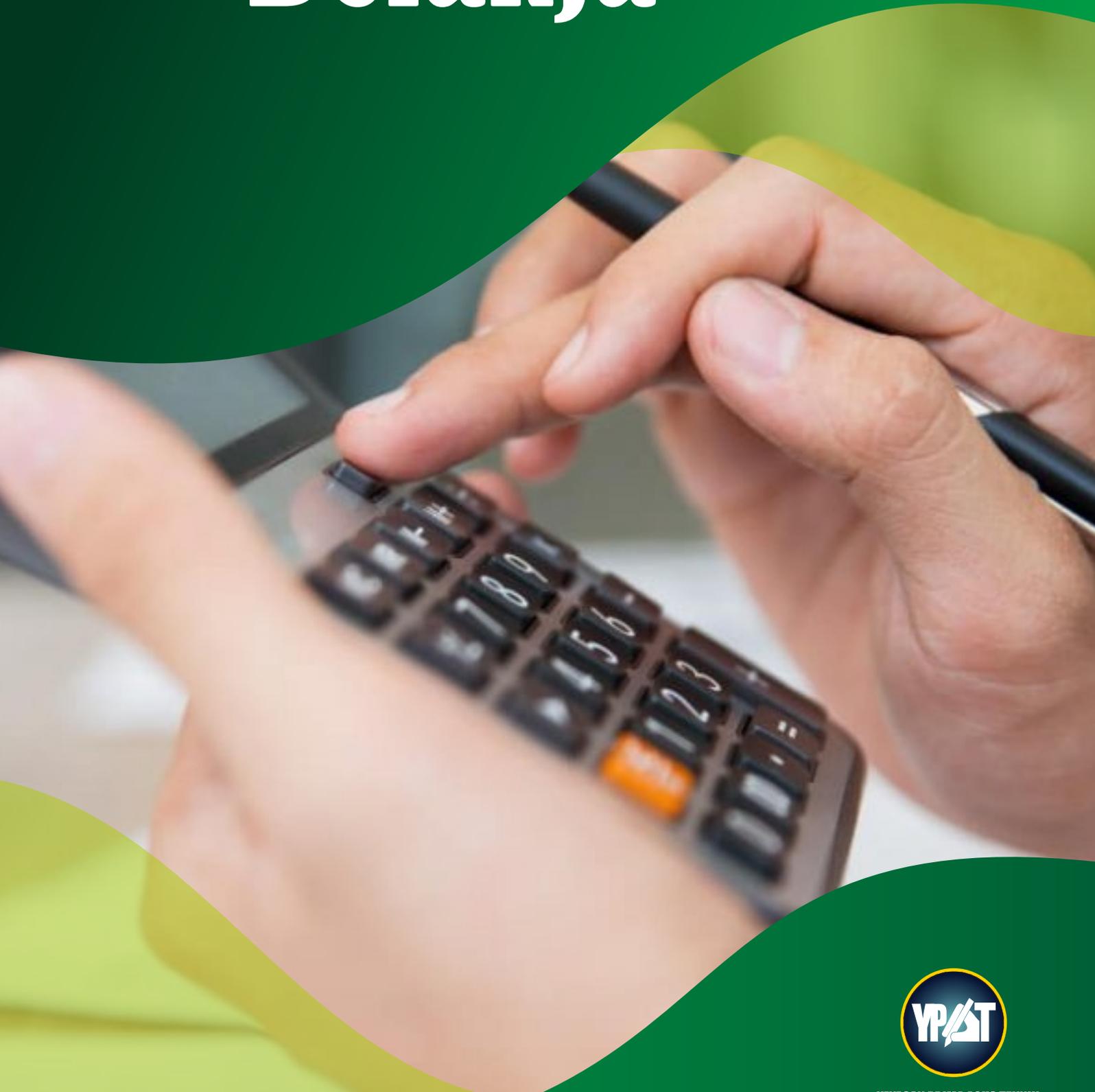


Dr. Ir. Agus Wibowo, M.Kom, M.Si, MM

Penganggaran Belanja (Budgeting)



YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK

Penganggaran Belanja (Budgeting)

Penulis :

Dr. Ir. Agus Wibowo, M.Kom., M.Si., MM.

ISBN : 9 786235 734620

Editor :

Dr. Joseph Teguh Santoso, S.Kom., M.Kom.

Penyunting :

Dr. Mars Caroline Wibowo. S.T., M.Mm.Tech

Desain Sampul dan Tata Letak :

Irdha Yudianto, S.Ds., M.Kom.

Penebit :

Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan
Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM)

Redaksi :

Jl. Majapahit no 605 Semarang

Telp. (024) 6723456

Fax. 024-6710144

Email : penerbit_ypat@stekom.ac.id

Distributor Tunggal :

Universitas STEKOM

Jl. Majapahit no 605 Semarang

Telp. (024) 6723456

Fax. 024-6710144

Email : info@stekom.ac.id

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin dari penulis

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis panjatkan atas selesainya buku yang berjudul *“Penganggaran Belanja”*. Penganggaran modal terutama berkaitan dengan cara perusahaan membuat keputusan mengenai investasi yang lumayan besar dalam proyek-proyek berumur panjang untuk mencapai tujuan keseluruhan perusahaan. Investasi ini akan memberi dampak yang cukup besar pada arus kas masa depan perusahaan dan risiko yang terkait dengan arus kas tersebut. Salah satu tahap yang paling penting dan kompleks dalam proses keputusan penganggaran modal adalah mengevaluasi keuangan dari proposal investasi (analisis proyek), ini merupakan fokus dari buku ini.

Buku ini merupakan pengembangan konsep dasar, prinsip, dan teknik untuk penerapannya dalam keadaan yang semakin kompleks di dunia nyata. Buku ini dibagi menjadi 16 bab, identifikasi dan estimasi arus kas akan dipaparkan pada Bab 1 kemudian dilanjutkan analisis proyek pada Bab 2 sampai 4. Setelah arus kas diperkirakan, dilanjut proposal investasi dengan menggunakan teknik evaluasi proyek dengan matematika keuangan (Bab 5). Bab 6 akan dijelaskan tentang mengevaluasi proyek studi kasus menggunakan konsep arus kas dan rumus di bab sebelumnya menggunakan beberapa kriteria evaluasi proyek seperti NPV, IRR, dan periode pengembalian, serta menunjukkan fleksibilitas kriteria NPV. Model dasar ini kemudian digunakan untuk menangani risiko melalui tingkat diskon yang disesuaikan dengan risiko dan metode setara kepastian (Bab 7), sensitivitas dan analisis impas (Bab 8), dan metode simulasi risiko (Bab 9). Konsep dan metode ini kemudian diterapkan dalam studi kasus yang melibatkan evaluasi investasi kehutanan (Bab 10). Kendala sumber ulang pada keputusan penganggaran modal dipertimbangkan dalam Bab 11 dan 12 dengan mengenalkan dasar pemrograman linier (LP), menerapkan teknik LP sampai menyajikan ekstensi ke teknik LP. Beberapa topik khusus dalam penganggaran modal akan dibahas mendekati akhir buku. Termasuk analisis investasi kehutanan pada Bab 13, analisis investasi property (Bab 14 dan 15) dan evaluasi investasi internasional (Bab 16).

Penulis telah berusaha membuat buku ini dengan penjelasan yang semudah mungkin mengenai konsep penganggaran modal, mulai dari teori, teknik, rumus, sampai contoh implementasinya. Penulis berharap buku ini bermanfaat bagi para pembaca baik hanya untuk sekedar menambah pengetahuan atau dijadikan sebagai pedoman di perusahaan anda. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih sudah meluangkan waktu untuk membaca buku ini.

Semarang, Mei 2022

Penulis

Dr Agus Wibowo, M.Kom, M.Si, M.M.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
BAB 1 PENGANGGARAN MODAL: GAMBARAN UMUM	1
1.1 Tujuan Studi	2
1.2 Maksimalisasi Kekayaan Pemegang Saham dan Nilai Sekarang Bersih	3
1.3 Klasifikasi Proyek Investasi	4
1.4 Proses Penganggaran Modal	5
1.5 Organisasi Buku	8
1.6 Komentar Penutup	10
1.7 Tinjau Pertanyaan	10
BAB 2 ARUS KAS PROYEK	11
2.1 Tujuan Studi	13
2.2 Hal-hal Penting dalam Identifikasi Arus Kas	13
2.3 Arus Kas Proyek perluasan Aset	22
2.4 Arus Kas Proyek Penggantian ASet	29
2.5 Komentar Penutup	33
2.6 Tinjau Pertanyaan	33
BAB 3 PERAMALAN ARUS KAS: TEKNIK DAN RUTE KUANTITATIF	35
3.1 Tujuan Studi	37
3.2 Teknik Kuantitatif	37
3.3 Metode Peramalan Deret Waktu yang Lebih Kompleks	47
3.4 Rute Peramalan	49
3.5 Komentar Penutup	50
3.6 Tinjau Pertanyaan	51
BAB 4 PERAMALAN ARUS KAS: TEKNIK KUALITATIF ATAU PENILAIAN	53
4.1 Tujuan Studi	54
4.2 Memperoleh Informasi dari Individu	54
4.3 Menggunakan Grup untuk Membuat Perkiraan	58
4.4 Teknik Delphi Diterapkan untuk Menilai Proyek Kehutanan	62
4.5 Proyeksi Skenario	67
4.6 Komentar Penutup: Teknik Mana yang Terbaik?	70
4.7 Tinjau Pertanyaan	71
BAB 5 RUMUS PENTING DALAM PENILAIAN PROYEK	73
5.1 Tujuan Studi	74
5.2 Simbol yang Digunakan	74
5.3 Tingkat Pengembalian	74
5.4 Catatan Tentang Simbol Waktu dan Waktu	75

5.5	Tingkat Pengembalian Internal	85
5.6	Perhitungan Pinjaman	86
5.7	Jadwal Amortisasi Pinjaman	88
5.8	Komentar Penutup	88
5.9	Tinjau Pertanyaan	89
BAB 6 ANALISIS PROYEK DIBAWAH KEPASTIAN		90
6.1	Tujuan Studi	91
6.2	Asumsi Kepastian	91
6.3	Model Nilai Sekarang Bersih	92
6.4	Metode Penilaian Proyek Lainnya	95
6.5	Kesesuaian Teknik Evaluasi Proyek yang Berbeda	96
6.6	Eklusivitas Bersama dan Peringkat Proyek	101
6.7	Keputusan Investasi Penggantian Aset	108
6.8	Pensiun Proyek	109
6.9	Komentar Penutup	110
6.10	Tinjau Pertanyaan	111
BAB 7 ANALISIS PROYEK DIBAWAH RISIKO		113
7.1	Tujuan Studi	114
7.2	Konsep Risiko dan Ketidakpastian	114
7.3	Elemen Utama dari Teknik RADR dan CE	115
7.4	Metode Tingkat Diskonto yang Disesuaikan dengan Risiko	117
7.5	Memperkirakan RADR	117
7.6	Metode Ekuivalen Kepastian	125
7.7	Hubungan Antara CE dan RADR	127
7.8	Perbandingan RADR dan CE	128
7.9	Komentar Penutup	129
7.10	Tinjau Pertanyaan	130
BAB 8 SENSITIVITAS DAN ANALISIS IMPAS		132
8.1	Tujuan Studi	132
8.2	Analisis Sensitivitas	133
8.3	Mengembangkan Perkiraan Pesimis dan Optimis	137
8.4	Menerapkan Tes Sensitivitas	142
8.5	Analisis Break-Even	147
8.6	Komentar Penutup	149
8.7	Tinjau Pertanyaan	149
BAB 9 KONSEP DAN METODE SIMULASI		151
9.1	Tujuan Studi	152
9.2	Apa Itu Simulasi?	152
9.3	Elemen Model Simulasi untuk Penganggaran Modal	154
9.4	Langkah-langkah dalam Pemodelan Simulasi dan Eksperimen	156
9.5	Analisis Risiko atau Simulasi Monte Carlo	159

9.6	Desain dan Pengembangan Model Simulasi yang Lebih Kompleks	168
9.7	Simulasi Deterministik Kinerja Keuangan	173
9.8	Simulasi Stokastik Kinerja Keuangan	174
9.9	Pilihan Desain Eksperimental	176
9.10	Komentar Penutup	177
9.11	Tinjau Pertanyaan	178
BAB 10 PEMODELAN KEUANGAN DAN SIMULASI INVESTASI KEHUTANAN		182
10.1	Tujuan Studi	182
10.2	Parameter Utama untuk Model Kehutanan	182
10.3	Sumber Variabilitas Kinerja Investasi Kehutanan	184
10.4	Metode Memungkinkan Risiko dalam Evaluasi Investasi Kehutanan	186
10.5	Risiko Mengembangkan Model Keuangan Kehutanan	187
10.6	Mengembangkan Model Keuangan: Pendekatan Bertahap	188
10.7	Membandingkan Proyek Kehutanan dengan Rotasi Panen Berbeda	197
10.8	Analisis Risiko atau Analisis Monte Carlo	198
10.9	Komentar Penutup	201
10.10	Tinjau Pertanyaan	201
BAB 11 KENDALA SUMBER DAYA DAN PEMROGRAMAN LINIER		202
11.1	Tujuan Studi	204
11.2	LP dengan Dua Variabel Keputusan dan Tiga Kendala	204
11.3	Peluang Investasi dan Kendala Produk Sampingan	209
11.4	LP dan Pilihan Proyek	212
11.5	Komentar Penutup	215
11.6	Tinjau Pertanyaan	215
BAB 12 KONSEP DAN METODE PEMROGRAMAN LINIER LEBIH CANGGIH		216
12.1	Tujuan Studi	216
12.2	Asumsi LP Dasar dan Implikasinya Terhadap Penganggaran Modal	217
12.3	Memperluas Jumlah Proyek dan Kendala	218
12.4	Investasi yang Tidak Dapat Dibagi dan Tingkat Aktivitas Integer	221
12.5	Pinjaman dan Transfer Modal	223
12.6	Proyek Kontingen atau Dependen	225
12.7	Proyek yang Saling Eksklusif	226
12.8	Beberapa Ekstensi LP Lainnya untuk Penganggaran Modal	228
12.9	Komentar Penutup	230
12.10	Tinjau Pertanyaan	231
BAB 13 PEMODELAN KEUANGAN DALAM EVALUASI PROYEK KEHUTANAN		233
13.1	Tujuan Studi	233
13.2	Model Evaluasi Kehutanan: Penggunaan dan kelompok Pengguna	234
13.3	Model Keuangan yang Tersedia untuk Evaluasi Investasi Kehutanan	235
13.4	Model Keuangan Kayu Kabinet Australia (ACTFM)	236
13.5	Tinjauan Pengembangan Model dan Opsi Desain	242

13.6	Komentar Penutup	245
13.7	Tinjau Pertanyaan	246
BAB 14	ANALISIS INVESTASI PROPERTI	248
14.1	Tujuan Studi	249
14.2	Properti Penghasil Pendapatan	249
14.3	Real Estat Perusahaan	260
14.4	Kelayakan Pengembangan	265
14.5	Komentar Penutup	270
14.6	Tinjau Pertanyaan	270
BAB 15	MERAMALKAN DAN MENGANALISIS RISIKO INVESTASI PROPERTI	272
15.1	Tujuan Studi	272
15.2	Peramalan	273
15.3	Menyesuaikan Pajak dan Pembiayaan	286
15.4	Komentar Penutup	292
15.5	Tinjau Pertanyaan	294
BAB 16	PERUSAHAAN MULTINASIONAL DAN PENILAIAN PROYEK INTERNASIONAL ..	296
16.1	Tujuan Studi	296
16.2	Definisi Istilah yang Dipilih yang Digunakan dalam Bab	297
16.3	Perspektif Orang Tua vs Persepektif Anak Perusahaan	297
16.4	Risiko Nilai Tukar	301
16.5	Risiko Negara	302
16.6	Strategi Mengurangi Nilai Tukar Proyek dan Risiko Negara	303
16.7	Menggabungkan Nilai Tukar dan Risiko Negara dalam Analisis Proyek	308
16.8	Komentar Penutup	309
16.9	Tinjau Pertanyaan	310
Daftar Pustaka	311

BAB 1

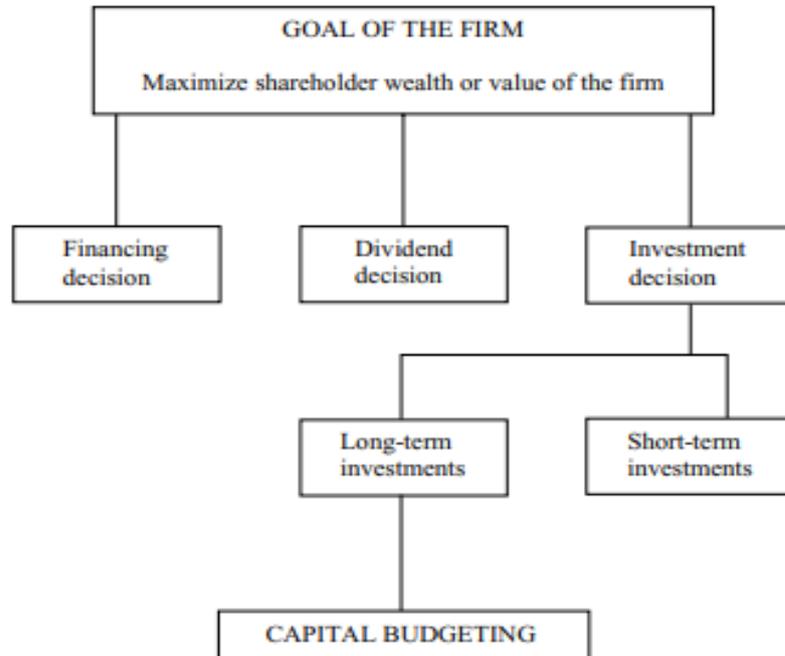
PENGANGGARAN MODAL: GAMBARAN UMUM

Manajemen keuangan sebagian besar berkaitan dengan pendanaan, dividen dan keputusan investasi perusahaan dengan beberapa tujuan keseluruhan dalam pikiran. Teori keuangan perusahaan telah berkembang di sekitar tujuan memaksimalkan nilai pasar perusahaan kepada pemegang sahamnya. Ini juga dikenal sebagai maksimalisasi kekayaan pemegang saham. Meskipun berbagai tujuan atau sasaran dimungkinkan dalam bidang keuangan, tujuan yang paling diterima secara luas bagi perusahaan adalah untuk memaksimalkan nilai perusahaan bagi pemiliknya.

Keputusan pendanaan berhubungan dengan struktur modal optimal perusahaan dalam hal hutang dan ekuitas. Keputusan dividen berhubungan dengan bentuk pengembalian yang dihasilkan oleh perusahaan diteruskan ke pemegang ekuitas. Keputusan investasi berhubungan dengan cara dana yang dikumpulkan di pasar keuangan digunakan dalam aktivitas produktif untuk mencapai tujuan keseluruhan perusahaan; dengan kata lain, berapa banyak yang harus diinvestasikan dan aset apa yang harus diinvestasikan. Sepanjang buku ini diasumsikan bahwa tujuan dari keputusan investasi atau penganggaran modal adalah untuk memaksimalkan nilai pasar perusahaan kepada pemegang sahamnya. Hubungan antara tujuan perusahaan secara keseluruhan, manajemen keuangan dan penganggaran modal digambarkan pada Gambar 1.1. Bagan yang cukup jelas ini membantu pembaca untuk dengan mudah memvisualisasikan dan mempertahankan gambaran fungsi penganggaran modal dalam perspektif keuangan perusahaan yang lebih luas.

Dana diinvestasikan dalam aset jangka pendek dan jangka panjang. Penganggaran modal terutama berkaitan dengan investasi yang cukup besar dalam aset jangka panjang. Aset ini dapat berupa barang berwujud seperti properti, pabrik atau peralatan atau yang tidak berwujud seperti teknologi baru, paten, atau merek dagang. Investasi dalam proses seperti penelitian, desain, pengembangan dan pengujian – melalui mana teknologi baru dan produk baru diciptakan – juga dapat dilihat sebagai investasi dalam aset tidak berwujud. Terlepas dari apakah investasi dalam aset berwujud atau tidak berwujud, proyek investasi modal dapat dibedakan dari pengeluaran berulang dengan dua fitur. Salah satunya adalah bahwa proyek semacam itu sangat besar. Yang lainnya adalah bahwa mereka umumnya merupakan proyek berumur panjang dengan manfaat atau arus kas yang tersebar selama bertahun-tahun.

Investasi jangka panjang yang cukup besar dalam aset berwujud atau tidak berwujud memiliki konsekuensi jangka panjang. Investasi hari ini akan menentukan posisi strategis perusahaan bertahun-tahun kemudian. Investasi ini juga memiliki dampak yang cukup besar pada arus kas masa depan organisasi dan risiko yang terkait dengan arus kas tersebut. Keputusan penganggaran modal dengan demikian memiliki dampak jangka panjang pada kinerja perusahaan dan mereka sangat penting untuk keberhasilan atau kegagalan perusahaan.



Gambar 1.1. Tujuan perusahaan, manajemen keuangan dan penganggaran modal.

Dengan demikian, keputusan penganggaran modal memiliki pengaruh besar pada nilai perusahaan dan kekayaan pemegang sahamnya. Buku ini membahas keputusan penganggaran modal. Bab ini mendefinisikan tujuan maksimalisasi kekayaan pemegang saham, mendefinisikan dan membedakan tiga jenis proyek investasi berdasarkan bagaimana mereka mempengaruhi proses keputusan investasi, membahas proses penganggaran modal dan mengidentifikasi salah satu tahap yang paling penting dan kompleks dalam proses, yaitu, penilaian keuangan proyek investasi yang diusulkan. Ini juga dikenal sebagai analisis ekonomi atau keuangan proyek atau hanya sebagai 'analisis proyek'. Analisis keuangan inilah yang menjadi fokus buku ini.

Analisis proyek yang sebenarnya di dunia nyata melibatkan perhitungan yang banyak, membosankan, kompleks dan berulang dan sangat bergantung pada paket spreadsheet komputer untuk menangani evaluasi ini. Sepanjang buku ini, spreadsheet Excel digunakan untuk memfasilitasi dan melengkapi berbagai contoh perhitungan yang dikutip. Perhitungan ini disediakan dalam buku kerja di situs web Cambridge University Press. Buku kerja tersebut diidentifikasi di tempat yang relevan dalam teks.

1.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mendefinisikan keputusan penganggaran modal dalam perspektif manajemen keuangan yang lebih luas
- menggambarkan bagaimana nilai sekarang bersih berkontribusi untuk meningkatkan kekayaan pemegang saham
- mengklasifikasikan proyek investasi berdasarkan pengaruhnya terhadap proses keputusan investasi
- membuat sketsa gambaran luas dari proses penganggaran modal

- mengidentifikasi penilaian keuangan proyek sebagai salah satu tahap yang sangat penting dan kompleks dalam proses penganggaran modal
- menghargai pentingnya menggunakan paket spreadsheet komputer seperti Excel untuk perhitungan penganggaran modal
- mendapatkan gambaran luas tentang bagaimana materi dalam buku ini disusun.

1.2 MAKSIMALISASI KEKAYAAN PEMEGANG SAHAM DAN NILAI SEKARANG BERSIH

Efisiensi pengelolaan keuangan dinilai dari keberhasilan pencapaian tujuan perusahaan. Tujuan maksimalisasi kekayaan pemegang saham menyatakan bahwa manajemen harus berusaha untuk memaksimalkan nilai sekarang (atau saat ini) bersih dari arus kas masa depan yang diharapkan kepada pemegang saham perusahaan. Nilai sekarang bersih mengacu pada jumlah diskon dari arus kas bersih yang diharapkan. Beberapa arus kas, seperti pengeluaran modal, adalah arus kas keluar, sementara beberapa, seperti penerimaan kas dari penjualan, adalah arus kas masuk. Arus kas bersih diperoleh dengan mengurangi arus kas keluar periode tertentu dari arus kas masuk periode tersebut. Tingkat diskonto memperhitungkan waktu dan risiko arus kas masa depan yang tersedia dari suatu investasi. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menerima arus kas, semakin rendah nilai yang ditempatkan investor pada arus kas itu sekarang. Semakin besar risiko yang terkait dengan penerimaan arus kas masa depan, semakin rendah nilai yang ditempatkan investor pada arus kas tersebut.

Tujuan maksimalisasi kekayaan pemegang saham, dengan demikian, mencerminkan besarnya, waktu dan risiko yang terkait dengan arus kas yang diharapkan akan diterima di masa depan oleh pemegang saham. Dalam hal tujuan perusahaan, pemaksimalan kekayaan pemegang saham telah ditekankan karena buku ini memiliki fokus perusahaan. Untuk kasus yang disederhanakan di mana hanya ada satu pengeluaran modal yang terjadi pada awal tahun pertama proyek, nilai sekarang bersih (NPV) dihitung dengan mengurangi pengeluaran modal ini dari nilai sekarang dari arus kas operasi bersih tahunan (dan arus kas terminal bersih). Jika pengeluaran modal hanya terjadi pada awal tahun pertama proyek, maka itu sudah menjadi nilai sekarang dan tidak perlu lagi menguranginya. Rumus untuk NPV dalam situasi yang disederhanakan adalah:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - CO$$

di mana CO adalah pengeluaran modal pada awal tahun pertama (atau di mana $t = 0$), r adalah tingkat diskonto dan C_t adalah arus kas bersih pada akhir tahun t .

Misalnya, proyek Alpha membutuhkan pengeluaran modal awal sebesar Rp 13.500.000 dan akan memiliki arus kas masuk bersih sebesar Rp 4.500.000, Rp 6.000.000 dan Rp 9.000.000 pada akhir tahun 1, 2 dan 3. Tingkat diskonto adalah 8% per tahun. Nilai sekarang bersih adalah:

$$NPV = \frac{300}{(1.08)} + \frac{400}{(1.08)^2} + \frac{600}{(1.08)^3} - 900 = 197.01$$

Project Alpha akan menambahkan \$197,01 ke nilai perusahaan.

1.3 KLASIFIKASI PROYEK INVESTASI

Proyek investasi dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan bagaimana mereka mempengaruhi proses keputusan investasi: proyek independen, proyek saling eksklusif dan proyek kontingen.

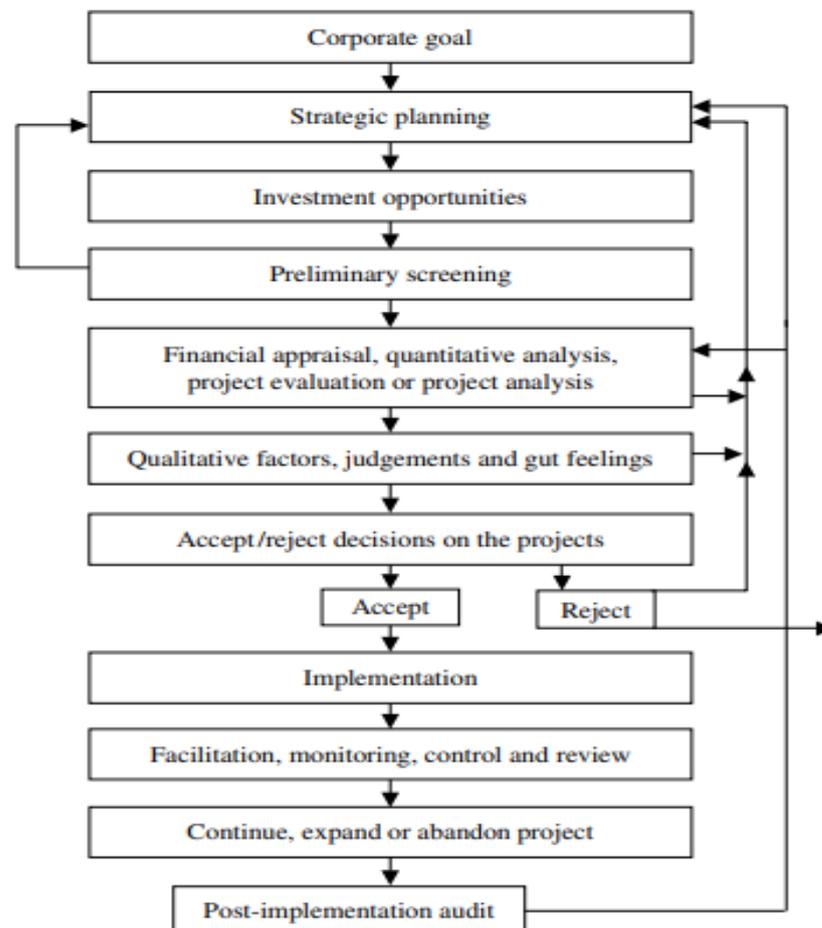
Proyek independen adalah salah satu penerimaan atau penolakan yang tidak secara langsung menghilangkan proyek lain dari pertimbangan atau mempengaruhi kemungkinan pemilihan mereka. Misalnya, manajemen mungkin ingin memperkenalkan lini produk baru dan pada saat yang sama mungkin ingin mengganti mesin yang saat ini memproduksi produk yang berbeda. Kedua proyek ini dapat dipertimbangkan secara independen satu sama lain jika ada sumber daya yang cukup untuk mengadopsi keduanya, asalkan memenuhi kriteria investasi perusahaan. Proyek-proyek ini dapat dievaluasi secara independen dan keputusan dibuat untuk menerima atau menolaknya tergantung pada apakah mereka menambah nilai bagi perusahaan.

Dua atau lebih proyek yang tidak dapat dilakukan secara bersamaan disebut proyek saling eksklusif – penerimaan salah satu proyek mencegah penerimaan proposal alternatif. Oleh karena itu, proyek yang saling eksklusif melibatkan keputusan 'salahsatu atau' - proposal alternatif tidak dapat dilakukan secara bersamaan. Misalnya, sebuah perusahaan mungkin memiliki sebidang tanah yang cukup besar untuk mendirikan bisnis pembuatan sepatu atau pabrik fabrikasi baja. Jika manufaktur sepatu dipilih, alternatif fabrikasi baja dihilangkan. Sebuah perusahaan manufaktur mobil dapat menempatkan kompleks manufakturnya di Sydney, Brisbane atau Adelaide. Jika memilih Adelaide, alternatif Sydney dan Brisbane dikecualikan.

Proyek yang saling eksklusif dapat dievaluasi secara terpisah untuk memilih salah satu yang menghasilkan nilai sekarang bersih tertinggi bagi perusahaan. Identifikasi awal alternatif yang saling eksklusif sangat penting untuk penyaringan investasi yang logis. Jika tidak, banyak kerja keras dan sumber daya dapat terbuang sia-sia jika dua divisi secara independen menyelidiki, mengembangkan, dan memulai proyek yang kemudian diakui saling eksklusif. Sebuah proyek kontingen adalah salah satu penerimaan atau penolakan yang tergantung pada keputusan untuk menerima atau menolak satu atau lebih proyek lainnya. Proyek kontinjensi dapat bersifat komplementer atau pengganti. Misalnya, keputusan untuk memulai apotek mungkin bergantung pada keputusan untuk mendirikan operasi dokter di gedung yang berdekatan. Dalam hal ini proyek saling melengkapi. Arus kas apotek akan meningkat dengan adanya apotek terdekat dan sebaliknya arus kas operasi akan ditingkatkan dengan keberadaan apotek terdekat.

Sebaliknya, proyek pengganti adalah proyek di mana tingkat keberhasilan (atau bahkan keberhasilan atau kegagalan) dari satu proyek ditingkatkan dengan keputusan untuk menolak proyek lainnya. Misalnya, riset pasar menunjukkan permintaan yang cukup untuk membenarkan dua restoran di kompleks perbelanjaan dan perusahaan sedang mempertimbangkan satu restoran Cina dan satu restoran Thailand. Pelanggan yang mengunjungi kompleks perbelanjaan ini tampaknya memperlakukan makanan Cina dan Thailand sebagai pengganti yang dekat dan memiliki sedikit preferensi untuk makanan

Thailand daripada Cina. Akibatnya, jika perusahaan mendirikan kedua restoran, arus kas restoran Cina kemungkinan akan terpengaruh. Hal ini dapat mengakibatkan nilai sekarang bersih negatif untuk restoran Cina. Dalam situasi ini, keberhasilan proyek restoran Cina akan tergantung pada keputusan untuk menolak proposal restoran Thailand. Karena mereka adalah pengganti yang dekat, penolakan salah satu pasti akan meningkatkan arus kas yang lain. Proyek kontingen harus dianalisis dengan mempertimbangkan interaksi arus kas dari semua proyek.



Gambar 1.2. Proses penganggaran modal.

1.4 PROSES PENGANGGARAN MODAL

Penganggaran modal adalah kegiatan multi-faceted. Ada beberapa tahapan yang berurutan dalam prosesnya. Untuk proposal investasi tipikal dari sebuah perusahaan besar, tahapan khusus dalam proses penganggaran modal digambarkan, dalam bentuk diagram alir yang sangat disederhanakan, pada Gambar 1.2.

Perencanaan Strategis

Rencana strategis adalah desain besar perusahaan dan dengan jelas mengidentifikasi bisnis tempat perusahaan itu berada dan di mana ia bermaksud memposisikan dirinya di masa depan. Perencanaan strategis menerjemahkan tujuan perusahaan perusahaan ke dalam kebijakan dan arah tertentu, menetapkan prioritas, menentukan bidang struktural, strategis dan taktis pengembangan bisnis, dan memandu proses perencanaan dalam mengejar tujuan yang solid. Visi dan misi perusahaan dikemas dalam kerangka perencanaan strategisnya.

Ada putaran umpan balik pada tahap yang berbeda, dan umpan balik untuk 'perencanaan strategis' pada evaluasi proyek dan tahap keputusan – ditunjukkan oleh panah ke atas pada Gambar 1.2 – sangat penting. Umpan balik ini mungkin menyarankan perubahan arah masa depan perusahaan yang dapat menyebabkan perubahan pada rencana strategis perusahaan.

Identifikasi Peluang Investasi

Identifikasi peluang investasi dan pembuatan proposal proyek investasi merupakan langkah penting dalam proses penganggaran modal. Proposal proyek tidak dapat dibuat secara terpisah. Mereka harus sesuai dengan tujuan perusahaan, visi, misi dan rencana strategis jangka panjang. Tentu saja, jika peluang investasi yang sangat baik muncul dengan sendirinya, visi dan strategi perusahaan dapat diubah untuk mengakomodasinya. Dengan demikian, ada lalu lintas dua arah antara perencanaan strategis dan peluang investasi.

Beberapa investasi bersifat wajib – misalnya, investasi yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan peraturan, kesehatan, dan keselamatan tertentu – dan investasi tersebut penting bagi perusahaan untuk tetap menjalankan bisnis. Investasi lain bersifat bebas dan dihasilkan oleh peluang pertumbuhan, persaingan, peluang pengurangan biaya, dan sebagainya. Investasi ini biasanya mewakili rencana strategis perusahaan bisnis dan, pada gilirannya, investasi ini dapat menetapkan arah baru untuk rencana strategis perusahaan. Investasi diskresioner ini membentuk dasar bisnis korporasi dan, oleh karena itu, proses penganggaran modal dilihat dalam buku ini terutama dengan mempertimbangkan investasi diskresioner ini.

Proposal investasi yang menguntungkan tidak lahir begitu saja; seseorang harus menyarakannya. Perusahaan harus memastikan bahwa ia telah mencari dan mengidentifikasi peluang dan proposal investasi yang berpotensi menguntungkan, karena sisa proses penganggaran modal hanya dapat memastikan bahwa yang terbaik dari investasi yang diusulkan dievaluasi, dipilih, dan diimplementasikan. Harus ada mekanisme sedemikian rupa sehingga saran investasi yang datang dari dalam perusahaan, seperti dari karyawannya, atau dari luar perusahaan, seperti dari penasihat perusahaan, 'didengarkan' oleh manajemen.

Beberapa perusahaan memiliki divisi penelitian dan pengembangan (R&D) yang terus-menerus mencari dan meneliti produk, layanan, dan proses baru serta mengidentifikasi peluang investasi yang menarik. Terkadang, saran investasi yang sangat baik datang melalui proses informal seperti obrolan karyawan di ruang staf atau koridor.

Penyaringan Awal Proyek

Umumnya, di setiap organisasi, akan ada banyak proposal investasi potensial yang dihasilkan. Jelas, mereka semua tidak dapat melalui proses analisis proyek yang ketat. Oleh karena itu, peluang investasi yang teridentifikasi harus melalui proses penyaringan awal oleh manajemen untuk mengisolasi proposal yang marjinal dan tidak sehat, karena tidak ada gunanya menghabiskan sumber daya untuk mengevaluasi proposal tersebut secara menyeluruh. Penyaringan awal mungkin melibatkan beberapa analisis kuantitatif awal dan penilaian berdasarkan perasaan dan pengalaman intuitif.

Penilaian Keuangan Proyek

Proyek yang melewati tahap penyaringan awal menjadi kandidat untuk penilaian keuangan yang ketat untuk memastikan apakah mereka akan menambah nilai bagi

perusahaan. Tahap ini juga disebut analisis kuantitatif, penilaian ekonomi dan keuangan, evaluasi proyek, atau hanya analisis proyek. Analisis proyek ini dapat memprediksi arus kas masa depan yang diharapkan dari proyek, menganalisis risiko yang terkait dengan arus kas tersebut, mengembangkan prakiraan arus kas alternatif, memeriksa sensitivitas hasil terhadap kemungkinan perubahan arus kas yang diprediksi, mengarahkan arus kas ke simulasi dan menyiapkan perkiraan alternatif dari nilai sekarang bersih proyek.

Dengan demikian, analisis proyek dapat melibatkan penerapan teknik peramalan, teknik evaluasi proyek, analisis risiko dan teknik pemrograman matematis seperti pemrograman linier. Meskipun konsep dasar, prinsip, dan teknik evaluasi proyek adalah sama untuk proyek yang berbeda, penerapannya pada jenis proyek tertentu memerlukan pengetahuan dan keahlian khusus. Misalnya, proyek perluasan aset, proyek penggantian aset, investasi kehutanan, investasi properti, dan investasi internasional memiliki ciri dan kekhasan tersendiri.

Penilaian keuangan akan memberikan perkiraan tambahan nilai perusahaan dalam hal nilai sekarang bersih proyek. Jika proyek yang diidentifikasi dalam kerangka strategis perusahaan saat ini berulang kali menghasilkan NPV negatif dalam tahap analisis, hasil ini mengirimkan pesan kepada manajemen untuk meninjau rencana strategisnya. Dengan demikian, umpan balik dari analisis proyek hingga perencanaan strategis memainkan peran penting dalam keseluruhan proses penganggaran modal. Hasil analisis proyek kuantitatif sangat mempengaruhi pemilihan proyek atau keputusan investasi. Keputusan ini jelas mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan perusahaan dan arah masa depannya. Oleh karena itu, analisis proyek sangat penting bagi perusahaan. Buku ini berfokus pada tahap analisis kompleks dari proses penganggaran modal, yaitu penilaian keuangan proyek (atau sederhananya, analisis proyek).

Faktor Kualitatif Dalam Evaluasi Proyek

Ketika sebuah proyek lolos uji analisis kuantitatif, maka harus dievaluasi lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor kualitatif. Faktor kualitatif adalah faktor yang akan berdampak pada proyek, tetapi hampir tidak mungkin untuk dievaluasi secara akurat dalam hal moneter. Mereka adalah faktor-faktor seperti:

- dampak sosial dari peningkatan atau penurunan jumlah karyawan
- dampak lingkungan dari proyek
- kemungkinan sikap politik pemerintah yang positif atau negatif terhadap proyek
- konsekuensi strategis dari konsumsi bahan baku yang langka
- hubungan positif atau negatif dengan serikat pekerja tentang proyek
- kemungkinan kesulitan hukum sehubungan dengan penggunaan paten, hak cipta dan nama dagang atau merek
- berdampak pada citra perusahaan jika proyek tersebut dipertanyakan secara sosial.

Beberapa item dalam daftar di atas mempengaruhi nilai perusahaan, dan beberapa tidak. Perusahaan dapat mengatasi masalah ini selama analisis proyek, melalui diskusi dan konsultasi dengan berbagai pihak, tetapi proses ini akan memakan waktu lama, dan hasilnya sering kali tidak dapat diprediksi. Ini akan membutuhkan pengalaman manajemen yang cukup

dan keterampilan menghakimi untuk memasukkan hasil dari proses ini ke dalam analisis proyek.

Manajemen mungkin dapat merasakan dampak dari beberapa masalah ini, dengan memperkirakan biaya atau manfaat moneter nosional untuk proyek, dan memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam arus kas yang sesuai. Hanya beberapa item yang akan mempengaruhi manfaat proyek; sebagian besar adalah eksternalitas. Namun, dalam beberapa kasus, faktor kualitatif yang mempengaruhi manfaat proyek mungkin memiliki pengaruh negatif terhadap proyek sehingga proyek yang layak harus ditinggalkan.

Keputusan Menerima/Menolak

Hasil NPV dari analisis kuantitatif yang dikombinasikan dengan faktor kualitatif menjadi dasar informasi pendukung keputusan. Analis menyampaikan informasi ini kepada manajemen dengan rekomendasi yang sesuai. Manajemen mempertimbangkan informasi ini dan pengetahuan sebelumnya yang relevan lainnya dengan menggunakan sumber informasi rutin, pengalaman, keahlian, 'firasat' dan, tentu saja, penilaian untuk membuat keputusan besar – untuk menerima atau menolak proyek investasi yang diusulkan.

Implementasi Dan Pemantauan Proyek

Setelah proyek investasi telah melewati tahap keputusan, proyek tersebut harus diimplementasikan oleh manajemen. Selama fase implementasi ini, berbagai divisi perusahaan kemungkinan besar akan terlibat. Bagian integral dari pelaksanaan proyek adalah pemantauan konstan kemajuan proyek dengan maksud untuk mengidentifikasi potensi kemacetan sehingga memungkinkan intervensi awal. Penyimpangan dari perkiraan arus kas perlu dipantau secara teratur dengan tujuan untuk mengambil tindakan korektif bila diperlukan.

Audit Pasca-Implementasi

Audit pasca-implementasi tidak berhubungan dengan proses pendukung keputusan proyek saat ini; itu berkaitan dengan post-mortem kinerja proyek yang sudah dilaksanakan. Evaluasi kinerja keputusan masa lalu, bagaimanapun, dapat memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan pengambilan keputusan investasi saat ini dengan menganalisis 'hak' dan 'salah' masa lalu.

Audit pasca implementasi dapat memberikan umpan balik yang berguna untuk penilaian proyek atau perumusan strategi. Misalnya, penilaian ex post dari kekuatan (atau akurasi) dan kelemahan (atau ketidakakuratan) dari peramalan arus kas proyek masa lalu dapat menunjukkan tingkat kepercayaan (atau sebaliknya) yang dapat dilampirkan ke peramalan arus kas proyek investasi saat ini. . Jika proyek yang dilakukan di masa lalu dalam kerangka rencana strategis perusahaan saat ini tidak terbukti menguntungkan seperti yang diperkirakan, informasi tersebut dapat mendorong manajemen untuk mempertimbangkan tinjauan menyeluruh terhadap rencana strategis perusahaan saat ini.

1.5 ORGANISASI BUKU

Buku ini mengikuti perkembangan alami dari pengembangan konsep dasar, prinsip, dan teknik hingga penerapannya dalam situasi dunia nyata yang semakin kompleks. Langkah penting dan awal dalam analisis proyek adalah estimasi arus kas. Bab 2 dimulai dengan konsep dan prinsip dasar untuk mengidentifikasi arus kas yang relevan diikuti dengan contoh

perhitungan arus kas ilustratif untuk proyek perluasan aset dan penggantian aset. Semua arus kas untuk evaluasi proyek diharapkan arus kas masa depan. Estimasi arus kas, oleh karena itu, melibatkan peramalan. Kuantitatif dan kualitatif (pertimbangan) metode yang berguna untuk meramalkan arus kas proyek dibahas, dengan contoh, dalam Bab 3 dan 4.

Setelah arus kas diperkirakan, proyek dikenakan teknik evaluasi proyek. Penerapan teknik ini melibatkan matematika keuangan. Rumus-rumus yang sering dijumpai dalam penganggaran modal diilustrasikan dengan contoh-contoh sederhana di Bab 5. Pemahaman menyeluruh tentang penerapan rumus-rumus ini memberikan batu loncatan untuk bahan analisis proyek di sisa buku ini.

Bab 6 menggunakan konsep arus kas dan formula (dari Bab 2 dan 5) untuk mengevaluasi proyek menggunakan beberapa kriteria, seperti nilai sekarang bersih, tingkat pengembalian internal dan periode pengembalian, dan menunjukkan keserbagunaan kriteria nilai sekarang bersih. Penilaian proyek dilakukan pada Bab 6 dengan asumsi sebagai berikut:

- satu tujuan maksimalisasi kekayaan untuk perusahaan
- belanja modal dan arus kas diketahui dengan pasti
- tidak ada kendala sumber daya (semua proyek yang menguntungkan dapat diterima).

Model dasar ini kemudian diperluas untuk menangani risiko (atau ketidakpastian arus kas) di Bab 7 sampai 10. Bab 7 membahas, dengan contoh ilustrasi, tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko dan metode ekuivalen kepastian untuk memasukkan risiko. Bab 8 mengilustrasikan penggunaan analisis sensitivitas dan titik impas sebagai alat untuk membantu para pembuat keputusan membuat keputusan investasi di bawah ketidakpastian. Analisis risiko proyek lebih jauh diperluas dengan memperkenalkan konsep dan metode simulasi di Bab 9 dan kemudian menerapkan konsep dan metode tersebut ke studi kasus dalam evaluasi investasi kehutanan di Bab 10.

Kendala sumber daya pada keputusan penganggaran modal dipertimbangkan dalam Bab 11 dengan memperkenalkan dasar-dasar program linier (LP) dan menerapkan teknik LP untuk pemilihan portofolio proyek yang optimal. Bab 12 menyajikan ekstensi untuk teknik LP yang membuat pendekatan lebih fleksibel.

Sejumlah topik khusus dalam penganggaran modal dibahas menjelang akhir buku ini. Mereka termasuk analisis investasi properti (Bab 14 dan 15), dan evaluasi investasi internasional (Bab 16). Keputusan penganggaran modal di bawah kendala sumber daya yang dianalisis dalam dua bab pemrograman linier (11 dan 12) juga memberikan sejumlah kasus khusus dalam analisis proyek. Simulasi dan pemodelan keuangan dalam evaluasi proyek kehutanan seperti yang dibahas dalam Bab 10 dan 13 juga dapat dipandang sebagai topik khusus dalam penganggaran modal karena berlaku untuk jenis investasi tertentu, yaitu investasi di bidang kehutanan.

Menggunakan Excel Untuk Perhitungan

Seperti disebutkan sebelumnya, analisis proyek yang sebenarnya di dunia nyata melibatkan perhitungan yang banyak, membosankan, kompleks dan berulang dan sangat bergantung pada paket komputer. Konsep, proses, prinsip, dan teknik penganggaran modal dapat dijelaskan dengan kata-kata, grafik, dan contoh numerik. Contoh numerik – khususnya yang melibatkan perhitungan yang berulang, rumit, membosankan atau besar – dibuat

sederhana, jelas, berguna, menarik, dan terkadang menyenangkan dengan menggunakan paket komputer tersebut.

Dalam buku ini, paket spreadsheet Excel digunakan, jika sesuai, untuk perhitungan dalam contoh. Buku kerja Excel disimpan di situs web Cambridge University Press (<http://publishing.cambridge.org/resources/052181782x/>). Untuk kenyamanan, buku kerja Excel yang relevan ditunjukkan dengan spidol di tempat yang sesuai dalam teks. Buku ini ditulis sedemikian rupa sehingga materi dapat dipelajari secara independen dari buku kerja Excel atau akses komputer. Namun, buku kerja Excel akan membantu dalam memahami perhitungan dan dapat memfasilitasi klarifikasi pertanyaan komputasi yang jawabannya tidak dapat ditemukan dalam teks. Banyak buku kerja Excel dapat dilihat sebagai pelengkap atau pelengkap diskusi dalam teks. Buku kerja ini akan membantu dalam mengatasi masalah dan akan menyediakan template yang dapat diterapkan dalam pekerjaan ini.

1.6 KOMENTAR PENUTUP

Bab pengantar ini telah menetapkan keputusan penganggaran modal dalam perspektif yang lebih luas dari disiplin keuangan dan konteks manajemen keuangannya. Gambaran umum proses penganggaran modal disajikan pada Gambar 1.2. Penilaian keuangan proyek, yang menjadi fokus buku ini, diidentifikasi sebagai salah satu tahap yang sangat penting dan kompleks dalam proses penganggaran modal. Penilaian keuangan sering dikenal dengan istilah sederhana dan umum sebagai 'analisis proyek'.

Penekanan telah ditempatkan pada maksimalisasi kekayaan pemegang saham sebagai tujuan perusahaan (yaitu buku ini memiliki fokus perusahaan). Penggunaan Excel sebagai alat bantu pengajaran dan pembelajaran dalam buku ini dan kemudian sebagai alat praktis untuk analisis proyek dunia nyata telah ditekankan. Alur materi dalam buku ini mengikuti perkembangan alami dari pengembangan konsep dasar, prinsip, dan teknik hingga penerapannya dalam situasi dunia nyata yang semakin kompleks. Dengan latar belakang ini, area utama yang tercakup dalam berbagai bab telah digariskan, bersama dengan hubungannya satu sama lain.

1.7 TINJAU PERTANYAAN

- 1.1 Dalam teori keuangan, apa tujuan perusahaan yang paling banyak diterima?
Bagaimana nilai sekarang bersih dari suatu proyek berhubungan dengan tujuan ini?
- 1.2 Diskusikan hubungan antara tujuan perusahaan, manajemen keuangan dan penganggaran modal.
- 1.3 Sajikan dua contoh untuk masing-masing jenis proyek investasi berikut:
 - (a) proyek independen
 - (b) proyek yang saling eksklusif
 - (c) proyek kontingen.
- 1.4 Haruskah pengeluaran modal yang relatif kecil menjadi sasaran penilaian keuangan menyeluruh dan tahapan kunci lainnya dari proses penganggaran modal yang khas?
- 1.5 Diskusikan secara singkat tahapan utama dari proses penganggaran modal yang khas dan terorganisir dengan baik di sebuah perusahaan besar.

BAB 2

ARUS KAS PROYEK

Bagian penting dari proses penganggaran modal adalah estimasi arus kas yang terkait dengan proyek yang diusulkan. Setiap proyek baru akan menyebabkan perubahan arus kas perusahaan. Dalam mengevaluasi proposal investasi, kita harus mempertimbangkan perubahan yang diharapkan dalam arus kas perusahaan dan memutuskan apakah mereka menambah nilai bagi perusahaan atau tidak. Keputusan investasi yang berhasil akan meningkatkan kekayaan pemegang saham melalui peningkatan arus kas.

Menilai proyek dengan memperkirakan nilai sekarang bersih (NPV) dari arus kas masa depan adalah sarana untuk mendapatkan gambaran tentang tambahan yang diharapkan untuk kekayaan pemegang saham. Identifikasi yang benar dari arus kas yang relevan yang terkait dengan proyek investasi adalah salah satu langkah terpenting dalam perhitungan NPV atau dalam penilaian proyek. Arus kas adalah konsep yang sangat sederhana, meskipun mudah dikacaukan dengan laba atau pendapatan akuntansi. Arus kas hanyalah dolar yang diterima dan dolar yang dibayarkan oleh perusahaan pada titik waktu tertentu.

Fokus analisis proyek adalah pada arus kas karena mereka dengan mudah mengukur dampaknya terhadap kekayaan perusahaan. Laba dan rugi dalam laporan keuangan tidak selalu mencerminkan kenaikan atau penurunan bersih arus kas. Arus kas terjadi pada waktu yang berbeda dan waktu ini mudah diidentifikasi. Waktu aliran sangat penting dalam analisis proyek. Beberapa angka dalam laporan keuangan standar, seperti laporan laba rugi atau laporan laba rugi, mungkin tidak memiliki efek arus kas yang sesuai untuk periode yang sama; beberapa arus kas aktual mereka mungkin terjadi di masa depan atau mungkin sudah terjadi di masa lalu. Misalnya, penjualan secara kredit dicatat terjadi pada hari terjadinya transaksi sedangkan arus kas masuk yang sebenarnya dapat terjadi beberapa minggu atau bulan kemudian.

Untuk mengevaluasi proyek, arus kas yang relevan dengan proyek harus diidentifikasi. Secara sederhana, arus kas yang relevan adalah arus kas yang akan mengubah (menurunkan atau meningkatkan) arus kas perusahaan secara keseluruhan sebagai akibat langsung dari keputusan untuk menerima proyek. Arus kas yang relevan dengan demikian menangani perubahan atau peningkatan arus kas perusahaan yang ada. Arus ini juga dikenal sebagai arus kas tambahan atau marjinal. Evaluasi proyek bertumpu pada arus kas tambahan. Arus kas tambahan adalah arus kas masuk dan arus keluar yang dapat dilacak ke proyek tertentu, yang akan hilang jika proyek tersebut hilang. Arus kas tambahan dapat diukur dengan membandingkan arus kas perusahaan 'dengan' proyek dan arus kas perusahaan 'tanpa' proyek. Ini adalah analisis marginal, atau tambahan, yang membandingkan dua situasi. Perbandingan yang salah seperti 'sebelum versus sesudah' harus dihindari.

Misalnya, pabrik manufaktur baru menggunakan tanah yang seharusnya bisa dijual seharga Rp 7.500.000.000. Perusahaan memiliki tanah 'sebelum' proyek dan perusahaan masih memiliki tanah 'setelah' proyek. Oleh karena itu, jika perbandingan 'sebelum versus sesudah' digunakan, arus kas yang dikaitkan dengan proyek manufaktur akan menjadi nol. Namun, tanah adalah sumber daya yang berharga dan tidak gratis. Ini memiliki biaya peluang

yang merupakan uang tunai yang dapat dihasilkan perusahaan jika proyek ditolak dan tanah dijual atau digunakan untuk penggunaan produktif lainnya. Oleh karena itu, 'tanpa' proyek, perusahaan dapat menghasilkan uang tunai Rp 7.500.000.000 jika tanah tersebut dijual (dan sejumlah uang lainnya jika tanah tersebut digunakan untuk tujuan lain). 'Dengan' proyek, perusahaan tidak akan dapat menghasilkan arus kas masuk ini. Oleh karena itu, Rp 7.500.000.000 dialokasikan ke proyek manufaktur yang diusulkan sebagai arus kas keluar.

Untuk tujuan analitis, arus kas proyek dapat dipisahkan menjadi dua kategori: arus kas modal dan arus kas operasi. Arus kas modal dapat dipilah menjadi tiga kelompok: (1) investasi awal (2) investasi 'jalan tengah' tambahan seperti peningkatan dan peningkatan investasi modal kerja, dan (3) arus terminal. Ini semua adalah arus kas dan perbedaan di antara mereka hanya untuk memudahkan identifikasi kategori yang berbeda.

Aliran modal tunggal terbesar secara tradisional merupakan investasi awal. Ini juga disebut 'pengeluaran modal awal' atau hanya 'pengeluaran modal'. Pengeluaran modal awal umumnya melibatkan arus kas keluar yang diperlukan untuk memulai proyek dengan membeli atau menciptakan aset dan menempatkannya ke dalam urutan kerja. Dengan demikian, pengeluaran yang diperlukan untuk membangun modal kerja yang cukup untuk proyek dan biaya pemasangan mesin yang dibeli termasuk dalam pengeluaran modal awal. Kata 'awal' cukup penting. Ini menunjukkan baik jumlah untuk 'memulai' atau 'memulai' proyek, dan waktu di mana pengeluaran ini terjadi. Setelah investasi awal dilakukan dan proyek beroperasi, proyek diharapkan menghasilkan arus kas selama umur ekonomisnya. Arus ini disebut arus kas operasi dan mencakup: arus kas masuk dari penjualan, arus kas keluar untuk periklanan dan pemasaran, pembayaran upah, tagihan pemanas dan penerangan, dan pembelian bahan mentah.

Pada akhir umur ekonomis proyek akan ada rangkaian aliran modal lainnya. Ini umumnya dikenal sebagai arus kas terminal. Misalnya, arus kas masuk terminal dapat berupa penjualan proyek sebagai kelangsungan usaha, nilai sisa aset setelah dikurangi pajak, dan pemulihan modal kerja yang tersisa. Arus kas keluar terminal dapat berupa, misalnya, biaya pelepasan atau pembongkaran aset, biaya rehabilitasi lingkungan, dan pembayaran redundansi kepada karyawan. Penting untuk mengklasifikasikan keputusan investasi dengan benar karena ini akan membantu identifikasi arus kas. Proyek investasi umumnya terdiri dari dua jenis: proyek perluasan aset dan proyek penggantian aset. Proyek perluasan aset adalah proyek yang mengusulkan untuk berinvestasi dalam aset tambahan untuk memperluas lini produk atau layanan yang ada, memasuki lini bisnis baru, meningkatkan penjualan atau mengurangi biaya, dll. Keputusan penggantian aset melibatkan penghentian satu aset dan menggantinya dengan yang lebih aset yang efisien. Kategori keputusan ini juga mencakup penghentian aset, pengabaian aset, dan replikasi aset dalam jangka panjang.

Dalam proyek umumnya, arus kas yang relevan akan mudah diidentifikasi. Ini akan menjadi jumlah langsung untuk pengeluaran awal, penerimaan kas yang berkelanjutan dari penjualan, pengeluaran kas berkelanjutan untuk biaya produksi dan arus penghentian aset individu. Namun, ada beberapa arus kas yang tidak begitu mudah, dan terkadang sulit untuk diidentifikasi. Ini termasuk efek sinergis dan biaya peluang. Bab ini akan memberikan panduan untuk mengidentifikasi arus kas tambahan proyek, dengan contoh ilustrasi. Pembahasan meliputi prinsip proyek yang berdiri sendiri, efek tidak langsung atau sinergis, prinsip biaya

peluang, konsep biaya hangus, alokasi biaya overhead, perlakuan modal kerja, perpajakan, depresiasi, tunjangan investasi, aliran pembiayaan (utang dan bunga) dan inflasi dan waktu arus kas. Estimasi arus kas proyek perluasan aset dan proyek penggantian aset akan diilustrasikan dengan contoh yang dihitung.

2.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mengidentifikasi arus kas tambahan proyek
- menghitung pengeluaran investasi awal, arus kas operasi, dan arus kas terminal untuk perluasan aset dan proyek penggantian aset
- menentukan efek depresiasi pada arus kas setelah pajak
- pisahkan keputusan investasi dari keputusan pendanaan dan bedakan antara aliran proyek dan aliran pendanaan
- menghitung arus kas setelah pajak yang akan digunakan dalam penilaian proyek
- mendapatkan wawasan tentang perbedaan antara pendapatan akuntansi dan arus kas

2.2 HAL-HAL PENTING DALAM IDENTIFIKASI ARUS KAS

Dalam memperkirakan arus kas yang relevan, sejumlah prinsip dan konsep digunakan.

Prinsip Proyek Yang Berdiri Sendiri

Arus kas tambahan proyek dapat dihitung dengan membandingkan total arus kas masa depan perusahaan 'dengan' dan 'tanpa' proyek. Dalam praktiknya, ini akan sangat merepotkan, terutama untuk perusahaan besar dengan banyak lini produk yang berbeda. Untungnya, hal ini biasanya tidak perlu dilakukan karena begitu dampak pelaksanaan proyek yang diusulkan terhadap arus kas perusahaan telah diidentifikasi, hanya arus kas tambahan proyek yang perlu dipertimbangkan.

Bentuk analisis marjinal ini menunjukkan bahwa kita dapat melihat proyek yang diusulkan sebagai semacam 'perusahaan mini' dengan pengeluaran modal masa depan dan arus kas operasinya sendiri. Jadi, prinsip yang berdiri sendiri mengatakan bahwa kami akan mengevaluasi proyek yang diusulkan murni berdasarkan kemampuannya sendiri, terpisah dari kegiatan atau proyek lain perusahaan, tetapi termasuk efek insidental atau sinergisnya.

Efek Tidak Langsung Atau Sinergis

Semua efek tidak langsung atau sinergis dari suatu proyek harus dimasukkan dalam perhitungan arus kas. Efek sinergis bisa negatif atau positif. Misalnya, jika sebuah perusahaan manufaktur mobil mempertimbangkan untuk memperkenalkan model baru yang disebut, katakanlah, Mako, yang merupakan pengganti dekat model lama yang disebut Raptor, maka penjualan Raptors mungkin akan turun karena model baru Mako. Mari kita misalkan bahwa penjualan Raptor diharapkan menurun sebesar Rp 375.000 juta selama umur proyek dari efek ini. Efek negatif ini kemudian harus dihitung sebagai biaya tambahan dari proyek Mako yang diusulkan. Alasannya adalah bahwa 'tanpa' proyek Mako, arus kas masa depan perusahaan akan lebih tinggi sebesar Rp 375.000 juta. Dengan kata lain, 'dengan' proyek Mako, arus kas Raptor perusahaan akan berkurang Rp 375.000 juta. Pengurangan Rp 375.000 juta dihitung ke dalam proyek Mako dengan mengurangi arus kas bersih masa depan sebesar jumlah ini.

Sebagai contoh lain, asumsikan bahwa proyek yang diusulkan memperkenalkan produk atau layanan baru yang melengkapi produk atau layanan perusahaan yang sudah ada dan akibatnya akan meningkatkan penjualan produk yang ada. Mendirikan apotek yang berdekatan dengan tempat operasi dokter yang ada kemungkinan akan berdampak baik pada arus kas operasi. Jumlah pasien dapat meningkat pada operasi karena kenyamanan apotek sebelah. Efek flow-on positif ini harus dimasukkan dalam arus kas masuk proyek apotek yang diusulkan. Alasan penggabungan efek tidak langsung ini didasarkan pada prinsip biaya peluang.

Prinsip Biaya Peluang

Ketika sebuah perusahaan melakukan sebuah proyek, berbagai sumber daya akan digunakan dan tidak tersedia untuk proyek lain. Biaya bagi perusahaan karena tidak dapat menggunakan sumber daya ini untuk proyek lain disebut sebagai 'biaya peluang'. Nilai sumber daya ini harus diukur dari segi biaya peluangnya. Biaya peluang, dalam konteks penganggaran modal, adalah nilai dari alternatif paling berharga yang diberikan jika proyek investasi yang diusulkan dilakukan. Biaya peluang ini harus dimasukkan dalam arus kas proyek. Mari kita perhatikan dua contoh.

Contoh 2.1

Proyek yang diusulkan melibatkan pendirian fasilitas produksi. Fasilitas ini akan berlokasi di dalam pabrik yang sudah dimiliki perusahaan. Perkiraan nilai sewa ruang yang akan ditempati fasilitas produksi adalah Rp 435.000.000 per tahun. Ruang tersebut belum pernah disewa di masa lalu, tetapi perusahaan mengharapkan untuk menyewanya di masa depan. Kemudian, perusahaan akan kehilangan Rp 435.000.000 'dengan' proyek tersebut karena ruang tersebut akan digunakan untuk proyek tersebut. Oleh karena itu, biaya peluang adalah Rp 435.000.000 per tahun dalam sewa yang hilang dan harus dimasukkan sebagai arus kas keluar. Contoh ini juga menggambarkan bahwa bahkan ketika tidak ada uang tunai yang berpindah tangan, mungkin ada biaya peluang. Mengapa hal ini tidak bertentangan dengan prinsip bahwa kita seharusnya hanya mempertimbangkan arus kas?

Alasannya adalah bahwa biaya peluang ruang mengukur arus kas ekstra yang akan dihasilkan (untuk perusahaan) 'tanpa' proyek.

Misalkan ruang ini belum pernah disewa di masa lalu dan tidak ada niat untuk menyewakan, menjual atau menggunakan untuk tujuan lain di masa depan. Dalam hal ini, tidak ada biaya peluang jika sumber daya digunakan untuk proyek yang diusulkan. Oleh karena itu, dalam situasi ini, Rp 435.000.000 tidak akan dimasukkan sebagai arus kas keluar.

Contoh 2.2

Sebuah proyek yang sedang dipertimbangkan melibatkan penggunaan bangunan yang ada untuk mendirikan pabrik untuk memproduksi sepatu. Nilai pasar dari bangunan ini adalah Rp 3.000.000.000. Jika proyek dilaksanakan, tidak akan ada arus kas keluar langsung yang terkait dengan pembelian gedung karena perusahaan sudah memilikinya. Dalam mengevaluasi proyek pembuatan sepatu yang diusulkan, haruskah kita mengasumsikan biaya nol untuk bangunan tersebut? Tentu tidak. Bangunan bukanlah sumber daya 'gratis' untuk proyek karena jika bangunan itu tidak digunakan untuk proyek ini, ia dapat digunakan untuk tujuan lain; misalnya, itu bisa dijual untuk menghasilkan uang tunai. Dengan demikian,

menggunakan gedung yang ada untuk proyek sepatu yang diusulkan memiliki biaya peluang sebesar Rp 3.000.000.000.

Biaya Hangus

Konsep kunci lain yang digunakan dalam mengidentifikasi arus kas yang relevan adalah gagasan biaya hangus. Biaya hangus adalah jumlah yang dihabiskan di masa lalu sehubungan dengan proyek, tetapi sekarang tidak dapat dipulihkan atau diimbangi dengan keputusan saat ini. Biaya hangus sudah lewat dan tidak dapat diubah. Mereka tidak bergantung pada keputusan untuk menerima (atau menolak) proyek yang diusulkan. Oleh karena itu, mereka tidak boleh dimasukkan dalam arus kas. Untuk mengilustrasikan konsep, dua contoh dunia nyata yang sangat baik direproduksi dalam paragraf berikut dari Brealey, Myers, Partington dan Robinson (2000, p. 133) dan Moyer, McGuigan dan Kretlow (2001, p. 307) masing-masing.

Pada tahun 1971 Lockheed meminta jaminan pemerintah federal Amerika Serikat untuk pinjaman bank untuk melanjutkan pengembangan pesawat TriStar. Lockheed dan para pendukungnya berargumen bahwa akan konyol dan tidak bijaksana untuk meninggalkan sebuah proyek yang telah menghabiskan hampir Rp 15.000 miliar. Beberapa penentang berpendapat bahwa sama konyol dan tidak bijaksananya melanjutkan proyek yang tidak menawarkan prospek pengembalian yang memuaskan atas Rp 15.000 miliar itu. Kedua kelompok itu salah. Rp 15.000 miliar dihabiskan di masa lalu dan itu adalah biaya hangus, tidak relevan dengan analisis investasi. Proyek TriStar telah dianalisis oleh Reinhardt (1973) dan analisis tersebut tidak memasukkan Rp 15.000 miliar sebagai biaya peluang.

Pada tahun 1999, Chemtron Corporation sedang mempertimbangkan sebuah proyek untuk membangun fasilitas pembuangan bahan kimia baru. Dua tahun sebelumnya, perusahaan telah mempekerjakan R.O.E. Consulting Group untuk membuat studi dampak lingkungan dari lokasi yang diusulkan dengan biaya Rp 7.500.000.000. Uang ini tidak dapat diperoleh kembali apakah proyek yang diusulkan (sedang dipertimbangkan pada tahun 1999) dilaksanakan atau tidak. Oleh karena itu, tidak boleh dimasukkan dalam arus kas proyek.

Biaya Overhead

Dua contoh biaya overhead adalah utilitas (seperti listrik, gas dan air) dan gaji eksekutif. Akuntansi biaya sebagian berkaitan dengan alokasi yang tepat dari berbagai biaya overhead ke unit produksi tertentu. Dalam evaluasi proyek, bagaimanapun, masalahnya bukanlah alokasi overhead ke unit produksi, tetapi identifikasi biaya overhead tambahan. Sangat sering, biaya overhead akan terjadi 'dengan' atau 'tanpa' proyek yang diusulkan; mereka terjadi apakah proyek yang diberikan diterima atau ditolak. Seringkali tidak ada satu proyek khusus yang dapat dialokasikan biaya overhead. Jadi, pertanyaannya bukanlah apakah proyek yang diusulkan akan mendapat manfaat dari fasilitas overhead, tetapi apakah biaya overhead merupakan arus kas tambahan yang terkait dengan proyek yang diusulkan.

Dalam penilaian proyek, keputusan mengenai overhead apa yang harus dialokasikan ke arus kas proyek yang diusulkan dapat dipandu oleh prinsip biaya peluang dan biaya hangus. Hanya arus kas tambahan yang dihasilkan dari perubahan biaya overhead yang harus dimasukkan dalam mengevaluasi proposal proyek. Jika biaya sudah dikeluarkan, sebagian tidak boleh dialokasikan untuk proyek baru. Misalnya, Cedar Ltd saat ini mengeluarkan biaya utilitas sebesar Rp 7.500.000.000 dari pengoperasian kompleks kantor utamanya, yang dialokasikan ke departemen produksi berdasarkan luas lantai.

Misalkan Cedar Ltd sedang mempertimbangkan untuk memperluas pabriknya untuk memproduksi produk baru. Dengan demikian, departemen produksi baru akan dibuat yang akan mengambil 20% dari luas lantai pabrik yang tersedia. Proyek baru ini diperkirakan tidak akan mempengaruhi overhead utilitas kantor utama. Akuntan manajemen perusahaan, dengan menerapkan prinsip akuntansi biaya yang diterima, akan mengalokasikan Rp 1.500.000.000 (menjadi 20% dari biaya utilitas Rp 7.500.000.000 yang dikeluarkan pada tahun lalu) sebagai biaya yang terkait dengan proyek baru. Meskipun akan tergoda untuk memasukkan biaya overhead ini dalam evaluasi proyek yang diusulkan, hal itu tidak benar untuk dilakukan. Dari perspektif evaluasi proyek, overhead utilitas ini tidak akan dimasukkan dalam analisis proyek, karena biaya ini bukan merupakan biaya tambahan untuk proyek; 'dengan' atau 'tanpa' proyek, biaya utilitas ini dikeluarkan.

Melanjutkan contoh sebelumnya, Cedar Ltd juga mengalokasikan gaji eksekutif ke departemen produksi, berdasarkan luas lantai. Akuntan manajemen perusahaan, menggunakan prinsip akuntansi biaya yang sama, akan mengalokasikan Rp 2.400.000.000 (menjadi 20% dari gaji kepala eksekutif Rp 12.000.000.000) sebagai biaya yang terkait dengan proyek baru. Sekali lagi, meskipun akan tergoda untuk memasukkan biaya overhead ini dalam evaluasi proyek yang diusulkan, hal itu tidak benar untuk dilakukan, karena biaya ini bukan merupakan biaya tambahan untuk proyek; 'dengan' atau 'tanpa' proyek, gaji ini dibayarkan. Namun, jika 25% dari waktu kepala eksekutif dihabiskan untuk proyek yang menyebabkan penurunan produktivitas kegiatan perusahaan lainnya, maka ini akan dianggap sebagai biaya peluang proyek yang diusulkan dan dimasukkan dalam analisis.

Sebagai alternatif, jika staf tambahan (dengan biaya Rp 3.000.000.000) direkrut untuk menjaga bisnis perusahaan yang ada (sehingga mencegah kemungkinan efek merugikan pada produktivitas kegiatan perusahaan lainnya), maka Rp 3.000.000.000 akan menjadi tambahan untuk proyek dan harus dimasukkan dalam evaluasi.

Perawatan Modal Kerja

Lebih sering daripada tidak, proyek baru akan melibatkan investasi tambahan dalam modal kerja. Modal kerja sama dengan aset lancar perusahaan dikurangi kewajiban lancarnya. Kas, persediaan bahan mentah dan barang jadi, dan piutang (tagihan pelanggan yang belum dibayar) adalah contoh aset lancar. Kewajiban lancar termasuk hutang usaha (tagihan perusahaan yang belum dibayar) dan hutang upah.

Ketika sebuah proyek baru dimulai, mungkin perlu untuk meningkatkan jumlah uang tunai yang disimpan sebagai pelampung untuk mengakomodasi lebih banyak transaksi. Persediaan bahan baku lebih lanjut mungkin diperlukan untuk menjalankan jalur produksi baru dengan lancar. Investasi tambahan dalam persediaan barang jadi mungkin diperlukan untuk menangani peningkatan penjualan. Ketika produk jadi dijual, pelanggan mungkin lambat membayar, sehingga menyebabkan peningkatan piutang. Semua perubahan ini membutuhkan peningkatan investasi modal kerja.

Peningkatan kebutuhan modal kerja dianggap sebagai arus kas keluar meskipun tidak meninggalkan perusahaan. Misalnya, peningkatan persediaan dianggap sebagai arus kas keluar meskipun barang tersebut masih disimpan, karena perusahaan tidak memiliki akses ke nilai tunai persediaan tersebut. Akibatnya, perusahaan tidak dapat menggunakan uang itu untuk investasi lain. Artinya, peningkatan modal kerja merupakan biaya peluang bagi

perusahaan. Produksi dan penjualan berfluktuasi selama kemajuan proyek dan karenanya kas dapat mengalir masuk atau keluar dari modal kerja. Ketika proyek berakhir, setiap modal kerja yang diperoleh kembali diperlakukan sebagai arus kas masuk.

Arus modal kerja harus diperlakukan sebagai arus modal dan bukan arus operasional. Karena modal kerja terkait dengan penjualan, Anda mungkin tergoda untuk mempertimbangkan arus seperti arus pendapatan atau beban. Ini tidak terjadi: modal kerja mewakili kumpulan dana yang diberikan untuk proyek dengan cara yang sama seperti modal tetap. Biaya modal tetap diperhitungkan sebagai biaya peluang dalam proses diskonto NPV, dan begitu juga kumpulan modal kerja.

Arus Kas Setelah Pajak

Pajak adalah pembayaran tunai kepada otoritas pemerintah. Jika proyek menimbulkan kewajiban pajak, maka utang pajak relevan dengan proyek, dan harus diperhitungkan sebagai arus kas keluar. Pajak perusahaan adalah arus kas keluar. Jika pajak dikenakan atas arus kas masuk bersih dan dibayar pada saat yang sama dengan penerimaan kas, maka arus kas bersih setelah pajak akan mudah dihitung. Namun, pajak tidak didasarkan pada arus kas bersih, tetapi atas penghasilan kena pajak.

Penghasilan kena pajak didefinisikan oleh undang-undang perpajakan yang relevan dan tidak selalu berarti hal yang sama dengan arus kas bersih atau bahkan pendapatan akuntansi atau laba akuntansi. Penghasilan kena pajak umumnya dihitung dengan mengurangi pengurangan yang diperbolehkan dari penghasilan yang dapat dinilai. Istilah-istilah ini khusus untuk tindakan pajak tertentu, dan tidak mudah ditangani dalam konteks umum. Namun, evaluasi proyek harus dapat memberikan beberapa perlakuan terhadap perhitungan ini untuk menentukan arus kas setelah pajak. Dalam buku ini, tarif tetap sederhana (misalnya 30%) pajak diterapkan untuk mengilustrasikan perhitungan arus kas setelah pajak dalam contoh. Definisi pajak 'pengurangan' memperlakukan beberapa item non-tunai sebagai biaya yang diperbolehkan. Salah satu item yang sering ditemui dalam analisis proyek adalah penyusutan aset.

Perawatan Depresiasi

Depresiasi bukanlah arus kas. Ini adalah alokasi biaya awal aset selama beberapa periode akuntansi. Biaya aset dialokasikan dalam sistem akuntansi akrual sehingga dicocokkan dari waktu ke waktu dengan pendapatan yang dihasilkan oleh aset. Artinya, biaya awal suatu aset diharapkan menguntungkan perusahaan selama beberapa tahun, maka total biaya awal tersebar di tahun-tahun manfaat masa depan tersebut. Jumlah aktual depresiasi dolar per tahun hanyalah jumlah nosional. Ini tidak mewakili penurunan tahunan nilai aset, tidak mengukur nilai aset yang digunakan, dan tidak mengukur biaya unit aktual dari layanan aset.

Dalam menyusun laporan keuangan perusahaan, penyusutan akuntansi dapat dihitung dengan beberapa cara yang berbeda, misalnya:

- Metode 'umur' atau 'garis lurus' mengalokasikan jumlah yang sama dari biaya awal untuk setiap tahun umur aset.
- Metode 'pengurangan saldo' mengalokasikan persentase tetap dari penurunan asset nilai di setiap tahunnya.
- Metode 'jumlah digit tahun ini' mengalokasikan proporsi pengurangan biaya aset di setiap tahun.

- Metode 'unit produksi' mengalokasikan jumlah berdasarkan rasio asset kapasitas produksi yang diharapkan untuk setiap tahun produksi terukur.

Semua metode ini mencoba untuk mengalokasikan biaya awal suatu aset selama beberapa periode akuntansi.

Dalam evaluasi proyek, yang relevan bukanlah penyusutan akuntansi tetapi penyusutan yang diperbolehkan pajak. Metode penghitungan penyusutan yang diizinkan pajak ditentukan oleh undang-undang pajak. Terkadang perusahaan akan memiliki pilihan di antara metode yang ditentukan ini, dan dalam kasus tersebut perusahaan biasanya memilih metode yang akan mengurangi tagihan pajak secara keseluruhan. Tagihan pajak akan berkurang jika penyusutan yang lebih tinggi diklaim pada tahun-tahun sebelumnya, sehingga menunda pembayaran pajak. Metode saldo pereduksi memiliki efek ini. Banyak undang-undang pajak nasional mengizinkan penyusutan peralatan yang dipercepat dengan mengizinkan metode penyusutan (didefinisikan dalam undang-undang pajak) yang memungkinkan pengurangan pajak yang lebih tinggi di tahun-tahun awal dan pengurangan yang lebih rendah di kemudian hari. Modified Accelerated Cost Recovery System (MACRS) di Amerika Serikat adalah contohnya.

Untuk tetap fokus pada analisis proyek (tanpa terganggu oleh metode penyusutan), metode garis lurus digunakan dalam ilustrasi. Ini belum tentu metode yang paling menguntungkan, tetapi proyek dengan NPV positif di bawah metode ini hanya akan ditingkatkan dengan menggunakan manfaat pajak tambahan dari metode penyusutan yang dipercepat seperti pengurangan saldo dan jumlah digit tahun.

Penting untuk dipahami bahwa minat kita pada depresiasi hanya terletak pada efek pajaknya, yaitu pelindung pajak depresiasi, atau pengurangan pajak yang disebabkan oleh penyisihan depresiasi. Jika itu bukan pengurangan pajak, kami tidak akan mempertimbangkannya dalam evaluasi NPV. Tiga cara menghitung pelindung pajak dari depresiasi yang diizinkan disajikan di bagian selanjutnya dari bab ini.

Hutang Pajak

Hutang pajak merupakan arus kas keluar. Bentuk pajak yang ditemui dalam analisis proyek adalah pajak perusahaan. Itu dihitung sebagai persentase dari penghasilan kena pajak. Tarif pajak perusahaan biasanya merupakan tarif tetap untuk setiap dolar penghasilan kena pajak. Perpajakan adalah bidang yang sangat fluktuatif, dan peraturan perpajakan terus berubah. Dalam situasi apa pun di mana sebuah proyek dapat tunduk pada undang-undang atau peraturan pajak tertentu dan khusus, nasihat pajak ahli harus dicari. Bahkan bantuan ini mungkin tidak memberikan perlindungan yang memadai, karena undang-undang perpajakan dapat diubah secara retrospektif atau dapat berubah dari waktu ke waktu setelah proyek dimulai. Jalan terbaik untuk diikuti dalam situasi ini adalah memastikan bahwa proyek tidak bergantung pada penghematan pajak atau perlindungan pajak untuk keberhasilannya.

Tunjangan Investasi

Pemerintah sering memberikan insentif sementara khusus kepada sektor swasta untuk mendorong investasi di industri tertentu. Insentif ini biasanya berbentuk manfaat pajak di mana persentase tertentu dari biaya investasi ditetapkan sebagai pengurang yang diperbolehkan untuk memperoleh penghasilan kena pajak. Penyisihan investasi semacam ini

biasanya tidak mempengaruhi penyusutan aset yang diizinkan, yang didasarkan pada biaya penuh investasi sebelum penyisihan investasi. Aturan perpajakan yang melekat pada skema semacam ini cukup kompleks, sehingga ketika menggunakan skema ini harus dicari klarifikasi dari ahli pajak yang sesuai. Insentif ini memang meningkatkan NPV proyek dan harus dimasukkan ke dalam analisis jika diperlukan.

Aliran Pembiayaan

Perlakuan arus pembiayaan merupakan area yang membingungkan dan terkadang menjadi sumber kesalahan dalam analisis proyek. Penting untuk membedakan antara arus kas proyek dan arus kas pendanaan. Untuk tujuan mengidentifikasi arus kas yang relevan untuk evaluasi proyek, keputusan investasi (proyek) harus dipisahkan dari keputusan pendanaannya. Keputusan pendanaan menyangkut proporsi relatif dari pengeluaran modal proyek yang akan disediakan oleh pemegang utang dan pemegang ekuitas masing-masing. Keputusan tentang campuran tertentu dari utang dan ekuitas yang digunakan dalam pembiayaan proyek adalah keputusan manajemen mengenai trade-off antara risiko keuangan dan biaya modal. Campuran utang-ekuitas ini menentukan bagaimana arus kas proyek yang dihasilkan dibagi antara pemegang utang dan pemilik ekuitas. Sebaliknya keputusan evaluasi investasi menentukan apakah arus kas yang didiskontokan proyek melebihi pengeluaran modal awal (investasi), dan dengan demikian menambah nilai (sekarang bersih) bagi perusahaan.

Umumnya, beban bunga atau biaya pembiayaan lainnya seperti dividen atau pembayaran kembali pinjaman tidak dikurangkan untuk mencapai arus kas, karena kami tertarik dengan arus kas yang dihasilkan oleh aset proyek. Bunga adalah pengembalian kepada penyedia modal utang. Ini adalah beban terhadap pendapatan yang dihasilkan untuk pemilik ekuitas, dan dengan demikian dikurangkan dalam penentuan laba akuntansi. Namun, ini tidak termasuk dalam analisis arus kas proyek, karena tingkat diskonto yang digunakan dalam analisis NPV mengakomodasi pengembalian yang diperlukan baik bagi penyedia ekuitas maupun utang. Oleh karena itu, penyertaan beban bunga dalam perhitungan arus kas akan mengakibatkan penghitungan ganda biaya bunga.

Bunga dapat dikurangkan dari pajak, dan karenanya memberikan perlindungan pajak untuk investasi apa pun. Manfaat ini juga diperhitungkan dalam tingkat diskonto, karena tarif yang digunakan dalam analisis proyek adalah tarif 'setelah pajak'. Dengan demikian, penghematan pajak atas beban bunga tidak termasuk dalam analisis arus kas proyek.

Hampir selalu ada pengecualian untuk aturan atau praktik umum dan ini adalah kasus aturan umum untuk perlakuan arus pembiayaan. Ada situasi di mana beban bunga secara eksplisit dimasukkan ke dalam arus kas. Pertanyaannya di sini bukanlah apakah benar atau salah memasukkan arus pembiayaan ke dalam analisis arus kas, tetapi apakah penggabungan itu dilakukan dengan benar atau salah. Jika perlu untuk menunjukkan arus pembiayaan secara eksplisit dalam arus kas, seperti yang sering disukai oleh manajer non-keuangan dan kepala eksekutif, sangat mungkin untuk melakukan ini dengan cara yang benar dan konsisten tanpa mendistorsi hasil akhir.

Dalam analisis investasi properti, arus kas 'properti' dibedakan dari arus kas 'ekuitas'. Arus kas properti setara dengan arus kas 'proyek' yang dibahas dalam bab ini. Perhitungan arus kas properti tidak termasuk pembayaran pinjaman dan biaya bunga sebagai pengurang.

Pendekatan ini konsisten dengan definisi arus kas umum dalam bab ini. Perhitungan arus kas 'Ekuitas', sebaliknya, mengurangi pembayaran pinjaman dan biaya bunga. Salah satu tujuan analisis investasi properti adalah untuk mengevaluasi pengembalian kepada investor dalam situasi utang dan pajak yang berbeda. Hipotek adalah untuk satu properti tertentu, daripada menjadi bagian yang tidak teridentifikasi dari struktur modal suatu perusahaan.

Beberapa investasi di properti adalah untuk mendapatkan keuntungan pajak dari pengurangan bunga yang terkait dengan pembiayaan utang. Untuk alasan ini, dalam analisis investasi properti, arus kas ekuitas dihitung setelah dikurangi pembayaran pinjaman (pokok ditambah bunga) dari arus kas masuk lainnya untuk memungkinkan efek pinjaman dan perpajakan dievaluasi. Ini dijelaskan sepenuhnya ketika investasi real estat dijelaskan dan dianalisis dalam Bab 14.

Waktu Arus Kas Dalam Setahun

Biasanya, arus kas terjadi pada berbagai titik waktu dalam satu tahun. Praktik standar dalam penganggaran modal adalah mengasumsikan bahwa pengeluaran modal terjadi pada awal tahun dan semua arus kas lainnya terjadi pada akhir tahun. Asumsi ini menyederhanakan waktu arus kas dan pada tingkat tertentu meniru kenyataan. Kerangka waktu tahunan diasumsikan karena proyek modal besar memiliki umur yang sangat panjang, dan hilangnya detail waktu arus kas dalam tahun tidak material.

Untuk menjaga konsistensi untuk tujuan perhitungan, poin dalam waktu arus kas ditetapkan pada akhir setiap tahun. Arus yang biasanya terjadi pada awal tahun apa pun akan dihitung seperti yang terjadi pada akhir tahun sebelumnya. Misalnya, pengeluaran modal awal sebesar \$200 pada awal tahun 1 akan dihitung seperti yang terjadi pada akhir tahun 0. Gagasan tahun 0 seharusnya tidak menimbulkan kebingungan. Tahun 0 hanya berarti bahwa telah ada beberapa waktu historis nosional yang kini telah berlalu, dan kita sekarang berdiri 'pada akhir tahun 0'. Akhir tahun 0 sebenarnya adalah awal tahun 1. Gagasan tahun 0 digunakan agar kita dapat mempertahankan serangkaian akronim yang konsisten: titik waktu sering dihitung sebagai EOY 0, EOY 1, EOY 2 dan segera. Secara ekuivalen, kita dapat menggunakan Y0, Y1, Y2 dan seterusnya. Pengeluaran modal pada awal proyek dihitung seperti yang terjadi pada EOY 0. Arus kas operasi pada tahun pertama dihitung seperti yang terjadi pada EOY 1. Arus kas operasi berikutnya dihitung pada EOY 2, EOY 3 dan seterusnya.

Praktik standar dalam penganggaran modal mengasumsikan bahwa pengeluaran modal terjadi pada awal tahun dan semua arus kas lainnya terjadi pada akhir tahun. Pengeluaran modal yang terjadi pada 'awal tahun 3', misalnya, akan dikurangi dengan arus kas lainnya seperti yang terjadi pada 'akhir tahun 2 (EOY 2)' karena kami tidak memiliki posisi waktu yang disebut 'awal tahun 3', dan bagaimanapun juga, 'akhir tahun 2' dan 'awal tahun 3' adalah titik waktu yang sama.

Waktu pembayaran pajak dapat bervariasi. Di beberapa yurisdiksi pajak, pajak terutang dinilai pada akhir tahun, dan benar-benar dibayarkan pada tahun berikutnya. Jika hal ini terjadi, maka arus keluar pajak harus ditunjukkan sebagai pembayaran yang tertunda pada tahun berikutnya. Di yurisdiksi pajak lainnya, pajak dibayarkan secara progresif atas penghasilan triwulanan atau setengah tahunan, atau atas taksiran penghasilan tahunan. Dalam kasus ini, pajak dibayar dalam tahun berjalan. Perlakuan pajak dengan demikian akan tergantung pada situasi pajak di negara tertentu. Agar kami dapat berkonsentrasi pada sisi

analitis dari penilaian proyek, kami mengasumsikan pembayaran pajak dilakukan pada tahun yang sama di mana penghasilan kena pajak dihasilkan, kecuali jika disebutkan sebaliknya.

Inflasi Dan Perlakuan Yang Konsisten Terhadap Arus Kas Dan Tingkat Diskonto

Inflasi akan berpengaruh pada arus kas yang diharapkan dari suatu proyek. Arus kas masuk dan arus keluar dapat dipengaruhi oleh inflasi. Suku bunga pasar, seperti suku bunga dan pengembalian ekuitas, secara umum juga akan naik ketika tingkat inflasi yang diharapkan tinggi. Ketika harga pasar naik, tingkat pengembalian yang diminta oleh investor juga akan naik. Untuk menangani inflasi dengan tepat, analisis proyek harus mengenali inflasi yang diharapkan dalam perkiraan arus kas masa depan dan menggunakan tingkat diskonto yang mencerminkan ekspektasi investor terhadap inflasi di masa depan.

Jika semua arus kas serta tingkat diskonto sama-sama dipengaruhi oleh inflasi yang diharapkan, nilai sekarang bersih adalah sama apakah inflasi termasuk atau tidak. Namun, sebagian besar proyek terdiri dari banyak arus kas selama beberapa tahun dan akan keliru untuk mengasumsikan bahwa semua arus kas ini akan meningkat dengan tingkat yang sama persis setiap tahun, atau untuk mengasumsikan efek yang sama pada tingkat diskonto. Beberapa arus kas tidak terpengaruh oleh inflasi sementara arus kas lainnya dipengaruhi oleh inflasi dengan derajat yang berbeda-beda.

Contoh luar biasa dari dampak diferensial inflasi pada arus kas proyek adalah 'depresiasi tax shield' (atau penghematan pajak dari depresiasi yang diizinkan pajak). Depresiasi yang diizinkan pajak sama sekali tidak terpengaruh oleh inflasi. Perlindungan pajak penyusutan dihitung berdasarkan biaya historis aset pada saat perolehannya. Demikian pula, kontrak bahan mentah jangka panjang atau pembelian komoditas di pasar berjangka atau berjangka dapat mengunci harga saat ini, sehingga mengisolasi arus kas dari efek inflasi.

Mengingat dampak diferensial inflasi pada berbagai komponen arus kas, prakiraan arus kas dalam istilah nominal, yaitu, menggabungkan efek inflasi, memiliki keunggulan dibandingkan prakiraan arus kas secara riil, yaitu, tidak termasuk efek inflasi. Artinya, prakiraan arus kas nominal dapat memasukkan tren inflasi yang berpotensi berbeda dalam harga jual, biaya tenaga kerja, biaya material dan sebagainya, ke dalam perkiraan arus kas dengan menerapkan tingkat inflasi yang berbeda untuk komponen arus kas yang berbeda.

Tingkat pengembalian yang diperlukan yang digunakan untuk mendiskontokan arus kas biasanya berasal dari tingkat pasar yang diamati seperti tingkat bunga dan pengembalian ekuitas. Tarif pasar yang diamati ini biasanya memiliki tingkat inflasi tahunan yang diharapkan dan biasanya dikutip dalam istilah nominal (berlawanan dengan istilah riil). Tarif pasar yang diamati yang dinyatakan dalam istilah nominal dapat, jika perlu, diubah menjadi istilah nyata menggunakan hubungan aljabar yang dinyatakan dalam efek Fisher. Persamaan Fisher adalah:

$$(1 + n) = (1 + r) \cdot (1 + p)$$

di mana:

n = tingkat bunga nominal tahunan (dinyatakan sebagai nilai desimal)

r = tingkat bunga riil tahunan (dinyatakan sebagai nilai desimal)

p = tingkat inflasi tahunan yang diharapkan

Dari persamaan di atas tingkat bunga riil dapat dengan mudah diturunkan:

$$r = \frac{(1 + n)}{(1 + p)} - 1$$

Konsistensi dalam analisis arus kas terdiskonto mensyaratkan bahwa jika arus kas proyek dalam nominal, mereka harus didiskontokan dengan tingkat diskonto nominal, dan jika arus kas proyek dalam arti nyata mereka harus didiskontokan dengan tingkat diskonto riil. Jumlah riil dan nominal tidak boleh dicampur.

Seperti yang kita lihat nanti di Bab 6 dan 7, tingkat bunga yang digunakan untuk mendiskontokan arus kas biasanya diturunkan dari tingkat pasar yang diamati. Di pasar keuangan yang efisien, tingkat pengembalian yang diminta investor akan mencakup komponen, $(1 + p)$, untuk mengkompensasi inflasi yang diharapkan. Penggunaan tingkat yang dibutuhkan pasar yang diamati kemudian menyiratkan bahwa kita harus memasukkan inflasi ke dalam arus kas agar konsisten. Pada kesempatan yang jarang (seperti contoh proyek komputer di Bab 9), arus kas riil sesuai dalam analisis. Dalam situasi seperti itu, tingkat diskonto riil dapat dihitung dari harga pasar (nominal) menggunakan persamaan Fisher yang disajikan di atas.

2.3 ARUS KAS PROYEK PERLUASAN ASET

Prinsip, konsep dan perlakuan yang berkaitan dengan perhitungan arus kas telah dibahas pada bagian sebelumnya. Bagian ini menyajikan format yang sesuai untuk menghitung tiga komponen utama arus kas: investasi awal, arus kas operasi bersih, dan arus kas terminal. Diskusi atau ilustrasi singkat disediakan jika diperlukan. Format dasar untuk menentukan investasi awal, arus kas operasi, dan arus kas terminal dari proyek perluasan aset diuraikan di bawah ini.

Investasi Awal

Investasi bersih awal dalam proyek perluasan aset didefinisikan sebagai arus kas keluar awal proyek, yaitu pengeluaran modal (atau pengeluaran modal atau arus keluar modal) pada awal proyek. Ini dihitung menggunakan format tipikal berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Biaya aset baru} \\ & + \text{Biaya pemasangan dan pengiriman} \\ & + \text{Investasi awal dalam modal kerja} \\ & = \text{Investasi awal} \end{aligned}$$

Perlu dicatat di sini bahwa untuk tujuan penyusutan yang diperbolehkan pajak, modal kerja bukanlah item yang diperbolehkan. Biaya aset ditambah biaya pemasangan dan pengiriman menjadi dasar penghitungan penyusutan. Kata-kata khas dari tindakan pajak yang mencakup nilai barang yang dapat disusutkan mengatakan: 'biaya pabrik dan peralatan yang dipasang siap digunakan'. Definisi ini tidak termasuk modal kerja.

Arus Kas Operasi Bersih

Arus kas operasi bersih setelah pajak suatu proyek untuk tahun tertentu selama umur ekonomis proyek dapat dihitung dengan menggunakan format tipikal berikut. Untuk fokus pada format tanpa terganggu oleh rincian waktu arus kas untuk penjualan dan harga pokok penjualan, diasumsikan bahwa semuanya adalah arus kas yang diterima atau dibayar sepanjang tahun. Lebih eksplisit, diasumsikan bahwa semua penjualan adalah tunai dan bahwa pembukaan dan penutupan persediaan tetap tidak berubah (oleh karena itu, harga pokok penjualan sama dengan pembelian) dan bahwa semua pembelian tunai. Faktanya, perkiraan pendapatan penjualan dan harga pokok penjualan umumnya dilakukan secara tunai dan perbedaan antara nilai tunai dan non-tunai untuk tahun tertentu tidak menjadi masalah.

Arus kas masuk dari penjualan
 - Harga pokok penjualan
 - Beban penjualan, umum, administrasi, dan lainnya
- Penyusutan
 = Penghasilan kena pajak
- Hutang pajak
 = Laba bersih (setelah pajak)
+ Penyusutan
 = Arus kas operasi bersih setelah pajak

Metode ini 'menambah kembali' jumlah penyusutan. Ini cukup umum, dan benar. Pendekatan alternatif yang mengisolasi arus kas dari arus non-kas ditunjukkan di bawah ini.

Arus kas masuk dari penjualan
 - Harga pokok penjualan
- Beban penjualan, umum, administrasi, dan lainnya
 = Pendapatan tunai bersih
- Penyusutan
 = Penghasilan kena pajak

Pendapatan tunai bersih
- Hutang pajak
 = Arus kas operasi bersih setelah pajak

Format lain yang mengidentifikasi 'perlindungan pajak dari depresiasi yang diijinkan' secara eksplisit adalah:

Arus kas masuk dari penjualan
 - Harga pokok penjualan
- Beban penjualan, umum, administrasi, dan lainnya
 = Pendapatan tunai bersih
- Pajak atas pendapatan tunai bersih
 = Pendapatan tunai bersih setelah pajak

+ Perisai pajak dari depresiasi yang diizinkan
 = Arus kas operasi bersih setelah pajak

di mana pelindung pajak dari depresiasi = (depresiasi × tarif pajak).

Salah satu format ini dapat digunakan tergantung pada keadaan. Jika ada 'kerugian' bersih (sebagai lawan dari pendapatan bersih), perlakuan pajaknya mungkin berbeda di bawah aturan pajak yang berbeda untuk industri yang berbeda di negara yang berbeda. Dua kemungkinan pengobatan umum kerugian mungkin:

- Meneruskan kerugian ke tahun-tahun mendatang proyek sampai ada pendapatan yang cukup untuk menutup kerugian, atau
- Kurangi kerugian dari aktivitas bisnis perusahaan lainnya (yang mencakup proyek-proyek lainnya) dari proyek yang sedang dipertimbangkan) sehingga mewujudkan manfaat pajak untuk perusahaan 'dengan' proyek.

Dalam kasus terakhir, manfaat pajak tersebut dapat diperlakukan sebagai arus kas masuk dari proyek yang diusulkan, karena 'tanpa' proyek yang diusulkan, arus kas perusahaan akan berkurang sebesar jumlah itu.

Arus Kas Terminal

Pada tahun terakhir kehidupan ekonomi proyek, ada arus kas lain di atas arus kas operasi tahunan normal. Ini disebut arus kas terminal. Biasanya, ia memiliki dua komponen: pemulihan modal kerja dan pemulihan nilai sisa setelah pajak dari aset. Format khas untuk menghitung arus kas terminal adalah:

Hasil penjualan aset
- Pajak atas penjualan aset
 = Nilai sisa setelah pajak
+ Pemulihan modal kerja
 = Arus kas terminal

Pajak Atas Penjualan Aset

Setiap kali aset dijual, ada konsekuensi pajak yang akan mempengaruhi hasil bersih dari penjualan. Aturan pajak ini bervariasi tidak hanya di antara negara yang berbeda tetapi juga dari waktu ke waktu di satu negara. Oleh karena itu, saran pajak ahli harus dicari pada saat mengevaluasi proyek. Namun, untuk tujuan analitis, serta untuk mengetahui kemungkinan situasi pajak yang berbeda, perlakuan pajak atas 'penjualan aset' dapat dikategorikan ke dalam empat kasus.

Kasus 1: Penjualan aset untuk nilai buku pajaknya. Biasanya jika suatu aset dijual dengan jumlah yang persis sama dengan nilai buku pajaknya, tidak akan ada konsekuensi pajak karena tidak akan ada keuntungan atau kerugian atas penjualan tersebut. Nilai buku pajak sama dengan biaya terpasang aset dikurangi akumulasi penyusutan pajak.

Kasus 2: Penjualan aset kurang dari nilai buku pajaknya. Dalam hal ini akan terjadi kerugian sebesar hasil penjualan dikurangi nilai buku pajak. Kerugian ini dapat diperlakukan sebagai kerugian operasi, sehingga mengurangi total pembayaran pajak.

Kasus 3: Penjualan aset lebih dari nilai buku pajaknya tetapi kurang dari biaya aslinya. Dalam hal ini jumlah yang sama dengan nilai buku dapat diperlakukan sebagai arus kas bebas pajak sedangkan sisanya yang melebihi nilai buku dapat dikenakan pajak dengan tarif yang sama seperti yang diterapkan pada pendapatan operasional.

Kasus 4: Penjualan aset lebih dari biaya aslinya. Dalam hal ini sebagian dari keuntungan dapat diperlakukan sebagai pendapatan biasa dan sebagian dapat diperlakukan sebagai keuntungan modal. Bagian yang diperlakukan sebagai penghasilan biasa dapat sama dengan selisih antara biaya awal dan nilai buku pajak kini. Bagian keuntungan modal mungkin jumlah yang melebihi biaya aset asli. Tarif pajak untuk kedua komponen tersebut mungkin berbeda.

Dalam keempat kasus, nilai buku pajak akan sama dengan 'nilai buku yang ditulis', istilah akuntansi yang lebih umum digunakan. Karena kami menggunakan tarif yang diizinkan pajak dan metode penyusutan untuk analisis kami, jumlah ini akan sama. Untuk berkonsentrasi pada sisi analitis dari evaluasi proyek, kami hanya mengadopsi perlakuan pajak yang paling sederhana. Kami berasumsi bahwa tarif pajak perusahaan tunggal tetap berlaku, dan itu berlaku baik untuk penghasilan kena pajak dari operasi dan untuk setiap keuntungan (atau kerugian) dari penjualan aset. Keuntungan (atau kerugian) dari penjualan aset didefinisikan, untuk kesederhanaan, sebagai setara dengan hasil penjualan dikurangi nilai buku pajak.

Pemulihan Modal Kerja

Biasanya nilai total kumpulan modal kerja diasumsikan diperoleh kembali pada penghentian proyek. Ini adalah arus kas masuk modal dan tidak memiliki implikasi perpajakan.

Tabel 2.1. Penjualan historis Delta Corporation

Tahun	Penjualan (unit)
1990	500,000
1991	550,000
1992	540,000
1993	560,000
1994	565,000
1995	590,000
1996	600,000
1997	610,000
1998	615,559
1999	669,000
2000	700,000

Contoh 2.3. Proyek Delta

Contoh ini menggambarkan perhitungan arus kas setelah pajak untuk proyek perluasan aset. Ini akan digunakan lagi di bab-bab selanjutnya dengan modifikasi yang sesuai. Arus kas setelah pajak yang diperoleh di sini digunakan dalam Bab 6 untuk menggambarkan

penerapan teknik penganggaran modal untuk penilaian proyek dengan asumsi kepastian. Versi lanjutan dari contoh yang sama digunakan dalam Bab 7 untuk mengilustrasikan penggabungan risiko ke dalam penilaian proyek. Versi yang diperluas ini digunakan lagi dalam Bab 8 untuk menggambarkan sensitivitas dan analisis titik impas untuk pendukung keputusan di bawah risiko.

Proposal

Delta Corporation sedang mempertimbangkan proposal investasi (Proyek Delta), untuk memperluas salah satu lini produknya. Proyek ini direncanakan akan dimulai pada awal tahun 2001 (dilambangkan dengan EOY 0, yang dalam hal ini adalah akhir tahun 2000). Pengeluaran modal pada tahun pertama adalah Rp 15.000 juta. Pada akhir tahun ke-3, diperlukan belanja modal sebesar Rp 7.500 juta untuk peningkatan. Umur ekonomis proyek diperkirakan delapan tahun. Tingkat modal kerja untuk proyek ditabulasikan di bawah ini.

Year	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Working Capital (Rp)	30.000 .000	37.500 .000	46.500 .000	54.000 .000	60.000 .000	64.500 .000	67.500 .000	45.000 .000	0 .000

Nilai sisa dari total belanja modal (Rp 22.500 juta) pada akhir tahun kedelapan diperkirakan sebesar Rp 240.000.000. Tingkat depresiasi untuk investasi awal, untuk tujuan pajak, adalah 12,5% per tahun. Upgrade terdepresiasi pada Rp 1.500.000.000 per tahun untuk tahun 4 sampai 8. Perkiraan penjualan untuk proyek tersebut akan didasarkan pada regresi tren waktu pada penjualan sebelas tahun terakhir perusahaan, yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Perkiraan penjualan yang diperoleh dari regresi tren waktu harus disesuaikan dari tahun ke 4 dan seterusnya untuk memperhitungkan peningkatan penjualan yang dihasilkan dari peningkatan, yang diperkirakan sebesar 500.000 unit per tahun. Harga jual produk diharapkan menjadi 50 sen per unit untuk lima tahun pertama, dan 75 sen setelahnya. Biaya produksi diperkirakan 10 sen per unit. Biaya operasional lainnya (yang tidak termasuk depresiasi) adalah Rp 750.000.000 per tahun untuk lima tahun pertama dan Rp 825.000.000 per tahun untuk sisa umur proyek. Tarif pajak perusahaan adalah 30%.

Proyek Delta: Analisis Arus Kas

Analisis arus kas rinci yang membedakan antara arus modal dan arus operasi ditunjukkan pada Tabel 2.2. Definisi dari beberapa item dalam tabel disediakan di bawah ini.

<p>Workbook 2.1</p>

Tabel 2.2. Proyek Delta: analisis arus kas (Rp)

Tahun kalender	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Akhir tahun nasional	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Aliran modal</i>									
1. Pengeluaran modal	-15.000.000.0		-500000=						
2. Tingkatkan	00								
3. Nilai sisa setelah pajak									11,200
4. Modal kerja	-2000	-7.500.0	-9.000.0	-7.500.000	-6.000.00	-4.500.0	-3.000.0	22.500.0	
5. Arus kas: modal	-1,002,000	00	00	-500,500	0	00	00	00	45.000.000
		-7.500.0	-9.000.0		-6.000.00	-4.500.0	-3.000.0	22.500.0	14,200
		00	00		0	00	00	00	
<i>Arus operasi</i>									
6. Perkiraan unit penjualan		691,106	707,812	724,518	741,224	757,931	774,637	791,343	808,049
7. Unit penjualan ekstra					500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
8. Total unit penjualan		691,106	707,812	724,518	1,241,224	1,257,931	1,274,637	1,291,343	1,308,049
9. Harga jual satuan		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.75	0.75	0.75
10. Pendapatan penjualan		345,553	353,906	362,259	620,612	628,965	955,978	968,507	981,037
11. Biaya satuan		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
12. Biaya produksi		69,111	70,781	72,452	124,122	125,793	127,464	129,134	130,805
13. Biaya lainnya		50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	55,000	55,000	55,000
14. Total biaya		119,111	120,781	122,452	174,122	175,793	182,464	184,134	185,805
15. Penyusutan awal		125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000
16. Peningkatan depresiasi					100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
17. Penghasilan kena pajak		101,442	108,125	114,807	221,490	228,172	548,514	559,373	570,232
18. Hutang pajak		30,433	32,437	34,442	66,447	68,452	164,554	167,812	171,070
19. Pendapatan bersih		71,010	75,687	80,365	155,043	159,721	383,960	391,561	399,162
20. Arus kas: operasi		196,010	200,687	205,365	380,043	384,721	608,960	616,561	624,162
21. Arus kas bersih	-1,002,000	195,510	200,087	-295,135	379,643	384,421	608,760	618,061	638,362

Tahun kalender dan tahun nosional dicatat dalam tabel untuk tujuan ilustrasi. Inisiasi proyek dilambangkan sebagai akhir tahun nosional 0, dan akhir tahun pertama dilambangkan sebagai akhir tahun nosional 1. Ini akan sesuai dengan akhir tahun kalender 2000 (atau awal 2001) dan akhir tahun 2001 masing-masing.

Baris pengeluaran modal mencatat Rp 15.000 juta pengeluaran modal awal di bawah tahun 0, karena pengeluaran modal biasanya diasumsikan terjadi pada awal tahun yang bersangkutan. Ini terjadi di tahun 1 dan untuk menempatkannya di awal tahun 1, kami masukkan ke dalam kolom 'akhir tahun nosional 0'.

Baris modal kerja mencatat perubahan modal kerja (atau modal kerja tambahan) yang dihitung dari tingkat modal kerja yang diberikan dalam contoh. Investasi dalam modal kerja, seperti halnya investasi dalam pabrik dan peralatan, memerlukan arus kas keluar. Disinvestasi dalam modal kerja menghasilkan arus kas masuk. Investasi dalam modal kerja pada awal proyek adalah Rp 30.000.000. Arus keluar modal ini ditempatkan di bawah tahun 0. Jumlah modal kerja yang dibutuhkan meningkat sebesar Rp 7.500.000 dari tahun 0 ke tahun 1 (yaitu dari Rp 30.000.000 menjadi Rp 37.500.000). Hal ini ditunjukkan di bawah tahun 1. Sampai dengan tahun ke-6, kebutuhan modal kerja meningkat setiap tahun, sehingga mengikat lebih banyak uang tunai ke dalam modal kerja. Pada tahun ke 7 dan 8, modal kerja diperoleh kembali. Pada tahun ke 7, kebutuhan modal kerja menurun sebesar Rp 22.500.000 dari Rp 67.500.000 menjadi Rp 45.000.000 sehingga melepaskan kas yang terikat pada modal kerja. Pada akhir umur proyek, sisa Rp 45.000.000 dalam kumpulan modal kerja dipulihkan dan menghasilkan arus kas masuk yang positif.

Investasi awal dalam contoh Proyek Delta sama dengan pengeluaran modal awal (Rp 15.000 juta) ditambah investasi dalam modal kerja pada awal proyek (Rp 30.000.000). Jadi Rp 15.030.000.000.

Upgrade peralatan akan terjadi pada akhir tahun 3. Karena secara khusus dinyatakan akan terjadi pada akhir tahun 3 (berlawanan dengan selama tahun 3), maka waktunya adalah pada akhir tahun 3. Jika kami diberitahu, bagaimanapun, bahwa upgrade akan terjadi pada tahun 3, kemudian mengikuti praktik standar bahwa belanja modal diasumsikan terjadi pada awal tahun, kami akan mengatur waktunya pada akhir tahun 2 sehingga diperlakukan sebagai belanja modal pada awal tahun 3. Ingat prinsip umum untuk waktu belanja modal yang dinyatakan dalam subbagian sebelumnya berjudul 'Waktu arus kas dalam setahun'.

Nilai sisa setelah pajak dihitung mengikuti format tipikal untuk menghitung arus kas terminal yang dijelaskan sebelumnya. Ini sama dengan 'hasil dari penjualan aset' (Rp 240.000.000) dikurangi 'pajak atas penjualan aset' (Rp 72.000.000): Rp 168.000.000. 'Pajak atas penjualan aset' sama dengan:

$$\begin{aligned} & (\text{Hasil penjualan} - \text{Nilai buku pajak}) \times \text{Tarif pajak} = (240.000.000 - 0) \times 0,3 = \text{Rp } 72.000.000 \\ & \text{Nilai buku pajak} = \text{Biaya} - \text{Akumulasi penyusutan yang diizinkan pajak} \\ & = 1.000.000 - (1.000.000 \times 0,125 \times 8) = 0 \end{aligned}$$

Perkiraan unit penjualan diperoleh dengan menjalankan regresi pada unit penjualan historis perusahaan selama sebelas tahun terakhir. Angka penjualan tahunan adalah variabel dependen dan nomor tahun adalah variabel independen. Untuk variabel bebas, waktu, angka

1 sampai 11 digunakan untuk mewakili tahun 1990 sampai 2000. Persamaan regresi yang diestimasi kemudian digunakan untuk meramalkan penjualan selama delapan tahun ke depan.

Peramalan menggunakan analisis regresi dibahas dalam Bab 3, di mana teknik peramalan kuantitatif disajikan. Contoh regresi tren waktu diberikan dalam Buku Kerja 3.3. Anda akan terbiasa dengan peramalan regresi tren waktu di Bab 3. Sampai saat itu, Anda dapat mengambil angka untuk 'perkiraan unit penjualan' pada Tabel 2.2 seperti yang diberikan.

Total unit penjualan diperoleh dengan menambahkan unit penjualan tambahan (diharapkan dihasilkan dari peningkatan peralatan) ke unit penjualan perkiraan.

Pendapatan penjualan diperoleh dengan mengalikan total unit penjualan dengan harga jual unit.

Biaya produksi diperoleh dengan mengalikan total unit penjualan dengan biaya unit.

Total biaya sama dengan biaya produksi ditambah biaya lainnya.

Depresiasi awal adalah depresiasi 12,5% per tahun dari investasi awal Rp 15.000 juta.

Peningkatan penyusutan adalah tambahan penyusutan Rp 1.500.000.000 per tahun untuk lima tahun terakhir yang dimulai pada tahun 4. Tahun 4 adalah tahun penuh pertama produksi setelah pemasangan peningkatan pada akhir tahun 3. Di bawah beberapa yurisdiksi pajak, tahun penuh pertama depresiasi Rp 1.500.000.000 dapat diklaim pada hari terakhir tahun ke-3, jika peralatan itu 'dipasang siap untuk digunakan' pada penutupan bisnis hari itu. Poin ini menyoroti fakta bahwa perpajakan adalah bidang yang kompleks, dan kebutuhan untuk mencari bantuan ahli dalam analisis pajak terperinci.

Penghasilan kena pajak sama dengan pendapatan penjualan dikurangi total biaya dan total penyusutan.

Pajak terutang dihitung dengan menerapkan tarif pajak 30% untuk penghasilan kena pajak. Dalam perhitungan terkomputerisasi, penting untuk mengatur logika sedemikian rupa sehingga pajak tidak dibayarkan atas pendapatan negatif.

Penghasilan bersih sama dengan penghasilan kena pajak dikurangi pajak yang terutang.

Arus kas operasi bersih dihitung dengan menambahkan kembali total penyusutan ke laba bersih. Dalam tabel jumlah ini disebut ' arus kas: operasi' untuk membedakan antara arus modal dan arus operasi sementara pada saat yang sama menyoroti fakta bahwa keduanya adalah arus kas. Arus kas operasi bersih juga dapat dihitung dengan mengurangi arus kas, bukan dengan menambahkan kembali total depresiasi. Tiga cara untuk memasukkan efek pajak dari depresiasi yang diijinkan dijelaskan dalam subbagian sebelumnya.

Arus kas bersih adalah keseluruhan arus total tahunan, modal ditambah operasi, dan merupakan angka yang digunakan dalam evaluasi proyek. Arus kas bersih ini akan digunakan dalam Bab 6 untuk mengilustrasikan penerapan empat kriteria evaluasi proyek untuk pendukung keputusan.

2.4 ARUS KAS PROYEK PENGGANTIAN ASET

Contoh sebelumnya (Proyek Delta) menganggap umur pabrik dan peralatan (termasuk dalam belanja modal proyek) sebagai tetap. Dalam banyak kasus, titik penggantian peralatan mencerminkan ekonomi, bukan keruntuhan fisik. Para pengambil keputusan memutuskan kapan harus mengganti mesin; mesin jarang akan memutuskan untuk pengambil keputusan.

Prinsip dan prosedur dasar yang terlibat dalam menentukan investasi awal, arus kas operasi tambahan dan arus kas terminal dari proyek penggantian aset diuraikan di bawah ini dengan menyajikan format yang sesuai untuk perhitungannya.

Investasi Awal

Biaya aset baru
 + Biaya pemasangan
 — Hasil dari penjualan aset lama
 + Pajak atas penjualan aset lama
 + Investasi awal dalam modal kerja
 = Investasi awal

Arus Kas Operasi Tambahan

Arus kas operasi aset baru
 — Arus kas operasi aset lama
 = Arus kas tambahan dari proyek pengganti yang diusulkan

Arus Kas Terminal

Hasil dari penjualan aset baru
 — Hasil dari penjualan aset lama
 — Pajak atas penjualan aset baru
 + Pajak atas penjualan aset lama
 + Pemulihan modal kerja
 = Arus kas terminal

Penerapan format ini diilustrasikan dalam contoh Repco Corporation berikut.

Contoh 2.4. Proyek Investasi Pengganti Repco

Repco Corporation sedang mempertimbangkan investasi pengganti. Mesin yang saat ini digunakan dibeli dua tahun lalu (tahun 1999) seharga Rp 735.000.000. Penyusutan untuk tujuan pajak adalah Rp 147.000.000 per tahun selama lima tahun. Nilai pasar mesin ini hari ini (awal tahun 2001) adalah Rp 525.000.000. Mesin baru akan menelan biaya Rp 1.845.000.000 dan membutuhkan Rp 45.000.000 untuk pemasangan. Umur ekonomisnya diperkirakan tiga tahun dan penyusutan yang diperbolehkan pajak adalah Rp 630.000.000 per tahun selama tiga tahun. Jika mesin baru diperoleh, investasi dalam piutang usaha diharapkan meningkat sebesar Rp 120.000.000, persediaan sebesar Rp 375.000.000 dan utang usaha sebesar Rp 195.000.000.

Pendapatan tahunan sebelum depresiasi dan pajak diharapkan Rp 975.000.000 untuk tiga tahun berikutnya (2001, 2002 dan 2003) dengan mesin lama, dan Rp 1.830.000.000, Rp 2.025.000.000 dan Rp 1.950.000.000 untuk tahun ke-1, ke-2 dan ke-3, masing-masing, dengan mesin baru. Nilai sisa mesin lama dan baru tiga tahun dari sekarang (akhir 2003) diperkirakan masing-masing Rp 52.500.000 dan Rp 60.000.000. Tarif pajak penghasilan adalah 25%. Pajak penghasilan ini berlaku untuk pendapatan operasional serta keuntungan atau kerugian buku atas mesin. Keuntungan atau kerugian buku didefinisikan sebagai perbedaan antara nilai pasar

dan nilai buku pajak mesin. Nilai buku untuk tujuan perpajakan adalah biaya awal dikurangi akumulasi penyusutan.

Tabel 2.3 sampai 2.6 memberikan perhitungan investasi awal, arus kas operasi tambahan, arus kas terminal dan arus kas keseluruhan untuk Proyek Investasi Pengganti Repco yang diusulkan.

Untuk proyek penggantian, kami perlu memasukkan hasil dari aset baru dan aset lama. Alasan untuk masing-masing aliran ini adalah:

- Pada penghentian proyek mesin baru akan dijual untuk nilai sisa dan arus kas masuk akan terjadi.
- Hasil dari penjualan mesin lama dikurangi sampai pada arus kas terminal dari investasi pengganti yang diusulkan, karena jika proyek penggantian dimulai (pada awal tahun 2001), aset lama telah dijual pada saat itu. Hasil dari penjualan mesin lama pada waktu itu adalah Rp 525.000.000. Hal ini diperlakukan sebagai arus keluar modal dalam menghitung nilai investasi awal dari proyek investasi pengganti yang diusulkan. Nilai sisa Rp 52.500.000 dari mesin lama pada akhir tahun 2003 dimasukkan sebagai arus kas keluar terminal karena merupakan biaya peluang. Artinya, hasil penjualan mesin lama sebesar Rp 52.500.000 (yang akan menjadi arus kas masuk terminal 'tanpa' proyek yang diusulkan) sekarang hilang 'dengan' proyek yang diusulkan. Oleh karena itu, jumlah tersebut diatribusikan sebagai arus kas keluar untuk proyek pengganti yang diusulkan.

Tabel 2.3. Proyek Investasi Pengganti Repco: investasi awal

Biaya mesin baru	Rp 1.845.000.000 (pengeluaran yang dapat disusutkan)
+ Instalasi	Rp 45.000.000 (pengeluaran yang dapat disusutkan)
- Hasil penjualan mesin lama	Rp 525.000.000
+ Pajak atas penjualan mesin lama	Rp 21.000.000
+ Perubahan modal kerja bersih (120.000.000 + 375.000.000 – 195.000.000)	20.000
Investasi awal	Rp 1.686.000.000
Pajak atas penjualan mesin lama	= (Hasil penjualan N- ilai buku) × Tarif pajak = (525.000.000 – 441.000.000) × 0,25 = Rp 21.000.000
Nilai buku	= Biaya Akumulasi penyusutan yang diizinkan pajak = 735.000.000 - (147.000.000 × 2) = Rp 441.000.000

Tabel 2.4. Proyek Investasi Pengganti Repco: arus kas operasi tambahan (Rp)

	EOY 1	EOY 2	EOY 3
<i>mesin baru</i>		2.025.000.000	
1. Pendapatan operasional	1.830.000.000		1.950.000.000
2. Depresiasi	630.000.000	630.000.000	630.000.000

3. Penghasilan sebelum pajak ((1) (2))	1.200.000.000	1.395.000.000	1.320.000.000
4. Pajak @ 25%	300.000.000	348.750.000	330.000.000
5. Penghasilan setelah pajak ((3) (4))	900.000.000	1.046.250.000	990.000.000
6. Arus kas masuk operasi ((5) + (2))	102,000	1.676.250.000	1.620.000.000
mesin tua			
1. Pendapatan operasional	975.000.000	975.000.000	975.000.000
2. Depresiasi	147.000.000	147.000.000	147.000.000
3. Penghasilan sebelum pajak ((1) (2))	828.000.000	828.000.000	828.000.000
4. Pajak @ 25%	207.000.000	207.000.000	207.000.000
5. Penghasilan setelah pajak ((3) (4))	621.000.000	621.000.000	621.000.000
6. Arus kas masuk operasi ((5) + (2))	768.000.000	768.000.000	768.000.000
Tambahan			
1. Mesin baru	1.530.000.000	1.676.250.000	1.620.000.000
2. Mesin tua	768.000.000	768.000.000	768.000.000
3. Arus kas masuk tambahan proposal ((1) (2))	762.000.000	908.250.000	852.000.000

Tabel 2.5. Proyek Investasi Pengganti Repco: arus kas terminal

Hasil penjualan mesin baru	60.000.000
Hasil penjualan mesin lama	52.500.000
Pajak atas penjualan mesin baru	15.000.000
Pajak atas penjualan mesin lama	13.125.000
Pemulihan modal kerja	300.000.000
	Rp 305.625.000

Pajak atas penjualan mesin baru	= (Hasil penjualan – Nilai buku) × Tarif pajak = (60.000.000 - 0) × 0,25 = Rp 15.000.000
Nilai buku	= Biaya - Akumulasi penyusutan yang diizinkan pajak = 1.890.000.000 - (630.000.000 × 3) = 0
Pajak atas penjualan mesin lama	= (Hasil penjualan - Nilai buku) × tarif pajak = (52.500.000 - 0) × 0,25 = Rp 13.125.000
Nilai buku pajak	= Biaya - Akumulasi penyusutan yang diizinkan pajak = 735.000.000 - (147.000.000 × 5) = 0

Tabel 2.6. Proyek Investasi Pengganti Repco: arus kas keseluruhan (Rp)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3
Investasi awal	-1.686.000			
Arus kas terminal				305.625.000
Arus kas operasi		762.000.000	908.250.000	852.000.000
Total arus kas	-1.686.000	762.000.000	908.250.000	1.157.625.00

				0
--	--	--	--	---

Dua komponen arus modal – investasi awal dan arus kas terminal – dan komponen arus kas operasi mewakili keseluruhan arus kas proyek. Ini diringkas dalam Tabel 2.6.

2.5 KOMENTAR PENUTUP

Estimasi arus kas adalah tugas yang kompleks. Pertanyaan yang harus diajukan ketika mendefinisikan arus kas ini adalah: seperti apa arus kas perusahaan 'dengan proyek' dan 'tanpa proyek'? Setiap kasus individu akan memiliki arus yang istimewa, dan hanya penerapan prinsip membandingkan situasi 'dengan' dan 'tanpa' proyek yang akan membantu menentukan arus kas yang relevan. Semua arus kas yang relevan adalah arus kas masa depan – biaya hangus tidak relevan dalam penganggaran modal. Estimasi arus kas, oleh karena itu, melibatkan peramalan. Dua bab berikutnya membahas metode peramalan kuantitatif dan kualitatif yang dipilih. Bab 6 menunjukkan bagaimana mengevaluasi proyek dengan menerapkan NPV dan kriteria penilaian proyek lainnya ke arus kas untuk memfasilitasi pengambilan keputusan pada proyek yang diusulkan.

2.6 TINJAU PERTANYAAN

2.1 Laporan laba rugi akuntansi hipotetis yang disederhanakan untuk Perusahaan XYZ diberikan di bawah ini.

Laporan Laba Rugi Perusahaan XYZ, tahun yang berakhir pada tanggal 31 Desember 2002

	Rp juta
Sales	675.000.000
Cost of goods sold	210.000.000
Other expenses	5.250.000
Selling, general and administrative expenses	186.825.000
Depreciation	<u>37.500.000</u>
Earnings before interest and taxes (EBIT)	235.425.000
Interest expense	<u>7.425.000</u>
Taxable income	228.000.000
Tax payable @ 30%	<u>68.400.000</u>
Net income (after tax)	159.600.000

Informasi Lebih Lanjut:

Penjualan: Masuk akal untuk mengasumsikan bahwa sekitar 50% dari penjualan adalah kredit. Jangka waktu kredit adalah 90 hari. Untuk mempermudah, asumsikan semua pelanggan kredit membutuhkan waktu 90 hari penuh untuk membayar. Harga pokok penjualan: Selain harga pokok penjualan yang diberikan dalam tabel, persediaan meningkat Rp 900.000 juta di tahun ini. Beban penjualan, umum, administrasi dan lainnya: Perusahaan XYZ memiliki waktu 90 hari untuk membayar semua rekening dan perusahaan memanfaatkan fasilitas ini sepenuhnya.

(a) Apa perbedaan antara 'penjualan' dalam laporan keuangan ini dan apa yang akan dicatat sebagai arus kas proyek? Berapa arus kas masuk dari penjualan untuk XYZ?

- (b) Bagaimana 'harga pokok penjualan' dicatat dalam laporan keuangan? Dapatkah harga pokok penjualan dan arus kasnya dengan mudah direkonsiliasi? Apakah benar-benar perlu untuk mendamaikan keduanya untuk sampai pada arus kas keluar terkait dengan harga pokok penjualan untuk analisis arus kas proyek?
- (c) Apa arus kas yang terkait dengan 'biaya penjualan, umum, administrasi, dan lainnya' XYZ?
- (d) Bedakan antara 'depresiasi akuntansi' dan 'depresiasi yang diizinkan pajak' dan jelaskan mengapa hanya depresiasi yang diizinkan pajak yang berimplikasi pada arus kas proyek.
- (e) Apa itu 'EBIT' dan mengapa tidak digunakan dalam arus kas proyek?
- (f) Mengapa 'beban bunga' dan penghematan pajaknya tidak dimasukkan dalam analisis arus kas proyek?
- (g) Dalam konteks analisis arus kas proyek, definisikan 'penghasilan kena pajak'.
- (h) Tentukan 'hutang pajak' dalam konteks analisis arus kas proyek.
- (i) Definisikan 'laba bersih'.
- (j) Turunkan arus kas tahun ini dari Laporan Laba Rugi XYZ setelah mempertimbangkan poin-poin yang dibahas dalam jawaban bagian sebelumnya.

Kajukotuwu Corporation sedang mempertimbangkan pembelian item peralatan baru untuk menggantikan yang sekarang. Peralatan baru akan menelan biaya Rp 1.500.000.000 dan membutuhkan Rp 105.000.000 dalam biaya pemasangan. Ini akan disusutkan dengan menggunakan metode garis lurus selama periode lima tahun. Peralatan lama dibeli seharga Rp 600.000.000 lima tahun lalu. Itu disusutkan dengan menggunakan metode garis lurus selama lima tahun umur ekonomis. Nilai pasar mesin lama saat ini adalah Rp 675.000.000. Sebagai hasil dari penggantian yang diusulkan, investasi perusahaan dalam modal kerja diharapkan meningkat sebesar Rp 180.000.000. Tarif pajaknya adalah 30%.

- (a) Hitung nilai buku mesin lama.
- (b) Hitung pajak, jika ada, yang terkait dengan penjualan mesin lama.
- (c) Tentukan investasi awal yang terkait dengan penggantian peralatan yang diusulkan.

BAB 3

PERAMALAN ARUS KAS: TEKNIK DAN RUTE KUANTITATIF

Peramalan penting dalam semua aspek bisnis. Sebuah supermarket perlu memperkirakan permintaan untuk berbagai jenis bahan pembersih, minuman ringan, dan produk daging. Sebuah produsen mobil harus meramalkan permintaan untuk berbagai jenis mobil yang diproduksinya. Seorang petani harus meramalkan permintaan untuk berbagai tanaman ketika memutuskan apa yang akan ditanam musim semi berikutnya. Pemerintah harus meramalkan penerimaan pajaknya untuk merancang anggarannya setiap tahun. Sebuah perusahaan bisnis perlu meramalkan kebutuhan masa depan berbagai jenis input tenaga kerja, bahan baku, mesin dan bangunan sebagai bagian integral dari proses bisnisnya. Semua perusahaan bisnis harus merencanakan masa depan. Keberhasilan suatu perusahaan bisnis erat kaitannya dengan seberapa baik manajemen mampu mengantisipasi masa depan dan mengembangkan strategi yang sesuai. Tidak ada organisasi bisnis yang dapat berfungsi secara efektif tanpa perkiraan untuk barang dan jasa yang disediakan dan input yang dibelinya.

Dalam evaluasi proyek, ' arus kas ' dari proyek yang diusulkan mengacu pada arus kas masa depan yang diharapkan dari proyek itu. Referensinya bukan ke data masa lalu atau historis, tetapi data masa depan yang diharapkan dari proyek yang diusulkan. Mungkin tugas yang paling penting dalam penilaian proyek adalah peramalan arus kas yang diharapkan. Arus kas membentuk dasar penilaian proyek. Jika perkiraan arus kas tidak dapat diandalkan, analisis investasi terperinci dapat dengan mudah mengarah, terlepas dari teknik penilaian proyek yang canggih yang digunakan, pada keputusan bisnis yang buruk. Oleh karena itu, estimasi arus kas yang andal dengan peramalan yang cermat dan teliti sangat penting.

Estimasi arus kas untuk penilaian proyek dapat dilihat memiliki empat tahap utama:

- memperkirakan pengeluaran modal dan arus kas masuk operasi (misalnya, hasil tunai dari penjualan produk) dan arus keluar (misalnya pengeluaran) dari proyek yang diusulkan;
- menyesuaikan estimasi ini untuk faktor pajak, dan menghitung arus kas setelah pajak;
- menentukan variabel yang memiliki dampak terbesar pada nilai sekarang bersih proyek (analisis sensitivitas); dan
- mengalokasikan sumber daya lebih lanjut, jika perlu, untuk meningkatkan keandalan variabel kritis yang diidentifikasi pada tahap sebelumnya.

Pengeluaran modal proyek mungkin relatif mudah untuk diperkirakan. Dalam banyak kasus, mereka dibuat selama tahun pertama atau beberapa tahun pertama proyek dalam tahap pendiriannya. Penjualan dan biaya operasional biasanya terjadi selama periode perencanaan untuk analisis proyek. Dari penjualan dan beban operasi, arus kas operasi bersih dapat diturunkan. Dengan menyesuaikan estimasi ini untuk faktor pajak, arus kas setelah pajak dapat dihitung.

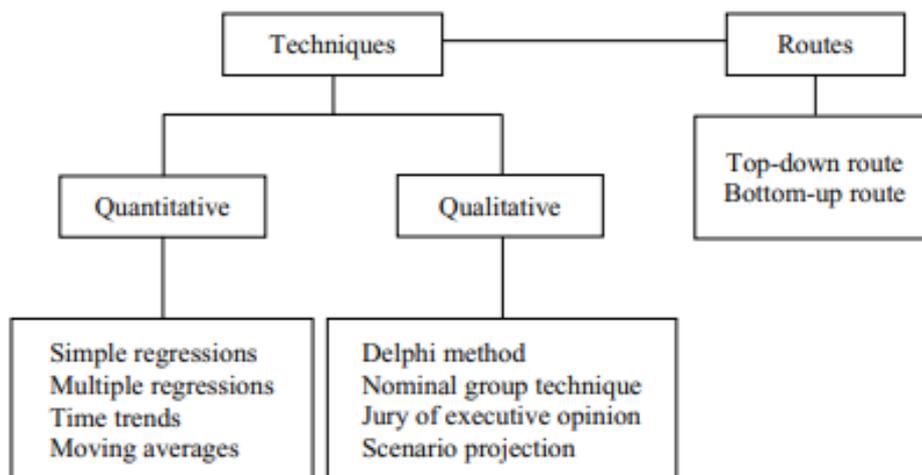
Penting juga untuk mengidentifikasi semua variabel yang menentukan arus kas dan menilai variabel mana yang memiliki pengaruh terbesar terhadap arus kas. Variabel-variabel ini (yang memiliki pengaruh terbesar pada arus kas dan karenanya pada nilai sekarang bersih

proyek) biasanya disebut variabel kritis, karena nilai-nilai variabel ini sangat penting bagi keberhasilan atau kegagalan proyek. Perubahan tak terduga dalam nilai variabel-variabel ini dapat sangat mempengaruhi NPV yang diharapkan dari proyek, mengubah proyek yang layak menjadi proyek yang tidak layak. Analisis sensitivitas, yang akan dibahas pada Bab 8, digunakan untuk menentukan variabel mana yang memiliki efek nyata pada NPV proyek. Setelah variabel kritis ini diidentifikasi, sumber daya lebih lanjut dapat, jika diperlukan, dialokasikan untuk memperoleh prakiraan yang lebih andal tentang nilai masa depan mereka. Variabel-variabel ini memerlukan pemantauan ketat baik selama proses akuisisi data dan setelah pelaksanaan proyek, dengan tujuan untuk intervensi awal jika diperlukan.

Manajer dapat menggunakan penilaian, intuisi, dan kesadaran yang baik tentang keadaan ekonomi untuk mendapatkan ide atau firasat tentang apa yang mungkin terjadi di masa depan. Namun, menerjemahkan perasaan ini ke dalam angka yang dapat digunakan untuk mewakili penjualan lima tahun ke depan, kebutuhan bahan baku tahun depan, atau arus kas sepuluh tahun ke depan seringkali sulit. Pengetahuan tentang metode peramalan yang sesuai dan kemampuan untuk menerapkannya dapat membantu manajer untuk memperkirakan nilai masa depan sekarang. Karena minat dalam penganggaran modal ada pada proyek investasi jangka menengah hingga panjang, fokusnya adalah pada prakiraan arus kas tahunan (dan bukan pada prakiraan mingguan, bulanan, atau triwulanan).

Peramalan adalah subjek yang sangat kompleks dan terperinci. Beberapa teknik peramalan melibatkan metodologi formal yang ketat sementara beberapa lebih informal dan subjektif. Seluruh buku telah ditulis tentang peramalan, dan sejumlah besar teknik peramalan tersedia.

Seorang analis, yang akan menggunakan teknik atau kombinasi teknik yang dipilih, dapat (tergantung pada sifat proyek) menggunakan rute yang berbeda (atau jalur atau prosedur) untuk sampai pada satu set perkiraan. Teknik dan rute terpilih yang banyak digunakan dalam peramalan penganggaran modal digambarkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Teknik dan rute peramalan

Teknik (atau metode) yang dipilih telah diklasifikasikan ke dalam dua kelompok utama, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Sebagai cara berpikir untuk peramalan, dua rute telah diidentifikasi, yaitu top-down dan bottom-up. Bab ini akan membahas teknik kuantitatif dan

rute yang tercantum pada Gambar 3.1. Bab 4 akan membahas teknik kualitatif (atau penilaian), contohnya tercantum lagi pada Gambar 3.1. Mengingat fitur khusus yang terkait dengan proyek kehutanan dan investasi properti, prakiraan arus kas akan ditinjau kembali dalam konteks khusus evaluasi proyek kehutanan, di Bab 10 dan 13, dan analisis investasi properti, di Bab 15.

3.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mengevaluasi kesesuaian beberapa teknik peramalan kuantitatif untuk proyek tertentu
- menggunakan teknik atau kombinasi teknik yang dipilih untuk memperkirakan arus kas untuk proyek tertentu
- mengidentifikasi rute peramalan yang sesuai untuk memperkirakan arus kas untuk proyek tertentu.

3.2 TEKNIK KUANTITATIF

Teknik kuantitatif dapat digunakan ketika (1) informasi masa lalu tentang variabel yang sedang diramalkan tersedia, dan (2) informasi dapat diukur. Teknik ini menggunakan data kuantitatif dan metode kuantitatif untuk memperkirakan hubungan antar variabel atau untuk mengidentifikasi perilaku variabel tunggal selama periode waktu tertentu. Hubungan atau perilaku ini kemudian digunakan untuk membuat perkiraan.

Peramalan Dengan Analisis Regresi

Persamaan regresi mencoba menjelaskan perilaku variabel dependen yang dipilih dengan perilaku satu atau lebih variabel independen (atau penjelas). Misalnya, perilaku penjualan (unit) dari merek mobil tertentu mungkin bergantung pada empat variabel penjelas – pendapatan pribadi, harga dan pengeluaran iklan dari merek tersebut dan harga merek pengganti terdekatnya.

Untuk meramalkan nilai masa depan menggunakan persamaan regresi yang diestimasi, pertama-tama perlu untuk mengidentifikasi variabel yang menjelaskan perilaku historis dari variabel dependen. Jika nilai historis untuk variabel yang relevan dapat dikumpulkan, persamaan regresi yang sesuai dapat diperkirakan menggunakan, misalnya, teknik kuadrat terkecil biasa (OLS). Jika nilai masa depan dari variabel penjelas (atau independen) dari persamaan regresi ini dapat diprediksi, nilai tersebut kemudian dapat digunakan untuk meramalkan nilai masa depan dari variabel dependen. Misalnya, penjualan mobil dapat diramalkan dengan mengganti nilai masa depan dari variabel penjelas ke dalam persamaan regresi estimasi penjualan mobil.

Ketika variabel dependen yang diramalkan sebagian besar dipengaruhi oleh variabel penjelas tunggal, model regresi dua variabel – satu variabel penjelas yang menjelaskan perilaku variabel dependen – digunakan. Ketika variabel yang diramalkan dipengaruhi oleh dua atau lebih variabel penjelas, model regresi berganda – dua atau lebih variabel yang menjelaskan perilaku variabel terikat – digunakan.

Tabel 3.1. Penjualan meja dan jumlah rumah tangga

Tahun	Meja terjual Y	Jumlah Rumah Tangga X
1992	50,010	26,500
1993	47,500	26,600
1994	53,410	27,000
1995	56,005	27,800
1996	52,605	28,300
1997	58,015	29,010
1998	61,900	31,500
1999	66,005	32,300
2000	72,200	32,900
2001	68,000	33,100

Model Regresi Dua Variabel

Analisis regresi dua variabel (atau sederhana) paling baik dijelaskan dengan menggunakan sebuah contoh. Sebuah perusahaan manufaktur meja, Top Desk Inc., telah mengalami, selama dekade terakhir ini, peningkatan permintaan meja secara bertahap. Perusahaan menemukan bahwa peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan bertahap dalam jumlah rumah tangga di wilayah tersebut dari waktu ke waktu. Penjualan meja dan jumlah rumah tangga periode 1992–2001 disajikan pada Tabel 3.1. Departemen penelitian dan pengembangan Top Desk memiliki akses ke serangkaian proyeksi populasi yang dapat diandalkan untuk lima tahun ke depan dan percaya bahwa pola peningkatan jumlah rumah tangga di wilayah tersebut akan terus berlanjut selama lima tahun ke depan. Penelitian juga menunjukkan bahwa tidak ada pesaing (pembuatan meja) yang diharapkan memasuki pasar khusus ini setidaknya selama lima tahun ke depan asalkan Top Desk terus memuaskan pasar. Perusahaan sedang mempertimbangkan untuk memperluas kapasitasnya untuk memenuhi permintaan yang meningkat dengan menginvestasikan sejumlah besar modal. Ini adalah proyek yang diusulkan yang sedang dicari perkiraan arus kasnya. Sebagai langkah awal, Top Desk ingin memperkirakan permintaan desk-nya untuk lima tahun ke depan.

Karena tren masa lalu diperkirakan akan berlanjut di masa depan dan satu variabel tunggal (jumlah rumah tangga) tampaknya mempengaruhi penjualan meja, analisis proyek akan menggunakan analisis regresi sederhana. Dalam hal ini, bentuk persamaan regresinya adalah:

$$Y = \alpha + \beta X + U$$

di mana:

Y = variabel terikat, yaitu penjualan meja tahunan Top Desk

X = variabel bebas (atau penjelas), yaitu jumlah rumah tangga di suatu wilayah.

α = parameter persamaan regresi yang disebut intersep regresi

β = parameter persamaan regresi yang disebut kemiringan regresi atau koefisien regresi

U = gangguan stokastik, atau istilah kesalahan.

Istilah kesalahan U juga disebut gangguan acak (atau stokastik) karena mengganggu hubungan yang dinyatakan deterministik. Istilah kesalahan ini adalah pengganti untuk semua variabel yang mungkin memiliki pengaruh negatif dan positif pada Y. Nilai yang diharapkan (atau rata-rata) dari pengaruh ini diasumsikan nol.

Nilai kedua parameter dalam persamaan regresi di atas dapat diperkirakan dengan menggunakan teknik regresi kuadrat terkecil biasa (OLS), yang banyak digunakan dalam estimasi dan peramalan statistik. Kumpulan data pada Tabel 3.1 digunakan sebagai ilustrasi.

<p>Workbook 3.1</p>

Fungsi regresi pada Excel digunakan untuk mengestimasi persamaan regresi dengan data pada Tabel 3.1. Fungsi ini ditemukan di Excel di bawah menu Tools, Data Analysis. Setelah penyisipan data yang sesuai untuk input Y dan input X, analisis regresi dapat dilakukan. Keluaran regresi Excel disimpan di Buku Kerja 3.1. Menggunakan data yang dipilih dari output Excel, persamaan regresi (bersama dengan statistik uji yang relevan) dapat ditulis sebagai:

$$\hat{Y} = -28,326 + 2.945 X \quad R^2 = 0.92$$

(−3.2) (9.9)

Nilai dalam tanda kurung adalah nilai t, yang digunakan untuk menguji apakah estimasi koefisien signifikan secara statistik. R^2 adalah ukuran keseluruhan 'kesesuaian' dari persamaan regresi. Nilai estimasi α , intersep regresi, adalah 28,326, dan β , kemiringan regresi adalah 2,945.

Rincian yang berkaitan dengan berbagai uji signifikansi statistik model regresi ditemukan di sebagian besar buku teks statistik dan ekonometrik. Dua contohnya adalah Kmenta (1990) dan Gujarati (1995). Dalam buku teks penganggaran modal ini, tidak dimaksudkan untuk masuk ke rincian statistik. Sebagai aturan praktis, untuk sampel lebih dari sepuluh pengamatan, cukup aman untuk mengasumsikan bahwa jika nilai t lebih besar dari dua, koefisiennya signifikan secara statistik, dan jika kurang dari dua, koefisien yang relevan tidak signifikan secara statistik. signifikan (artinya tidak dapat dinyatakan berbeda dari nol).¹ Sebagai contoh, nilai t untuk estimasi koefisien 2,945 adalah 9,9, yang menunjukkan bahwa estimasi tersebut signifikan (secara statistik).

Nilai t untuk perkiraan intersep 28,326 adalah 3,2, menunjukkan bahwa perkiraan tersebut signifikan secara statistik. Nilai intersep menunjukkan tingkat rata-rata penjualan meja ketika jumlah rumah tangga adalah nol. Namun, ini adalah interpretasi mekanis dari istilah intersep dan, dalam analisis regresi, interpretasi literal dari istilah intersep tersebut mungkin tidak selalu bermakna. Sangat sering kita tidak dapat melampirkan arti fisik apa pun pada intersep (Gujarati, 1995, hlm. 82–4). Kecuali dalam kasus di mana analisis regresi sengaja dibuat untuk menekankan nilai intersep, uji signifikansi statistik pada intersep atau interpretasi nilainya umumnya tidak penting atau relevan. Dalam contoh kami, tidak masuk akal untuk menafsirkan nilai intersep. Rentang sampel variabel penjelas (jumlah rumah tangga) tidak memasukkan nol sebagai salah satu nilai yang diamati.

Untuk tujuan peramalan, signifikansi statistik dari koefisien individu tidak sepenting persamaan regresi secara keseluruhan. Untuk menguji signifikansi statistik persamaan regresi secara keseluruhan, kita dapat melihat nilai R^2 , yaitu koefisien determinasi. Regresi dengan nilai R^2 mendekati 1 lebih disukai. Sebagai panduan kasar, regresi dengan R^2 lebih besar dari 0,6 diterima sebagai wajar untuk tujuan peramalan dalam penelitian industri. Nilai R^2 (d disesuaikan) sebesar 0,92 menyatakan bahwa 92% variasi variabel dependen (atau dijelaskan) Y dijelaskan oleh variabel independen (atau penjelas) X , jumlah rumah tangga. Persamaan perkiraan (disajikan di atas) dapat digunakan untuk meramalkan penjualan meja. Ini akan diilustrasikan nanti di bagian ini.

Model Regresi Berganda

Dalam model regresi dua variabel, hanya ada satu variabel bebas (atau penjelas). Dalam banyak situasi, perilaku variabel tertentu dijelaskan bukan oleh satu variabel bebas tetapi oleh sejumlah variabel. Contohnya adalah penjualan mobil merek tertentu, yang disebutkan sebelumnya. Juga dalam contoh Top Desk, penjualan meja dapat dipengaruhi tidak hanya oleh jumlah rumah tangga tetapi juga oleh pendapatan rumah tangga. Di sini kita mempertimbangkan model regresi berganda yang memungkinkan penggabungan lebih dari satu variabel penjelas dalam regresi. Persamaan regresi berganda memiliki satu variabel terikat (Y) dan dua atau lebih variabel penjelas. Misalnya, persamaan regresi berganda dengan dua variabel penjelas dapat ditulis dalam bentuk:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + U$$

Persamaan regresi berganda dengan tiga variabel penjelas dapat ditulis dalam bentuk:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + U$$

Tabel 3.2. Penjualan meja, jumlah rumah tangga dan pendapatan rata-rata rumah tangga

Tahun	Meja terjual Y	Jumlah rumah tangga X_1	Pendapatan (Rp) X_2
1992	50,010	26,500	589.500.000
1993	47,500	26,600	549.000.000
1994	53,410	27,000	600.000.000
1995	56,005	27,800	607.500.000
1996	52,605	28,300	621.750.000
1997	58,015	29,010	652.500.000
1998	61,900	31,500	637.500.000
1999	66,005	32,300	708.000.000
2000	72,200	32,900	771.000.000
2001	68,000	33,100	735.000.000

Mari kita sekarang memperkirakan regresi berganda tiga variabel (yang memiliki satu variabel dependen dan dua variabel penjelas). Untuk menggambarkan regresi berganda dan,

pada saat yang sama, untuk menunjukkan bagaimana nilai koefisien regresi berubah ketika variabel lain ditambahkan, variabel lain, pendapatan rumah tangga, ditambahkan sebagai X2 pada data pada Tabel 3.1. Kumpulan data baru disajikan pada Tabel 3.2.

Workbook
3.2

Sekali lagi, fungsi regresi Excel digunakan untuk memperkirakan regresi. Output regresi Excel lengkap dapat dilihat di Workbook 3.2.

Menggunakan output Excel yang dipilih, persamaan regresi (bersama dengan statistik uji yang relevan) dapat ditulis sebagai:

$$\hat{Y} = -24,237 + 1.426 X_1 + 0.944 X_2 \quad R^2 = 0.96$$

(-3.86)
(2.67)
(3.09)

Perhatikan perubahan koefisien kemiringan X_1 (dari 2,945 menjadi 1,426). Dibandingkan dengan estimasi regresi dua variabel, regresi berganda tampaknya sedikit meningkatkan R^2 (dari 0,92 menjadi 0,96) sebagai akibat dari penambahan variabel penjelas lainnya. Kedua estimasi regresi sangat signifikan secara statistik. Dalam hal ini, salah satu dari dua persamaan dapat digunakan untuk tujuan peramalan. Asumsinya, tentu saja, adalah proyeksi populasi dan pendapatan yang tersedia.

Peramalan Menggunakan Hasil Regresi

Asumsikan bahwa perusahaan ingin meramalkan penjualan meja untuk lima tahun ke depan, 2002-2006, dan proyeksi rumah tangga dan pendapatan yang relevan tersedia. Data tersebut disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Proyeksi rumah tangga dan pendapatan, 2002–2006

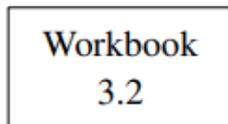
	Jumlah rumah tangga	Pendapatan (Rp)
Tahun	X_1	X_2
2002	35,000	780.000.000
2003	35,990	811.500.000
2004	37,000	825.000.000
2005	38,500	854.550.000
2006	39,800	870.000.000

Tabel 3.4. Prakiraan penjualan meja menggunakan regresi dua variabel dan ganda

Prakiraan penjualan menggunakan		
	Proyeksi rumah tangga	Proyeksi rumah tangga dan pendapatan
Tahun	X_1	X_1 and X_2
2002	74,749	74,761
2003	77,665	78,155
2004	80,639	80,445

2005	85,057	84,444
2006	88,885	87,270

Dengan menggunakan analisis dua variabel atau analisis regresi berganda, jumlah penjualan meja yang diharapkan dapat diperkirakan. Hasil dari Workbook 3.2 direproduksi pada Tabel 3.4. Sebagai ilustrasi mekanisme pembuatan prakiraan ini, estimasi angka pertama menggunakan regresi satu variabel dan regresi ganda ditunjukkan di bawah ini:



Prakiraan untuk tahun 2002 menggunakan regresi dua variabel:

$$\hat{Y} = -28,326 + 2.945 (35,000) = 74,749$$

Prakiraan untuk tahun 2002 menggunakan regresi berganda:

$$\hat{Y} = -24,237 + 1.426 (35,000) + 0.944 (52,000) = 74,761$$

Kedua model peramalan memberikan perkiraan yang sama dalam kasus khusus ini dan, oleh karena itu, salah satu set prakiraan dapat dipilih. Namun pada kenyataannya, prakiraan yang dihasilkan dari dua model dapat sangat bervariasi. Dalam situasi seperti itu, dua set prakiraan dapat digunakan dalam dua skenario alternatif proyek ketika sebuah proyek dianalisis di bawah skenario yang berbeda.

Keandalan nilai ramalan tergantung pada keandalan nilai prediksi untuk variabel penjelas. Seringkali, nilai untuk prediktor sudah tersedia. Misalnya, proyeksi pendapatan penduduk dan rumah tangga serta indikator statistik utama lainnya dari kinerja ekonomi atau industri sudah tersedia dari sumber yang dapat diandalkan untuk sebagian besar negara di dunia.

Jika pola masa lalu diharapkan berlanjut ke masa depan, model regresi dapat memberikan perkiraan yang masuk akal untuk variabel arus kas utama. Perlu juga dicatat di sini bahwa jika titik balik dalam prediktor dapat diramalkan, maka titik balik dalam variabel arus kas juga dapat diprediksi.

Peramalan Dengan Proyeksi Tren Waktu

Salah satu persyaratan dasar ketika menggunakan analisis regresi untuk peramalan adalah ketersediaan prediksi untuk variabel atau variabel penjelas. Dalam contoh sebelumnya, prediksi tersedia untuk jumlah rumah tangga dan pendapatan. Ketika prediksi tersebut tidak tersedia dan ketika deret waktu menunjukkan tren jangka panjang, proyeksi tren waktu dapat digunakan untuk peramalan. Proyeksi tren waktu fleksibel dan dapat digunakan baik untuk prakiraan jangka pendek atau jangka panjang. Prakiraan tren waktu sangat cocok untuk deret waktu yang menunjukkan peningkatan atau penurunan yang konsisten dari waktu ke waktu dan di mana pola masa lalu diperkirakan akan berlanjut di masa depan.

Metode tren waktu dapat dilihat sebagai kasus khusus dari analisis regresi sederhana di mana variabel independennya adalah 'waktu'. Karena penjualan meja untuk Top Desk tampaknya memiliki tren naik secara keseluruhan, deret waktu tersebut (dari Tabel 3.1) dapat digunakan untuk memperkirakan persamaan regresi tren waktu. Persamaan ini kemudian dapat digunakan untuk meramalkan penjualan meja untuk lima tahun ke depan (2002-2006).

Workbook
3.3

Sekali lagi, fungsi regresi Excel digunakan. Untuk mewakili waktu (tahun 1992–2001), nilai 1 sampai 10 digunakan. Waktu adalah variabel penjelas; jumlah meja yang terjual adalah variabel yang dijelaskan (atau tergantung). Output Excel lengkap dapat dilihat di Workbook 3.3. Menggunakan output Excel yang dipilih, persamaan regresi yang diperkirakan dapat ditulis sebagai:

$$\hat{Y} = 44,535.67 + 2,550.788 T \quad R^2 = 0.87$$

di mana T adalah variabel penjelas, waktu.

Prakiraan penjualan meja untuk lima tahun 2002–2006 dapat diperoleh dengan mengganti nilai 11 hingga 15 untuk T. Perhitungan ini ditunjukkan dalam Buku Kerja 3.3. Hasil akhir direproduksi dalam Tabel 3.5.

Peramalan Menggunakan Model Smoothing

Diskusi sebelumnya tentang model regresi dan tren waktu berlaku untuk situasi di mana deret waktu historis menunjukkan tren. Namun, ada situasi di mana deret waktu historis tidak menunjukkan tren yang signifikan.

Dalam kasus seperti itu, model pemulusan dapat digunakan untuk peramalan karena model ini beradaptasi dengan baik terhadap perubahan tingkat deret waktu. Model ini sangat cocok untuk situasi di mana pengamatan yang lebih baru lebih menunjukkan nilai masa depan. Hal ini karena teknik ini dapat memberikan bobot yang lebih besar pada pengamatan terbaru dari deret waktu dalam membuat perkiraan. Dalam beberapa model pemulusan, seperti 'rata-rata bergerak sederhana', rata-rata dari tiga atau empat pengamatan terakhir digunakan sebagai peramalan untuk periode berikutnya. Hal ini dapat mengakibatkan hilangnya informasi. Namun, jika seri data historis tidak menunjukkan tren dan jika pengambil keputusan percaya bahwa hanya data terbaru yang relevan, hilangnya informasi yang berkaitan dengan periode lalu, yang bertahun-tahun sebelum periode saat ini, tidak relevan.

Tabel 3.5. Prakiraan penjualan meja menggunakan regresi tren waktu

Nilai untuk variabel tren waktu (T) (sesuai dengan tahun 2002–2006)	Penjualan meja prakiraan
11	72,594
12	75,145
13	77,696

14	80,247
15	82,797

Model smoothing mudah digunakan dan umumnya memberikan perkiraan yang masuk akal untuk periode peramalan jangka pendek hingga menengah, misalnya, dua hingga tiga tahun ke depan. Kerugian dari model pemulusan adalah bahwa model ini tidak akan menangkap titik balik karena dasar peramalan tidak lain adalah rata-rata tertimbang dari data historis. Model smoothing juga tidak cocok untuk proyek yang berkaitan dengan produk baru, karena rata-rata bergerak didasarkan pada data historis untuk produk yang sudah ada. Subbagian ini akan menggambarkan penerapan tiga metode peramalan berbasis pemulusan: rata-rata pergerakan sederhana, rata-rata pergerakan tertimbang, dan pemulusan eksponensial.

Rata-Rata Bergerak Sederhana

Pertimbangkan data penjualan hipotetis selama dua belas tahun terakhir pada Tabel 3.6, kolom 2. Tidak ada tren yang terlihat dalam data ini. Data tersebut digunakan untuk mendemonstrasikan perhitungan simple moving average (SMA) dan statistik uji yang terkait, mean standard error (MSE). Statistik uji ini disebut juga root mean square error, karena akar kuadrat diambil dalam menghitung mean standard error dari mean square error.

Workbook
3.4

Simple moving average (SMA) menggunakan rata-rata dari n nilai terbaru dalam deret waktu sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Memilih $n = 3$, rata-rata pergerakan tiga tahun telah dihitung menggunakan Excel dan ditunjukkan pada Tabel 3.6. Kolom 3 menyajikan nilai rata-rata bergerak sederhana, kolom 4 perbedaan antara penjualan aktual dan nilai SMA, dan kolom 5 kesalahan kuadrat yang digunakan untuk menghitung kesalahan standar rata-rata (MSE). Data pada Tabel 3.6 beserta rumus untuk menghitung UMK dapat dilihat pada Workbook 3.4. MSE dihitung dengan mengambil akar kuadrat dari rata-rata kesalahan kuadrat.

Tabel 3.6. Data penjualan hipotetis dan perhitungan rata-rata bergerak sederhana

Tahun	Unit penjualan	Tiga tahun SMA	Kesalahan = (2) (3)	Kesalahan kuadrat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	39,000			
2	30,500			
3	45,000	38,167	6,833	46,694,444
4	50,000	41,833	8,167	66,694,444
5	59,000	51,333	7,667	58,777,778
6	40,000	49,667	-9,667	93,444,444
7	38,000	45,667		58,777,778
8	35,000		-7,667	
		37,667	-2,667	7,111,111

9	45,000	39,333	5,667	32,111,111
10	50,000	43,333	6,667	44,444,444
11	41,000	45,333	-4,333	18,777,778
12	49,000	46,667	2,333	5,444,444

Jumlah kesalahan kuadrat = 432.277.778

Rata-rata kesalahan standar = 6.575

Rata-rata pergerakan tiga tahun pertama dihitung sebagai:

$$SMA = \frac{39,000 + 30,500 + 45,000}{3} = 38,167$$

Rata-rata pergerakan berikutnya dihitung dengan menghilangkan tahun 1 dan menambahkan tahun 4, sebagai berikut:

$$SMA = \frac{30,500 + 45,000 + 50,000}{3} = 41,833$$

Seperti yang disarankan oleh istilah bergerak, rata-rata terus bergerak dengan menghilangkan pengamatan terlama dan menambahkan pengamatan baru berikutnya untuk setiap perhitungan baru. Dengan cara ini, rata-rata pergerakan tiga tahun terakhir dihitung sebagai:

$$SMA = \frac{50,000 + 41,000 + 49,000}{3} = 46,667$$

Dalam hal peramalan untuk periode mendatang, nilai rata-rata pergerakan terakhir (46.667 dari Tabel 3.6, kolom 3) dapat diambil sebagai peramalan untuk periode berikutnya (yaitu untuk tahun 13). Sebuah ramalan untuk tahun 14 dapat dicapai dengan memperoleh rata-rata pergerakan tiga tahun dari tahun 11 dan 12 aktual (dari Tabel 3.6, kolom 2) dan ramalan tahun 13 (46.667). Ini adalah 45.555. Sebuah ramalan untuk tahun 15 dapat dicapai dengan memperoleh rata-rata pergerakan tiga tahun dari tahun 12 aktual (49.000) dan ramalan tahun 13 dan 14 (46.667 dan 45.555). Ini adalah 47.074. Prakiraan ini dapat dilihat di Workbook 3.4. Metode rata-rata bergerak mungkin tidak cocok untuk prakiraan apa pun di luar dua hingga tiga periode mendatang.

Bagaimana cara memilih nilai n ? Jika rata-rata pergerakan empat tahun digunakan, perkiraan yang berbeda akan diperoleh. Dalam prakteknya, nilai n dalam rentang tiga sampai lima sering digunakan. Fasilitas lembar bentang Excel memudahkan untuk mendapatkan kumpulan rata-rata bergerak menggunakan nilai yang berbeda untuk n . Kemudian, n yang menghasilkan MSE minimum dapat dipilih untuk menghitung rata-rata bergerak.

Rata-Rata Bergerak Tertimbang

Di SMA, setiap pengamatan dalam perhitungan menerima bobot yang sama. Misalnya, dalam contoh SMA tiga tahun, ketiga pengamatan yang dipilih memiliki bobot yang sama sepertiga. Dalam rata-rata bergerak tertimbang (WMA), bobot yang berbeda diberikan pada

nilai dalam deret waktu. Misalnya, jika pembuat keputusan percaya bahwa nilai-nilai terbaru lebih penting daripada yang kurang baru dalam mencapai perkiraan, bobot yang lebih besar dapat diberikan untuk ini. Bobot harus berjumlah 1.

Misalnya, dengan menggunakan kumpulan data penjualan pada Tabel 3.6, penjualan untuk tahun ke-13 dapat diperkirakan dengan mengambil WMA tiga tahun. Alokasi bobot adalah sebagai berikut: bobot 0,6 untuk pengamatan terbaru (yaitu 49.000), 0,3 untuk pengamatan lama berikutnya (yaitu 41.000) dan 0,1 untuk pengamatan tertua (yaitu 50.000). Maka WMA tiga tahun untuk periode tahun 10–12 adalah:

$$WMA = 50,000(0.1) + 41,000(0.3) + 49,000(0.6) = 46,700.$$

Prakiraan ini berbeda dengan prakiraan SMA tiga tahun yang sebesar 46.667. Tergantung pada bobotnya, perbedaan ini bisa lebih kecil atau lebih besar. Alokasi bobot sebagian besar merupakan masalah penilaian. Jika pengambil keputusan percaya bahwa masa lalu adalah prediktor yang lebih baik untuk masa depan daripada masa lalu yang jauh, maka bobot yang lebih besar dapat dialokasikan untuk pengamatan yang lebih baru.

Peramalan untuk periode mendatang dapat dilakukan dengan prosedur yang sama seperti untuk SMA. Untuk menentukan apakah satu kombinasi tertentu dari n dan satu set bobot lebih baik daripada kombinasi lainnya, sejumlah kombinasi dapat diuji pada spreadsheet Excel; kombinasi yang menghasilkan UMK terkecil dapat dipilih untuk tujuan peramalan.

Pemulusan Eksponensial

Ini dapat dilihat sebagai kasus khusus dari metode rata-rata bergerak tertimbang di mana hanya satu bobot – bobot untuk pengamatan terbaru – yang dipilih. Bobot yang diberikan untuk pengamatan terbaru ini disebut konstanta pemulusan, α . Bobot untuk data masa lalu dihitung menurut rumus yang menetapkan bobot yang lebih kecil dan lebih kecil saat pengamatan bergerak lebih jauh ke masa lalu. Dengan kata lain, bobot yang diberikan untuk pengamatan masa lalu menurun secara eksponensial. Model pemulusan eksponensial dasar adalah:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)F_t$$

di mana:

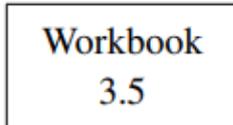
- F_{t+1} = nilai ramalan untuk periode $t + 1$
- F_t = nilai ramalan untuk periode t
- Y_t = nilai aktual untuk periode t
- α = konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

Tabel 3.7. Prakiraan menggunakan model pemulusan eksponensial

Tahun	Perhitungan	Ramalan
13	Direproduksi dari Buku Kerja 3.5	43.995
14	$0,2 \times 49,000 + (1 - 0,2) \times 43.995 =$	44.996

15	$0,2 \times 49,000 + (1 - 0,2) \times 44.996 =$	45.797
----	---	--------

Perhitungan ditunjukkan dalam Workbook 3.5. Kumpulan data penjualan diulang dari Tabel 3.6. Nilai yang dipilih untuk adalah 0,2.



Rumus pemulusan eksponensial menunjukkan bahwa ramalan dapat dibuat hanya untuk satu periode sebelum nilai aktual akhir. Dengan menggunakan rumus di atas, ramalan untuk tahun ke-13 dihitung sebanyak 43.995 unit. Detail perhitungan dapat dilihat di Workbook 3.5. Metode ad hoc untuk peramalan nilai untuk tahun 14 dan 15 diilustrasikan pada Tabel 3.7. Sebuah ramalan untuk tahun 14 dapat dibuat menggunakan nilai aktual pada tahun 12 (49,000), untuk Y_t dan ramalan tahun 13 untuk F_t . Ramalan untuk tahun 15 dibuat dengan menggunakan nilai aktual yang sama pada tahun 12 (49,000) untuk Y_t dan ramalan tahun 14 untuk F_t . Dengan tidak adanya pendekatan yang benar secara teknis dan konseptual, metode ad hoc ini dapat memberikan perkiraan yang dapat diterima untuk tahun 14 dan 15. Tidak ada aturan keras dan cepat untuk menentukan nilai. Itu bisa di mana saja antara 0 dan 1. Dalam praktiknya, nilai antara 0,1 dan 0,3 lebih sering digunakan. Semakin dekat ke 0, semakin kecil pengaruh pengamatan saat ini terhadap ramalan. Ketika mendekati 1, pengamatan saat ini memiliki dampak terbesar pada ramalan.

Secara umum, jika deret waktu mengandung variabilitas acak yang substansial, nilai konstanta pemulusan yang kecil lebih disukai. Jika ada variabilitas yang substansial, sebagian besar kesalahan perkiraan berasal dari variabilitas acak itu. Dalam situasi seperti itu, tidak tepat untuk bereaksi berlebihan dan menyesuaikan perkiraan terlalu banyak. Oleh karena itu, nilai yang lebih kecil untuk konstanta pemulusan lebih disukai. Di sisi lain, jika deret waktu memiliki variabilitas yang relatif kecil, nilai konstanta pemulusan yang lebih besar menyebabkan penyesuaian yang lebih besar dalam prakiraan, sehingga memungkinkan prakiraan bereaksi lebih cepat terhadap perubahan kondisi.

3.3 METODE PERAMALAN DERET WAKTU YANG LEBIH KOMPLEKS

Bab ini sejauh ini telah mengilustrasikan penerapan analisis regresi kuadrat terkecil biasa (OLS) – regresi sederhana, termasuk proyeksi tren waktu, dan regresi berganda – dan tiga jenis model rata-rata bergerak (atau pemulusan) untuk meramalkan arus kas. Metode ini dikombinasikan dengan metode kualitatif yang dibahas dalam Bab 4 mungkin cukup untuk meramalkan arus kas dalam banyak kasus. Perlu dicatat, bagaimanapun, bahwa berbagai teknik statistik untuk peramalan menggunakan metodologi deret waktu tersedia. Pendekatan deret waktu klasik adalah memisahkan deret yang diamati untuk suatu variabel ke dalam komponen tren, variasi siklis, pergerakan musiman, dan variasi acak. Berbagai bentuk hubungan dapat diasumsikan di antara komponen-komponen ini, mis. model aditif dan perkalian, masing-masing diwakili oleh $Y = T + C + S + I$ dan $Y = T \times C \times S \times I$, di mana T adalah tren (yang bisa linier atau non-linier), C adalah siklus, S adalah musim dan I adalah gerakan tidak teratur. Model-model ini dapat diperkirakan dengan regresi kuadrat terkecil, termasuk

penggunaan variabel dummy atau 0 -1 untuk komponen musiman dari model aditif dan logaritma komponen dalam model perkalian.

Metode klasik dapat diperluas untuk menentukan hubungan sebab akibat antara variabel deret waktu dengan menambahkan variabel penjelas lebih lanjut (selain waktu). Misalnya, perumahan triwulanan dapat dijelaskan oleh empat komponen di atas, dan juga oleh pembentukan rumah tangga (misalnya jumlah pernikahan), pendapatan rumah tangga rata-rata, tingkat bunga hipotek dan variabel lainnya. Berbagai teknik analisis deret waktu yang lebih modern tersedia, beberapa di antaranya mengadopsi pendekatan peramalan yang agak mekanis (berbeda dari kausal). Teknik-teknik ini, dan uji statistik yang menyertainya, disebut dengan kumpulan akronim, misalnya ARCH, GARCH, ARIMA, VAL dan ADL. Ini berdiri untuk heteroskedastisitas bersyarat autoregresif, heteroskedastisitas bersyarat autoregresif umum, rata-rata bergerak terintegrasi autoregresif, autoregresi vektor dan model lag terdistribusi autoregresif, masing-masing. Mereka sering melibatkan pembedaan seri untuk menghilangkan tren, dan menghitung rentang koefisien autokorelasi untuk menentukan struktur lag. Ini bisa menjadi metode yang ampuh untuk mendeteksi pola yang signifikan secara statistik dalam data deret waktu yang mungkin tidak terlihat dari inspeksi visual deret grafik. Teknik juga tersedia untuk menguji hubungan antara dua deret waktu (disebut sebagai teknik kointegrasi), yang dapat membantu dalam meramalkan satu variabel ketika informasi tersedia tentang variabel lain.

Dalam konteks variabel peramalan yang menentukan arus kas untuk proyek dengan jangka waktu perencanaan sedang hingga panjang, metode peramalan deret waktu yang lebih maju mengalami sejumlah keterbatasan:

- mereka biasanya membutuhkan sejumlah besar pengamatan variabel atau variabel
- mereka cenderung lebih cocok untuk menjelaskan perilaku, dan hubungan antara, deret waktu di masa lalu daripada untuk memprediksi perilaku masa depan mereka
- akurasi bisa tinggi untuk prakiraan jangka pendek (misalnya dua kuartal berikutnya), tetapi prakiraan cenderung berfluktuasi liar ketika diekstrapolasi selama beberapa tahun ke depan
- pola masa depan dalam perilaku variabel deret waktu mungkin berbeda dari yang diamati di masa lalu
- di mana model mekanis, berbeda dari kausal, digunakan, yang tidak memiliki logika ekonomi, akan sulit untuk meyakinkan pembuat keputusan tentang keandalan prakiraan.
- spesialis analisis deret waktu umumnya diperlukan untuk menggunakan teknik ini, atau setidaknya untuk memeriksa apakah teknik tersebut telah diterapkan, dan temuannya ditafsirkan, dengan cara yang valid.

Ini bukan untuk mengatakan bahwa teknik peramalan deret waktu yang canggih harus diabaikan. Berbagai buku bagus tersedia tentang teknik ini (misalnya Mills, 1993; Hamilton, 1994), dan mereka tidak akan dibahas lebih lanjut di sini.

3.4 RUTE PERAMALAN

Ada berbagai jalur yang dapat diikuti oleh seorang analis untuk mendapatkan serangkaian perkiraan arus kas untuk proyek yang diusulkan. Ini adalah cara berpikir yang berbeda tentang proses peramalan; mereka bukan cara di mana ramalan akan diungkapkan atau dimodelkan. Jenis jalur yang akan diambil seorang analis ditentukan oleh sifat proyek. Misalnya, untuk sebuah proyek yang berurusan dengan komoditas yang diperdagangkan secara internasional, mungkin lebih baik untuk memulai dari tingkat makro global, katakanlah dengan meninjau kondisi ekonomi internasional, untuk sampai pada serangkaian prakiraan untuk proyek yang diusulkan masing-masing perusahaan di tingkat mikro. tingkat. Ini disebut rute top-down. Di sisi lain, untuk proyek yang relatif kecil yang ditujukan untuk pasar lokal atau regional, mungkin lebih baik memulai di tingkat mikro dengan perusahaan individu dan kemudian menyempurnakan prakiraan untuk memperhitungkan kemungkinan pengaruh nasional dan internasional. , jika ada. Ini dikenal sebagai rute dari bawah ke atas. Di kedua rute, seseorang dapat menggunakan satu teknik, atau lebih sering kombinasi teknik, untuk mendapatkan perkiraan arus kas yang sesuai.

Peramalan Dengan Rute Top-Down

Perhatikan contoh investasi baru dalam proyek pertambangan tembaga. Tembaga adalah komoditas yang diperdagangkan secara internasional. Kondisi ekonomi internasional sangat mempengaruhi permintaan tembaga dan harga tembaga dunia. Oleh karena itu, langkah pertama dalam memperkirakan harga tembaga mungkin adalah membentuk pandangan tentang kemungkinan kondisi ekonomi internasional. Pandangan Ekonomi Dunia, yang biasanya diterbitkan dua kali setahun oleh Dana Moneter Internasional, merupakan sumber yang baik untuk prakiraan ekonomi dan keuangan internasional. Informasi tersebut dapat membantu pembentukan pandangan tentang prospek ekonomi internasional dan dampaknya terhadap permintaan dan harga tembaga dunia. Dalam konteks prospek ekonomi dunia yang lebih luas, publikasi ini antara lain memberikan rincian perkembangan harga komoditas, termasuk untuk tembaga. Rincian ini dapat memberikan dasar untuk perkiraan harga proyek tembaga yang diusulkan. Data ini dapat digabungkan dengan proyeksi tren analis proyek itu sendiri (diperoleh dari rata-rata bergerak atau analisis regresi) dan penilaian kualitatif (ahli) untuk sampai pada perkiraan akhir harga tembaga. Di sisi lain, analis dapat memilih untuk menggunakan model ekonometrika pasar tembaga dunia yang lebih canggih untuk memperkirakan permintaan dan harga tembaga dunia.

Setelah perkiraan harga tembaga (P) telah disiapkan, langkah selanjutnya mungkin adalah memperkirakan jumlah (Q) tembaga yang akan diproduksi oleh proyek yang diusulkan selama jangka waktu perencanaan. Perkiraan ini dapat diperoleh dari insinyur geologi dan ahli lain yang bekerja pada proyek tersebut. Pendapatan penjualan kemudian dapat diperoleh dengan mengalikan P dengan Q. Ini hanyalah contoh sederhana untuk memberikan gambaran tentang bagaimana memperoleh perkiraan pendapatan penjualan dalam kasus tertentu. Prakiraan penjualan harus diikuti dengan prakiraan pengeluaran operasional untuk proyek tersebut, misalnya upah, bahan baku dan biaya perjalanan. Dengan mengurangi pengeluaran ini dari pendapatan penjualan, arus kas operasi bersih dapat diperoleh. Setelah melakukan penyesuaian yang tepat untuk faktor pajak, arus kas operasi bersih setelah pajak dapat diestimasi. Jika sebuah perusahaan bertindak tanpa apresiasi peristiwa makro, itu akan

menjadi reaktif daripada proaktif, dan akan berada di bawah kekuasaan kekuatan pasar yang lebih luas yang belum diakui dan yang tidak siap untuk dihadapi.

Peramalan Dengan Rute Bottom-Up

Tidak semua proyek harus dimulai dengan pemeriksaan perkembangan ekonomi dan keuangan internasional. Misalnya, pertimbangkan proyek yang relatif kecil untuk memperluas bisnis lokal yang ada dengan melakukan investasi tambahan. Dalam kasus seperti itu, tren penjualan masa lalu dari bisnis yang ada dapat digunakan untuk meramalkan penjualan yang diharapkan dari investasi yang diusulkan. Alih-alih memulai dari pandangan ekonomi dan keuangan internasional, proses ini dimulai dengan memeriksa tren bisnis perusahaan yang ada dan kemudian menyesuaikan tren ini agar sesuai dengan kondisi yang berubah dalam industri dan ekonomi, jika perlu. Pendekatan ini cocok untuk proyek yang merupakan perluasan dari kegiatan bisnis yang ada dan relatif kecil sehingga proyek tersebut tidak akan berdampak besar pada penawaran dan harga industri agregat. Proyek Top Desk yang diperkenalkan sebelumnya dalam bab ini adalah contoh yang baik.

Proyeksi tren waktu yang diperkirakan dari data historis bisnis yang ada dapat menghasilkan serangkaian prakiraan awal untuk variabel terpilih seperti harga satuan, penjualan unit, biaya tenaga kerja produksi, dan beban penjualan. Nilai-nilai ini kemudian dapat disesuaikan, jika perlu, agar sesuai dengan kondisi yang berubah dalam industri dan ekonomi dengan menggunakan penilaian kualitatif. Misalnya, data historis perusahaan tentang biaya tenaga kerja produksi, biaya penjualan, dan biaya variabel lainnya mungkin menunjukkan bahwa biaya tersebut meningkat secara bertahap dari waktu ke waktu.

Tren dalam variabel-variabel ini dapat diperkirakan dengan menyesuaikan regresi tren waktu sederhana untuk masing-masing kumpulan data historis ini. Mereka kemudian dapat diekstrapolasi untuk periode mendatang untuk mendapatkan serangkaian prakiraan awal. Nilai prakiraan ini kemudian dapat dimodifikasi agar sesuai dengan perubahan yang diharapkan dalam hubungan industrial (yang dapat mengubah upah dan gaji), harga bahan baku, harga bahan bakar, industri dan prospek ekonomi secara umum. Semakin banyak masa depan yang diharapkan berbeda dari masa lalu, semakin banyak pertimbangan yang harus dimasukkan ke dalam nilai perkiraan.

3.5 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini telah mengilustrasikan model regresi (regresi dua variabel dan ganda serta proyeksi tren waktu) dan model pemulusan sebagai teknik kuantitatif untuk meramalkan arus kas. Dalam model regresi dan tren waktu, garis tren untuk peramalan dihitung menggunakan semua data yang tersedia dalam deret waktu dengan bobot yang sama yang diberikan pada semua pengamatan sebelumnya. Model regresi dan tren waktu cocok untuk meramalkan arus kas proyek asalkan hubungan historis antara variabel akan berlanjut ke masa depan dan prakiraan untuk prediktor tersedia. Dalam model smoothing, bobot yang lebih besar diberikan untuk periode yang lebih baru. Model smoothing cocok untuk meramalkan arus kas proyek jangka pendek, ketika deret waktu historis tidak menunjukkan tren dan pengambil keputusan percaya bahwa bobot yang lebih besar harus diberikan pada nilai data tahun yang lebih baru.

Mengingat sifat rinci dan kompleks dari teknik peramalan kuantitatif, pembahasan teknik tersebut dalam bab ini tidak lengkap. Seluruh buku dapat ditulis tentang masalah ini dan masih belum melakukannya dengan adil. Tujuan dalam bab ini adalah untuk memberikan wawasan tentang beberapa teknik yang lebih sering digunakan dalam peramalan arus kas penganggaran modal. Terlepas dari teknik mana yang dipertimbangkan, keberhasilan mereka ditentukan oleh dua faktor penting: (1) seberapa cocok model dengan deret waktu historis, dan (2) seberapa mirip deret waktu masa depan di masa lalu. Dua jalur (atau rute) yang sering diadopsi oleh analis dalam mendekati tugas peramalan, tetapi yang biasanya tidak didokumentasikan dalam literatur, telah diidentifikasi sebagai rute top-down dan bottom-up.

Pengambil keputusan umumnya menggabungkan berbagai teknik peramalan (kuantitatif dan kualitatif) dan menggunakan rute peramalan yang sesuai untuk sampai pada peramalan akhir. Dalam sebagian besar kasus, beberapa bentuk teknik kuantitatif digunakan untuk sampai pada perkiraan dasar, yang kemudian disesuaikan melalui proses penilaian kualitatif. Bab berikutnya akan memperluas pembahasan teknik peramalan ke sejumlah metode kualitatif (atau penilaian) seperti metode Delphi, teknik kelompok nominal dan opini juri eksekutif.

3.6 TINJAU PERTANYAAN

- 3.1 Peran apa yang dimainkan peramalan dalam penganggaran modal?
- 3.2 Jelaskan istilahnya: teknik kuantitatif, teknik kualitatif, rute top-down, rute bottom-up.
- 3.3 Dua metode perhitungan termasuk dalam 'teknik kuantitatif'. Ini adalah 'analisis regresi' dan 'model smoothing'. Jelaskan proses masing-masing, dan aplikasi terpisah mereka.
- 3.4 Silver Screen Inc adalah perusahaan distribusi film. Ini telah menyimpan catatan total penjualan tiket film tahunan untuk satu komunitas selama sepuluh tahun. Data ini telah dikaitkan dengan data lain yang tersedia untuk umum seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Penjualan tiket, rumah tangga dan pendapatan rumah tangga

Tahun	Penjualan tiket	Rumah tangga	Pendapatan rumah tangga rata-rata (Rp/tahun)
1992	75,000	20,000	483.750.000
1993	82,000	20,850	522.375.000
1994	81,100	22,000	563.700.000
1995	85,250	21,800	630.225.000
1996	94,350	21,450	628.080.000
1997	92,700	22,100	664.200.000
1998	95,280	23,750	717.750.000
1999	96,480	24,100	738.750.000
2000	94,300	24,800	770.700.000
2001	97,800	25,370	823.350.000

Untuk data ini:

- a) Plot data sehingga Anda dapat menyarankan manajemen Silver Screen pada model prediktif untuk penjualan tiket film untuk beberapa tahun ke depan.
 - b) Diskusikan manfaat relatif dari berbagai model regresi dan smoothing dengan mengacu pada data yang tersedia.
 - c) Hitung regresi sederhana dan berganda.
 - d) Hitung model rata-rata bergerak, rata-rata bergerak tertimbang, dan pemulusan eksponensial.
 - e) Menetapkan prakiraan tiga tahun di bawah masing-masing model di atas.
 - f) Memberi saran kepada manajemen tentang kesesuaian dan keandalan prakiraan yang dibuat berdasarkan masing-masing model.
- 3.5 Haruskah Silver Screen Inc memperhatikan situasi ekonomi di seluruh dunia atau di seluruh negeri ketika membuat prediksi penjualan tiket film untuk komunitas tertentu?

BAB 4

PERAMALAN ARUS KAS: TEKNIK KUALITATIF ATAU PENILAIAN

Dalam dunia yang sempurna, semua arus kas yang terkait dengan suatu proyek akan diketahui dengan pasti. Namun, ini jelas bukan kasusnya, dan biasanya estimasi parameter yang menentukan arus kas diturunkan dengan sejumlah teknik. Dalam Bab 3, pentingnya peramalan arus kas dibahas dan sejumlah cara kuantitatif untuk memperkirakan arus kas diuraikan. Teknik peramalan kuantitatif dapat digunakan ketika (1) informasi masa lalu tentang nilai yang diramalkan tersedia, dan (2) informasi ini dapat dikuantifikasi. Namun, informasi masa lalu tidak selalu tersedia atau relevan. Misalnya, untuk produk baru, tidak ada data penjualan yang menjadi dasar estimasi penjualan di masa mendatang. Demikian pula, penjualan suatu produk di masa lalu mungkin tidak relevan jika pesaing meluncurkan produk baru dengan fitur atau kinerja yang unggul.

Dalam situasi lain, tidak ada cukup waktu untuk memperoleh data atau menggunakan teknik kuantitatif, atau keadaan berubah begitu cepat sehingga perkiraan berbasis statistik tidak akan banyak membantu. Bahkan ketika teknik statistik tersedia, ada bukti kuat bahwa penilaian manusia adalah pilihan manajer yang luar biasa untuk peramalan. Lebih lanjut, manajer tampak lebih nyaman berurusan dengan penilaian mereka sendiri atau dengan penilaian rekan kerja, daripada dengan perkiraan yang dihasilkan melalui paket komputer dan kurangnya transparansi. Bahkan ketika teknik kuantitatif digunakan, perkiraan dapat digabungkan dengan penilaian kualitatif, atau ditambah, ditinjau atau disaring dengan membuat penilaian kualitatif.

Telah disarankan bahwa meluasnya penggunaan penilaian manusia dalam membuat prakiraan bisnis dapat dirasionalisasikan dalam dua cara. Yang pertama adalah bahwa, dibandingkan dengan model statistik, orang mungkin lebih mampu mendeteksi perubahan pola dalam deret waktu yang menunjukkan variasi acak yang cukup besar. Alasan kedua untuk penggunaan penilaian manusia adalah bahwa orang mungkin dapat mengintegrasikan informasi eksternal (yaitu non-time series) ke dalam proses peramalan. Sejumlah teknik peramalan kualitatif telah dikembangkan untuk memberikan perkiraan parameter kunci untuk digunakan dalam analisis keuangan dalam situasi seperti itu. Prakiraan kualitatif dapat diperoleh dari individu (biasanya para ahli) atau oleh sekelompok orang yang menggabungkan penilaian mereka. Dalam beberapa situasi, seperti perkiraan penjualan, preferensi konsumen yang dinyatakan yang dilakukan sebagai bagian dari riset pasar dapat digunakan untuk memberikan perkiraan.

Bab ini memperluas diskusi tentang teknik yang tersedia untuk memperkirakan arus kas ke sejumlah metode kualitatif (atau penilaian) yang digunakan baik oleh individu atau melalui proses kelompok. Penggunaan survei dan wawancara untuk mengumpulkan penilaian ahli atau pendapat individu diperiksa terlebih dahulu. Sejumlah teknik kelompok – termasuk metode Delphi, teknik kelompok nominal dan opini juri eksekutif – kemudian dijelaskan. Dua aplikasi metode Delphi untuk parameter peramalan dalam proyek kehutanan kemudian disajikan.

4.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mengevaluasi kesesuaian beberapa teknik kualitatif untuk meramalkan arus kas dalam proyek tertentu
- menggunakan teknik atau kombinasi teknik yang dipilih untuk memperkirakan arus kas dalam proyek tertentu
- mengenali keterbatasan teknik peramalan kualitatif.

4.2 MEMPEROLEH INFORMASI DARI INDIVIDU

Setelah diputuskan bahwa perkiraan kualitatif diperlukan, analis dihadapkan pada sejumlah pilihan. Misalnya, analis harus memutuskan apakah akan mencari perkiraan dari individu atau dari kelompok, dan setelah ini diputuskan, bagaimana cara mengumpulkan informasi. Bagian ini akan membahas bagaimana perkiraan kualitatif dapat diperoleh dari individu, sedangkan bagian berikut akan membahas pengumpulan informasi dari kelompok.

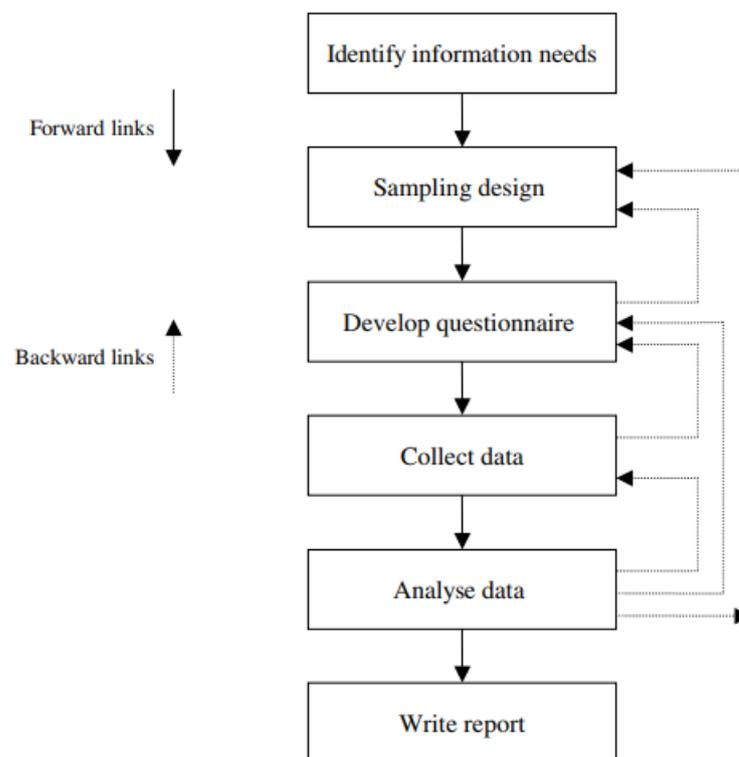
Informasi atau perkiraan dari individu dapat diperoleh dengan beberapa cara. Jika persyaratan informasinya sederhana, seperti perkiraan efisiensi bahan bakar kendaraan tertentu dalam keadaan tertentu, maka panggilan telepon atau email sederhana ke seseorang dengan keahlian yang sesuai sudah cukup. Jenis pengumpulan informasi informal ini dilakukan secara rutin dan memerlukan sedikit diskusi lebih lanjut. Namun demikian, ada kasus di mana persyaratan informasi lebih kompleks dan memerlukan pertimbangan yang cermat dari profesional atau ahli. Dalam kasus seperti itu, teknik pengumpulan data yang lebih formal diperlukan, yang paling umum adalah survei sampel. Oleh karena itu tepat di sini untuk meninjau beberapa aspek penerapan survei sampel dalam memperoleh informasi untuk tujuan peramalan.

Melakukan Survei

Proses survei untuk menghasilkan prakiraan dapat dianggap baik sebagai pengembangan dan administrasi kuesioner atau instrumen survei, dan analisis data survei. Artinya, survei adalah proses dengan serangkaian langkah yang saling terkait. Langkah-langkah utama yang terlibat dalam proses survei disajikan pada Gambar 4.1. Keputusan yang dibuat pada tahap awal akan mempengaruhi pilihan pada tahap selanjutnya – dengan demikian tautan ke depan pada Gambar 4.1. Misalnya, kebutuhan informasi yang ditentukan di awal akan memengaruhi pilihan desain pengambilan sampel, cara penyusunan kuesioner, dan pemilihan teknik analisis data. Jika hanya ada tautan ke depan dalam proses, maka survei dapat dikembangkan selangkah demi selangkah, menyelesaikan setiap langkah sebelum mempertimbangkan langkah berikutnya. Tersirat dalam pendekatan 'satu arah' ini adalah asumsi bahwa tidak ada faktor pembatas dalam langkah selanjutnya. Ini jarang, jika pernah, kasusnya. Misalnya, seringkali ada keterbatasan dalam pengumpulan data atau sumber daya pemrosesan data, yaitu anggaran. Keterbatasan ini membatasi alternatif yang tersedia pada langkah sebelumnya; hubungan ke belakang ini ditunjukkan pada Gambar 4.1 dengan garis putus-putus yang berjalan ke atas. Tautan mundur dijalankan dari kotak 'Kumpulkan data' dan 'Analisis data' kembali ke kotak 'Kembangkan kuesioner' dan 'Desain pengambilan sampel'. Hal ini menggambarkan bahwa keputusan-keputusan penting mengenai pengumpulan dan

analisis data harus selalu dipertimbangkan sebelum memilih sampel dan merancang kuesioner.

Jumlah informasi yang dapat dikumpulkan tentang suatu proyek hampir tidak terbatas. Namun, karena waktu dan sumber daya yang terbatas, maka perlu memprioritaskan kebutuhan informasi. Kebutuhan informasi dapat dikategorikan ke dalam tiga tingkat kepentingan: (1) mutlak penting, yang merupakan alasan survei (dalam hal penilaian proyek, data ini diperlukan untuk penilaian yang akan dilakukan), (2) sangat berharga untuk membuat keputusan penting, dan (3) data pendukung yang memperjelas gambaran tetapi tidak esensial. Kehati-hatian harus diberikan untuk mengelompokkan pertanyaan secara logis, dan untuk mengidentifikasi pertanyaan yang paling penting untuk diajukan kepada responden, dan menempatkannya dengan tepat di dalam kuesioner, mis. pada titik di mana hubungan telah dibangun dengan responden. Pertanyaan yang lebih mengganggu atau pribadi sering ditempatkan di dekat akhir kuesioner.



Gambar 4.1. Langkah-langkah utama dalam survei dan proses analisis data. (Sumber: Berdasarkan Alreck and Settle, 1995, hlm. 26.)

Bagian penting dari survei apa pun adalah memutuskan kelompok orang atau objek apa yang akan disurvei; kelompok ini biasa disebut sebagai populasi referensi. Ketika mencari perkiraan untuk masukan ke dalam penilaian proyek, sangat penting untuk meminta orang-orang yang memiliki pengalaman, pengetahuan dan keterampilan untuk dapat memberikan perkiraan yang dapat diandalkan. Tidak ada gunanya meminta orang-orang di bagian produksi untuk membuat perkiraan tentang kemungkinan penjualan produk baru; pertanyaan ini paling baik ditujukan kepada staf pemasaran atau pelanggan. Dalam kasus pengumpulan perkiraan penilaian yang digunakan dalam penilaian proyek, populasi kemungkinan terdiri dari sejumlah kecil ahli atau semi-ahli.

Dalam kasus seperti itu, adalah layak untuk menyebarkan kuesioner ke semua anggota populasi, yaitu untuk melakukan sensus. Dimana populasi adalah ukuran yang tidak memungkinkan setiap anggota untuk dihubungi, dalam anggaran dan kerangka waktu dari upaya peramalan, pilihan perlu dibuat mengenai desain sampling dasar. Di sini pilihan tipikal adalah antara pengambilan sampel probabilitas (acak) atau non-probabilitas. Jika pengambilan sampel acak dipilih maka pilihan lebih lanjut perlu dibuat antara desain pengambilan sampel, pesaing khasnya adalah pengambilan sampel acak sederhana, pengambilan sampel bertingkat, dan pengambilan sampel multi-tahap. Sebagai aturan praktis, semakin sedikit ahli atau fokus populasi sehubungan dengan parameter yang diestimasi (seringkali sesuai dengan populasi yang besar), semakin pendek kuesioner. Kuesioner panjang yang dibagikan kepada kelompok yang sedikit atau tidak tertarik pada hasil survei akan menghasilkan tingkat respons yang rendah. Kuesioner yang panjang juga lebih mahal untuk diproduksi dan dianalisa dan dengan demikian menjadi sangat mahal ketika sejumlah besar didistribusikan.

Pengembangan kuesioner biasanya dilakukan melalui sejumlah draft. Sebagai bagian dari proses ini instrumen dapat diuji pada sub-sampel kecil dalam survei percontohan; ini biasanya mengarah pada beberapa revisi pertanyaan. Penting juga untuk memastikan kuesioner dirancang untuk memperoleh semua informasi yang diperlukan dan tidak ada informasi yang berlebihan yang dicari. Hal ini paling baik dilakukan dengan mengacu kembali pada kebutuhan informasi yang telah diidentifikasi sebelumnya.

Pelaksanaan survei dapat melalui wawancara pribadi, wawancara telepon, drop-off-and-collect atau melalui pos. Wawancara pribadi umumnya mahal dan memakan waktu dan cocok untuk situasi di mana target atau populasi referensi kecil dan tidak tersebar luas. Bias non-respons umumnya tidak menjadi masalah karena tingkat partisipasi yang tinggi umumnya terkait dengan metode ini. Hal ini terutama terjadi jika responden diwawancarai sebagai bagian dari tugas pekerjaan mereka, yang terkadang terjadi ketika informasi dikumpulkan sebagai masukan dalam penilaian proyek. Wawancara melalui telepon bisa efektif, terutama jika informasi yang dibutuhkan mudah, tetapi tidak cocok untuk pengumpulan informasi yang kompleks dan memerlukan pemikiran atau perhitungan yang mendetail. Survei melalui pos biasanya dilakukan ketika jumlah sampel yang besar diperlukan dengan anggaran survei yang kecil. Bias non-respons adalah masalah yang perlu dipertimbangkan terlepas dari metode apa yang digunakan; namun, ini terutama menjadi perhatian dengan survei pos.

Analisis data adalah proses di mana tanggapan survei diringkas ke dalam statistik deskriptif dan grafik, dan mungkin dikenakan metode statistik inferensial seperti analisis multivariat dan uji signifikansi. Dalam kuesioner yang sangat terstruktur, informasi yang sangat spesifik dicari. Responden diminta untuk memberikan perkiraan spesifik, seperti perkiraan jumlah penjualan produk baru atau tanggal kemungkinan terjadinya suatu peristiwa. Sebagai alternatif, responden mungkin diminta untuk memilih satu opsi dari serangkaian opsi yang terpisah atau untuk memberi peringkat pada pernyataan tertentu pada skala yang telah ditentukan. Dalam kasus seperti itu, statistik deskriptif seperti rata-rata, median dan kesalahan standar dapat dengan mudah dihitung dan digunakan dalam penilaian proyek. Pertanyaan terbuka dalam kuesioner memungkinkan responden kesempatan untuk menjawab pertanyaan dengan kata-kata mereka sendiri, dan menyampaikan persepsi khusus

mereka, yang dapat memberikan wawasan tentang isu dan masalah tertentu, tetapi juga menimbulkan tantangan ketika menganalisis tanggapan.

Pembuatan laporan menghasilkan catatan permanen dari proses pengumpulan data dan temuan. Ketika informasi sedang dikumpulkan untuk penggunaan internal – sering kali terjadi dalam penilaian proyek – laporan, jika disiapkan sama sekali, mungkin belum sempurna dan melibatkan tabel ringkasan sederhana dan hanya diskusi singkat tentang data. Materi sebelumnya adalah garis besar singkat dari beberapa elemen utama dalam melakukan survei. Sejumlah teks tersedia yang memberikan detail lebih lanjut tentang proses survei. Sumber penelitian survei yang sangat baik adalah *The Survey Research Handbook* (Alreck and Settle, 1995).

Survei Dan Penilaian Berbasis Riset Pasar

Survei konsumen, yang berusaha mengidentifikasi niat beli konsumen, adalah umum dan dapat memberikan data yang berguna untuk peramalan. Peramal dapat mengandalkan data dari survei yang dilakukan oleh organisasi berbasis penelitian yang menerbitkan indeks yang berkaitan dengan sentimen konsumen dan rencana pembelian konsumen. Dari sini, beberapa indikasi dapat diperoleh tentang kemungkinan kenaikan atau penurunan penjualan produk perusahaan, dan ini mungkin berguna dalam proses peramalan. Sebuah alternatif untuk survei yang dipublikasikan ini adalah bagi perusahaan atau peramal untuk melakukan survei mereka sendiri.

Metode Komposit Tenaga Penjualan

Metode ini umumnya digunakan di sektor manufaktur dan ritel untuk meramalkan penjualan. Metode ini melibatkan pencarian pandangan masing-masing wiraniaga dan manajemen penjualan mengenai prospek penjualan. Teknik tersebut dapat dibagi menjadi tiga kategori umum, yaitu 'pendekatan akar rumput', 'teknik manajemen penjualan' dan 'pendekatan distributor'.

Pendekatan akar rumput didasarkan pada pengumpulan perkiraan penjualan oleh setiap tenaga penjualan untuk sebuah perusahaan, baik pada formulir yang diserahkan ke kantor pusat atau diberikan kepada manajer penjualan regional atau distrik yang kemudian meneruskannya ke kantor pusat. Perkiraan ini sering dikumpulkan pada latihan penganggaran tahunan menggunakan pendekatan penganggaran dari bawah ke atas. Satu-satunya kontrol kualitas yang nyata atas proses ini adalah penilaian dan penilaian oleh manajemen puncak atas kewajaran estimasi oleh tenaga penjualan lokal. Kadang-kadang staf perusahaan dapat membuat perkiraan independen yang kemudian digunakan untuk memeriksa angka-angka yang diperoleh dengan menggabungkan perkiraan yang diberikan oleh tenaga penjualan lokal. Pendukung pendekatan akar rumput mempertahankan bahwa kekuatan utamanya adalah (1) penggunaan pengetahuan khusus dari mereka yang paling dekat dengan pasar (2) menempatkan tanggung jawab pada mereka yang paling dapat mempengaruhi hasil aktual, dan (3) yang memungkinkan perincian prakiraan yang mudah ke dalam kategori, seperti menurut wiraniaga, wilayah, dan lini produk. Kritik utama dari teknik ini adalah bahwa tenaga penjualan sebenarnya sering tidak menyadari faktor ekonomi yang lebih luas yang mendorong permintaan dan dengan demikian merupakan peramal yang buruk dari aktivitas penjualan di masa depan.

Teknik manajemen penjualan dan pendekatan grosir atau distributor merupakan alternatif dari pendekatan akar rumput yang juga mengandalkan prakiraan oleh orang-orang yang terlibat dalam proses penjualan. Dengan pendekatan manajemen penjualan, para eksekutif penjualan daripada wiraniaga individu membuat perkiraan. Alasan untuk ini adalah bahwa eksekutif penjualan memiliki apresiasi yang lebih besar terhadap faktor ekonomi yang lebih luas yang mempengaruhi permintaan untuk produk tertentu, serta memiliki tingkat apresiasi yang hampir sama terhadap pola penjualan di lapangan sebagai staf penjualan individu. Metode ini mengurangi jumlah orang yang terlibat dalam memberikan perkiraan tetapi memiliki kelemahan staf penjualan tidak berkomitmen untuk mencapai perkiraan penjualan karena mereka tidak terlibat dalam pengembangannya. Pendekatan grosir, atau distributor, didasarkan pada perolehan perkiraan dari distributor produk. Ini biasanya dilakukan ketika perusahaan manufaktur menggunakan saluran distribusi independen daripada penjualan langsung ke pengguna akhir produk mereka.

4.3 MENGGUNAKAN GRUP UNTUK MEMBUAT PERKIRAAN

Bukti menunjukkan bahwa prakiraan yang dihasilkan oleh kelompok menawarkan akurasi peramalan yang lebih besar daripada yang berasal dari individu. Grup juga memberikan lebih banyak informasi, meskipun peningkatan marginal dalam konten informasi menurun seiring dengan peningkatan ukuran grup. Penggunaan kelompok juga memberikan kesempatan untuk memperoleh lebih banyak informasi tentang kisaran nilai hasil yang mungkin, sehingga memberikan wawasan tentang risiko yang terkait dengan perkiraan. Dari perspektif perilaku, kemungkinan juga bahwa kelompok yang bertanggung jawab untuk melaksanakan proyek akan memiliki komitmen yang lebih besar untuk itu jika mereka juga terlibat dalam memberikan perkiraan variabel yang digunakan dalam analisis keuangan yang mengarah pada keputusan untuk melanjutkan.

Ketika anggota kelompok diizinkan untuk berinteraksi, ini mungkin secara terstruktur atau tidak terstruktur. Proses kelompok, terutama yang tidak terstruktur (juga disebut sebagai 'kelompok yang berinteraksi'), juga memiliki sejumlah kekurangan (Janis dan Mann, 1977; Lock, 1987), yaitu:

- 1) **Pemikiran kelompok:** Dalam pertemuan, satu ide sering dikejar untuk jangka waktu yang cukup lama dan akibatnya pemikiran menjadi sempit atau terbatas. Hal ini sering mencerminkan basis informasi umum dari anggota kelompok dan keinginan dan dorongan untuk menyesuaikan diri.
- 2) **Penghambatan kontributor:** Dalam kelompok sering ada perbedaan kekuasaan dan anggota kelompok mungkin tidak mau bertentangan dengan atasan, atau bahkan mengungkapkan pendapat. Juga, kepribadian dominan dapat mengurangi kesediaan orang lain untuk berkontribusi.
- 3) **Penutupan dini:** Sering ada kecenderungan bagi kelompok untuk mengadopsi opsi atau perkiraan pertama yang memuaskan tanpa sepenuhnya mengeksplorasi opsi atau kemungkinan lain.

Sejumlah teknik kelompok terstruktur telah dikembangkan yang bertujuan untuk meminimalkan kesulitan sosial dan psikologis ini. Beberapa teknik terstruktur ini sekarang akan diperiksa.

Juri Opini Eksekutif

Teknik ini merupakan salah satu pendekatan peramalan yang paling sederhana dan paling banyak digunakan. Dalam bentuknya yang paling dasar, ini hanya melibatkan pertemuan eksekutif dan memutuskan perkiraan terbaik untuk item yang sedang diramalkan. Sebagai pendahuluan pertemuan, adalah umum untuk memberikan informasi latar belakang kepada para eksekutif.

Kelemahan utama dari pendekatan ini adalah menempatkan mereka yang membuat prakiraan dalam kontak langsung satu sama lain sehingga memungkinkan interaksi ad hoc dan tidak terkendali. Potensi masalah interaksi kelompok (misalnya dominasi individu dan pemikiran kelompok) muncul. Secara khusus, bobot yang melekat pada pendapat individu tertentu kemungkinan besar akan ditentukan oleh posisi individu tersebut dalam organisasi dan kepribadian mereka. Pandangan para eksekutif dengan informasi terbaik atau dalam posisi terbaik untuk membuat ramalan yang akurat belum tentu diberi bobot yang cukup.

Salah satu variasi dari pendekatan ini melibatkan juri secara berkala mengirimkan perkiraan secara tertulis, yang kemudian ditinjau oleh presiden atau beberapa anggota senior lainnya. Orang yang meninjau prakiraan individu terkadang akan membuat penilaian akhir berdasarkan pendapat yang diungkapkan. Dalam melakukannya, orang ini akan sering meminta pengalaman masa lalu untuk memperhitungkan eksekutif mana yang bias, dan ke arah mana, dan kemudian mempertimbangkan perkiraan masing-masing individu. Sebagai alternatif, perkiraan individu dapat dirata-ratakan untuk memperoleh perkiraan yang dianggap sebagai perwakilan perkiraan kelompok. Pendekatan yang terakhir hampir dapat dianggap sebagai varian informal dari metode Delphi yang dibahas di bawah ini.

Metode Delphi

Metode Delphi awalnya dikembangkan oleh Rand Corporation pada 1950-an untuk mendapatkan konsensus di antara para ahli. Sejak saat itu telah disempurnakan lebih lanjut dan diterapkan untuk mendapatkan informasi di berbagai bidang. Bidang-bidang ini beragam seperti pembangunan ekonomi regional, kebijakan perawatan kesehatan, sosiologi, risiko lingkungan, prediksi harga buah, pariwisata dan rekreasi, kehutanan dan teknik manufaktur maju. Teknik Delphi mungkin sangat berguna dalam situasi di mana data yang sangat objektif langka.

Metode Delphi dirancang untuk memperoleh perkiraan dari para ahli dalam kelompok atau panel tanpa memungkinkan interaksi antara individu di panel, sehingga menghindari masalah dengan anggota dominan. Namun, para ahli memiliki kemampuan untuk merevisi perkiraan mereka berdasarkan pandangan kelompok. Pilihan seperti itu tidak tersedia dengan menggunakan metode survei tradisional. Teknik ini berlangsung melalui serangkaian putaran pengumpulan data. Dalam survei Delphi klasik, putaran pertama tidak terstruktur, memungkinkan panelis untuk mengidentifikasi secara bebas dan menguraikan isu-isu yang mereka anggap penting. Ini dikonsolidasikan menjadi satu set oleh pemantau, yang kemudian menghasilkan kuesioner terstruktur yang dirancang untuk memperoleh pandangan, pendapat, dan penilaian panelis dalam bentuk kuantitatif.

Daftar skenario gabungan disajikan kepada panelis di babak kedua, di mana mereka menempatkan perkiraan pada variabel-variabel kunci, seperti waktu suatu peristiwa akan terjadi. Tanggapan ini kemudian diringkas dan ringkasan informasi disajikan kepada panelis, yang diundang untuk menilai kembali pendapat asli mereka berdasarkan tanggapan individu anonim. Selain itu, jika penilaian panelis berada di luar kuartil atas atau bawah, mereka mungkin diminta untuk memberikan alasan mengapa mereka menganggap perkiraan mereka lebih akurat daripada nilai median. Putaran lebih lanjut pengumpulan perkiraan, kompilasi informasi ringkasan dan revisi mengundang berlanjut sampai tidak ada lagi konvergensi pendapat ahli. Pengalaman mengungkapkan ini biasanya terjadi setelah dua putaran, atau paling banyak empat putaran (Janssen, 1978).

Ada sejumlah varian pada metode Delphi klasik. Ketika masalah didefinisikan dengan baik, skenario yang ditentukan dengan jelas dapat dikembangkan oleh tim pemantau. Dalam keadaan seperti itu, adalah umum untuk mengganti putaran pertama yang tidak terstruktur dengan serangkaian pertanyaan yang sangat terstruktur yang melaluinya estimasi parameter tertentu diperoleh. Ringkasan statistik dari semua tanggapan kemudian diberikan kepada panel untuk putaran kedua, bukan yang ketiga. Dalam kasus seperti itu, biasanya metode Delphi hanya menyertakan satu atau dua iterasi. Metode Delphi klasik dilakukan melalui kombinasi prosedur polling dan konferensi. Namun, komunikasi antara panelis konferensi dibatasi dan dilakukan melalui tim pemantau. Meskipun panelis berada di lokasi fisik yang sama, tidak ada kontak tatap muka. Sebuah varian adalah Delphi 'kertas' (kadang-kadang juga dikenal sebagai 'polling Delphi kertas-dan-pensil') yang dilakukan seluruhnya melalui surat. Varian lain adalah Delphi 'waktu nyata' di mana umpan balik disediakan oleh komputer dan hasil akhir biasanya tersedia di akhir sesi.

Kualitas peramalan yang diberikan oleh metode Delphi (dan teknik peramalan lainnya) sangat tergantung pada bagaimana teknik tersebut diterapkan. Daftar saran berikut tentang cara terbaik untuk menerapkan metode Delphi terutama dari Parente, Anderson, Myers dan O'Brien (1984) dengan beberapa tambahan dari sumber lain:

- 1) Kriteria pemilihan panelis (pendidikan, pengalaman) harus ditentukan dengan cermat dan dikomunikasikan dengan jelas.
- 2) Direkomendasikan minimal sepuluh panelis setelah putus sekolah, meskipun terkadang disarankan lima orang saja sudah cukup.
- 3) Komitmen untuk melayani di panel harus dijamin sebelum putaran pertama prakiraan diminta. Ini akan meningkatkan motivasi dan memastikan sampel yang seimbang jika kemungkinan putus sekolah. Waktu harus diambil untuk menjelaskan teknik Delphi dan informasi yang diberikan.
- 4) Berbagai masalah prakiraan dapat disajikan, meskipun jumlahnya harus kurang dari dua puluh lima. Jika sesuai, ramalan utama harus dipecah menjadi sub-masalah. Atau, hasil yang berbeda mungkin disajikan dan kemungkinannya diminta. Either way, ramalan akan sia-sia kecuali masalah yang tepat disajikan, oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meringkaskan masalah. Beberapa pengujian awal mungkin sesuai, terutama jika survei Delphi dilakukan melalui pos.

- 5) Pernyataan masalah tidak boleh lebih dari dua puluh kata dan harus menggunakan data kuantitatif (misalnya 'peningkatan 50%') daripada bahasa kabur (misalnya 'peningkatan yang cukup besar').
- 6) Pedoman desain kuesioner yang baik harus diterapkan pada penyajian masalah. Ini termasuk menghindari kalimat majemuk.
- 7) Jika tujuan dari proses Delphi adalah untuk menghasilkan masalah peramalan maka disarankan agar disajikan contoh skenario yang menarik dan tidak diinginkan.
- 8) Apapun cara mengelola teknik Delphi – surat, komputer jaringan atau pertemuan tatap muka – langkah yang sama terlibat dalam proses. Faktor-faktor seperti biaya, kebutuhan akan informasi yang tepat waktu atau ketersediaan tenaga ahli untuk menghadiri pertemuan tatap muka dapat menentukan metode yang tepat.
- 9) Prinsip anonimitas harus dipastikan. Pendapat penyelenggara tentang ramalan tidak boleh dikomunikasikan kepada panelis.
- 10) Jumlah dan bentuk umpan balik perlu dikelola dengan hati-hati. Jumlah putaran akan tergantung pada panelis dan cara di mana survei Delphi dilakukan (misalnya pilihan tahap untuk mendistribusikan kuesioner yang sangat terstruktur). Saran umum adalah bahwa lebih banyak daripada lebih sedikit putaran, serta umpan balik deskriptif, lebih disukai. Median harus disediakan.
- 11) Tanggapan ekstrim harus disaring untuk keahlian panelis. Jika pakar tersebut memiliki keahlian yang relatif rendah, maka responsnya mungkin diabaikan.
- 12) Jika survei Delphi ditujukan untuk aplikasi penelitian, laporan rinci tentang proses tersebut harus dipublikasikan untuk memungkinkan replikasi oleh peneliti lain di lain waktu. Rentang tanggapan harus dipublikasikan untuk menunjukkan tingkat konsensus.

Teknik Kelompok Nominal

Teknik kelompok nominal (NGT) menggunakan struktur Delphi dasar tetapi dalam pertemuan tatap muka yang memungkinkan diskusi di antara peserta. Pertemuan dengan NGT dimulai tanpa interaksi apa pun, dengan individu awalnya menuliskan ide atau perkiraan yang terkait dengan masalah atau skenario. Setiap individu kemudian mempresentasikan ide atau perkiraan mereka, tanpa diskusi sampai semua peserta berbicara. Kemudian setiap ide atau perkiraan dibahas. Proses ini kemudian diulang. Untuk alasan ini, NGT kadang-kadang dikenal sebagai prosedur 'perkiraan-bicara-perkiraan'. Dalam istilah praktis, seperti Delphi, pbingkai pertanyaan atau skenario sangat penting untuk keberhasilan proses. Selain itu, idealnya pemimpin atau moderator diskusi harus berasal dari luar kelompok.

Teknik Kelompok Lainnya

Sejumlah teknik kelompok lain yang tersedia. Pendukung Iblis dan penyelidikan dialektis melibatkan individu atau kelompok kecil yang mengambil peran 'pendukung setan' atau menggunakan pendekatan dialektika (menyajikan berbagai pandangan) untuk mengeksplorasi pilihan alternatif. Kedua metode tersebut dianggap sebagai cara untuk mengatasi masalah 'pemikiran kelompok' yang telah dibahas sebelumnya.

Lock (1987) juga telah menguraikan pendekatan lebih lanjut untuk peramalan penilaian kelompok yang mengacu pada unsur-unsur teknik kelompok nominal dan sistem penyelidikan. Sistem penyelidikan, menurut Lock, hanyalah sistem filosofis yang mendasari

pendekatan berbeda untuk menganalisis atau menyelidiki fenomena tertentu. Pendekatan ini terdiri dari tujuh fase:

- 1) definisi masalah/tugas
- 2) pra-pengumpulan estimasi variabel yang diminati dan alasan di balik estimasi
- 3) berbagai perkiraan dan klarifikasi alasan di baliknya
- 4) diskusi tentang alasan yang mendasarinya
- 5) dorongan dari beberapa advokasi (penyelidikan dialektis)
- 6) revisi perkiraan individu
- 7) sintesis perkiraan

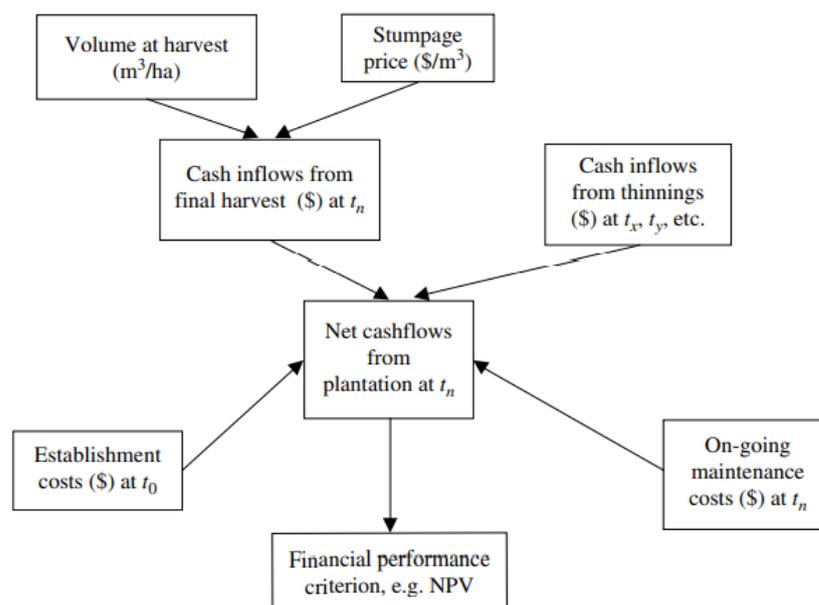
Pendekatan ini mengakui manfaat komunikasi di antara anggota kelompok.

4.4 TEKNIK DELPHI DITERAPKAN UNTUK MENILAI PROYEK KEHUTANAN

Pada bagian ini, teknik Delphi diilustrasikan dalam konteks pengumpulan informasi untuk analisis keuangan proyek kehutanan. Ilustrasi ini didasarkan pada dua survei Delphi kehidupan nyata yang dilakukan di Australia utara.

Model Sederhana Untuk Menilai Investasi Kehutanan

Model sederhana untuk menilai investasi dalam proyek kehutanan diilustrasikan pada Gambar 4.2. Diagram ini menggambarkan parameter utama yang perlu diperkirakan dalam mengevaluasi proyek kehutanan, yaitu volume panen dan harga tunggul untuk berbagai jenis kayu yang dipanen, dan biaya input. Penting juga untuk memiliki perkiraan waktu item-item ini sepanjang umur tanaman, atau 'panjang rotasi'. Estimasi yang dibuat pada saat penanaman menjadi prakiraan untuk memperoleh arus kas untuk berbagai tahun sepanjang umur perkebunan. Informasi ini kemudian dapat dimasukkan ke dalam spreadsheet di mana arus kas bersih tahunan dan kriteria kinerja keuangan diturunkan. Estimasi kinerja biasanya dibuat berdasarkan satu hektar, dan kemudian digabungkan ke ukuran perkebunan.



Gambar 4.2. Model sederhana untuk menilai investasi dalam proyek kehutanan.

Untuk perkebunan konifer eksotik tradisional seperti radiata atau pinus Karibia, relatif mudah untuk mendapatkan estimasi berbagai parameter model. Misalnya, biaya pendirian,

pemeliharaan berkelanjutan dan penjarangan non-komersial mudah diperoleh, misalnya dari kontraktor. Perkiraan hasil, bersama dengan harga panen akhir, adalah dua parameter utama dalam menentukan pendapatan panen akhir. Untuk perkebunan pinus ada model pertumbuhan tegakan yang dikembangkan dengan baik, berdasarkan data pertumbuhan bertahun-tahun sebelumnya, yang dapat memberikan proyeksi akurat dari kemungkinan hasil. Dua contoh berikut, di sisi lain, berlaku untuk situasi di mana spesies non-tradisional ditanam, dan karenanya hanya sedikit data pertumbuhan tegakan yang tersedia.

Contoh 4.1. Menilai Proyek Kehutanan Yang Melibatkan Spesies Baru

Dalam beberapa tahun terakhir telah terjadi perpindahan dari sistem silvikultur tradisional yang melibatkan monokultur sejumlah kecil sebagian besar spesies kayu lunak. Di Australia, misalnya, perkebunan kayu keras asli, termasuk banyak spesies hutan hujan, telah didirikan. Dalam kasus spesies kayu asli yang sedikit diketahui tentang budidayanya, sangat sulit untuk mendapatkan perkiraan tingkat pertumbuhan yang dapat diterima dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Teknik Delphi adalah cara yang mudah untuk memperoleh perkiraan pertumbuhan yang diharapkan dan umur panen spesies asli yang tidak memiliki model pertumbuhan berdasarkan kinerja masa lalu atau karakteristik fisiologis. Ini adalah kasus baru-baru ini di Australia tropis, di mana perlu untuk mendapatkan perkiraan tingkat pertumbuhan dan usia panen untuk tiga puluh satu spesies (Herbohn, Harrison dan Emtage, 1999). Dalam hal ini, metode Delphi terbukti menjadi metode yang efektif untuk mengumpulkan data produktivitas perkebunan yang diperlukan untuk penilaian keuangan.

Proyek ini menggunakan metode Delphi untuk memberikan perkiraan (1) kenaikan tahunan rata-rata atau MAI ($m^3/ha/tahun$) dan (2) waktu panen (tahun) dari tiga puluh satu spesies. Umur panen dan MAI adalah parameter biologis utama yang diperlukan untuk memperkirakan hasil dan penjadwalan panen untuk digunakan dalam model keuangan. Dalam hal ini spesies yang dicari informasinya adalah spesies yang telah banyak ditanam di area tersebut atau termasuk dalam survei Delphi sebelumnya. Pendapat dicari dari tiga belas individu dengan pengalaman luas dalam menumbuhkan spesies hutan hujan tropis dan subtropis Australia baik untuk produksi kayu atau reboisasi. Individu umumnya memiliki pengalaman lapangan yang luas atau telah melakukan penelitian yang melibatkan hutan hujan asli dan spesies eukaliptus tropis.

Panelis diberi tabel yang mencantumkan tiga puluh satu spesies terpilih dan diminta untuk memberikan 'tebakan terbaik' mereka tentang periode rotasi optimal (dalam tahun) untuk setiap spesies, bersama dengan perkiraan 'waktu terpendek untuk memanen' dan 'waktu terlama untuk memanen'. Juga diminta adalah 'tebakan terbaik' mereka untuk hasil yang diharapkan (dalam $m^3/ha/tahun$) berdasarkan periode rotasi 'tebakan terbaik', bersama dengan perkiraan 'hasil yang diharapkan tertinggi' dan 'hasil yang diharapkan terendah'. Pada bagian ini, peserta diminta untuk berasumsi bahwa pohon akan ditanam di tanah basaltik yang relatif subur, curah hujan tahunan rata-rata berkisar antara 1500–2000 mm, kerapatan penanaman awal sekitar 660 batang per hektar dan pola penjarangan yang sesuai. akan diterapkan.

		Periode rotasi optimal (tahun)	Hasil berdasarkan periode rotasi 'tebakan terbaik' ($m^3/ha/thn$)

Species	Nama yang umum	Tebakan terbaik (tahun)	Waktu panen tersingkat (tahun)	Waktu panen terlama (tahun)	Tamu terbaik	Hasil yang diharapkan tertinggi	Hasil yang diharapkan terendah
<i>Acacia mangium</i>	Wattle						
<i>Acacia melanoxylon</i>	Black-wood						
<i>Agathis robusta</i>	Kauri pine						
<i>Araucaria cunninghamii</i>	Hoop pine						
<i>Beilschmieda bancroftii</i>	Yellow walnut						
<i>Blepharocarya involucrigera</i>	Rose butternut						
<i>Cardwellia sublimis</i>	Northern silky oak						
<i>Castanospermum australe</i>	Black bean						
<i>Flindersia brayleana</i>	Maple						
<i>Eucalyptus cloeziana</i>	Messmate						

Gambar 4.3 Formulir survei delphi

Kuesioner dibagikan kepada peserta dan kemudian dilakukan kunjungan oleh salah satu tim peneliti. Tanggapan untuk perkiraan tingkat pertumbuhan dan usia panen dari tiga puluh satu spesies yang dipilih kemudian dikumpulkan dan rata-ratanya dihitung. Sebuah tabel ringkasan termasuk rata-rata kelompok disiapkan dan dibagikan kepada peserta bersama dengan perkiraan awal mereka. Dalam putaran kedua survei Delphi ini, para peserta diberi kesempatan untuk meninjau perkiraan awal mereka tentang tingkat pertumbuhan dan usia panen berdasarkan rata-rata kelompok dan untuk memberikan revisi atau komentar yang sesuai. Beberapa revisi diterima pada putaran kedua ini dan proses Delphi dihentikan. Ekstrak formulir survei yang digunakan pada putaran pertama survei Delphi disajikan pada Gambar 4.3. Pada putaran kedua, tabel serupa disusun dengan rata-rata estimasi yang diberikan oleh semua panelis, beserta estimasi dari panelis tersebut.

Hasil dari survei Delphi ini adalah tabel umur panen dan hasil panen, dimana untuk setiap variabel dicatat rata-rata kelompok dan perkiraan tertinggi dan terendah.

Contoh 4.2. Mengumpulkan Data Untuk Proyek Kehutanan Yang Melibatkan Sistem Penanaman Baru

Di Queensland utara, menanam *Flindersia brayleana* (maple) dengan *Eucalyptus cloeziana* (messmate) telah menjadi praktik umum dan banyak calon investor tertarik dengan kemungkinan keuntungan finansial dari perkebunan semacam itu. Namun, ada kekurangan model pertumbuhan untuk campuran ini. Maple menunjukkan rasa malu pada mahkota (yaitu berhenti tumbuh ketika daun di mahkotanya menyentuh daun di mahkota pohon lain). Ada juga hubungan sederhana antara diameter mahkota dan diameter batang. Kedua karakteristik ini sangat memudahkan untuk mengembangkan skenario perkebunan yang terstruktur dengan baik yang melibatkan kedua spesies tersebut. Sebuah survei Delphi dilakukan untuk memperoleh informasi untuk pengembangan model keuangan untuk campuran dua spesies (Herbohn dan Harrison, 2001).

Skenario penanaman dan pemanenan dikembangkan untuk campuran 50:50 maple dan messmate (Tabel 4.1). Rezim penjarangan dan pemanenan diatur waktunya untuk terjadi tepat saat mahkota maple bersentuhan, di mana pada saat itu diharapkan terjadi penguncian pertumbuhan.

Wawancara pribadi dilakukan dengan lima ahli kehutanan Queensland utara yang dipilih karena keakraban mereka dengan spesies yang dimodelkan. Pada awal wawancara, sistem perkebunan diuraikan dan persyaratan untuk informasi dinyatakan. Panelis dilengkapi dengan tabel, mirip dengan Tabel 4.2 tetapi dengan kolom data kosong, untuk mencatat perkiraan mereka. Setelah penyusunan perkiraan, outlier diidentifikasi dan klarifikasi dicari dari peserta. Estimasi akhir dari parameter yang digunakan sebagai input untuk analisis keuangan ditunjukkan pada Tabel 4.2. Dalam hal ini, metode Delphi terbukti menjadi cara yang tepat waktu dan hemat biaya untuk mengumpulkan informasi dan prakiraan yang diperlukan untuk membangun model keuangan.

Tabel 4.1. Skenario penanaman dan panen untuk perkebunan campuran maple dan messmate

Panggung dan aktivitas	Kepadatan setelah perlakuan (batang/ha)	Perkiraan diminta dari peserta survei Delphi terhadap ahli reboisasi
1. Tanam barisan maple dan messmate berselang-seling dengan jarak 3m × 5m.	660 (330 maple, 330 messmate)	
2. Tipis untuk membuang setiap pohon kedua saat maple mencapai 18 cm dbh.	340 (170 maple, 170 messmate)	Umur di mana maple diperkirakan mencapai 18 cm dbh.
3. Menipiskan setiap detik messmate untuk disiasikan atau untuk tiang saringan. Tipis ketika maple mencapai 32 cm dbh.	255 (170 maple, 85 messmate)	Umur di mana maple diperkirakan mencapai 32 cm dbh. Batang dbh, diameter ujung kecil, panjang batang messmate pada usia ini.
4. Buang setiap maple kedua untuk tiang saringan	170 (85 maple, 85 messmate)	

atau batang kayu berdiameter kecil.		
5. Hapus sisa messmate untuk tiang.	85 maple	Usia di mana messmate diharapkan mencapai lima dimensi tiang yang ditentukan
6. Panen setiap maple kedua saat mahkota bersentuhan (50 cm dbh).	43 maple	Umur di mana maple diperkirakan mencapai 50 cm dbh. Diameter ujung kecil dan panjang batang saat ini.
7. Panen sisa maple (81 cm dbh).	Nol	Umur di mana maple diperkirakan mencapai 81 cm dbh. Diameter ujung kecil dan panjang batang saat ini.

Catatan: dbh = diameter tinggi dada.

Tabel 4.2. Estimasi parameter model untuk perkebunan campuran maple dan messmate

Estimasi parameter dari survei Delphi			
Panggung	Parameter	rata-rata	jangkauan
2	Usia di mana maple diharapkan mencapai 18 cm dbh	8,6 tahun	7–10 tahun
3	Usia di mana maple diharapkan mencapai 32 cm dbh	17,6 tahun	15-20 tahun
4	Pada usia ini, berikut ini diharapkan untuk messmate:		
	bole dbh	41,4 cm	35–50 cm
	diameter ujung kecil	26,2 cm	15–35 cm
	panjang batang	16,4 m	12–20 m
5	Usia di mana teman sekamar diharapkan mencapai dimensi tertentu untuk:		
	tiang 1	17.4	10–25 tahun
	tiang 2	17.6	11–25 tahun
	tiang 3	21.0	12–30 tahun
	tiang 4	24.2	14–35 tahun
	tiang 5	25.6	15–35 tahun
6	Usia di mana maple diharapkan mencapai 50 cm dbh	34 tahun	25–40 tahun

	Diameter ujung kecil yang diharapkan. pada usia ini	33 cm	30–40 cm
	Panjang batang yang diharapkan pada usia ini	14,8 m	6–20 m
7	Umur saat maple diperkirakan mencapai 81 cm dbh	60 tahun	50–65 tahun
	diameter ujung kecil yang diharapkan. pada usia ini	57 cm	45–60 cm
	panjang batang yang diharapkan pada usia ini	16,6 m	10–20 m

Catatan: dbh = diameter tinggi dada.

Meskipun sulit untuk menilai keakuratan dan kualitas informasi prakiraan yang diperoleh dalam Contoh 4.1 dan 4.2, survei Delphi memberikan informasi yang tanpanya konstruksi model keuangan tidak mungkin dilakukan. Stimulus untuk memilih melakukan survei Delphi adalah kenyataan bahwa prakiraan pertumbuhan pohon dan umur panen dari model berdasarkan data pertumbuhan kuantitatif tidak akan tersedia sampai penanaman baru-baru ini menggunakan campuran spesies ini mencapai usia panen, dan upaya untuk mengembangkan model kuantitatif yang sesuai berdasarkan pada parameter fisiologis dan lingkungan tidak berhasil.

4.5 PROYEKSI SKENARIO

Bagaimana kebutuhan infrastruktur transportasi di kota besar seperti London dalam dua puluh lima tahun? Berapa permintaan listrik di suatu wilayah dalam sepuluh tahun dan berapa banyak listrik yang akan dihasilkan dari sumber daya terbarukan seperti matahari dan angin? Tuntutan apa yang akan diberikan oleh peningkatan jumlah pensiunan pada layanan kesehatan di sebuah kota dalam waktu dua puluh tahun? Apa prospek pasar jangka panjang dari produk baru yang membutuhkan pengeluaran penelitian dan pengembangan skala besar? Semua pertanyaan ini penting untuk tujuan penganggaran modal.

Misalnya, infrastruktur untuk transportasi, listrik dan layanan kesehatan membutuhkan waktu yang lama untuk berkembang. Dalam memutuskan apakah akan membangun rumah sakit baru, memperluas kapasitas pembangkit listrik atau membangun jalan bebas hambatan baru, pertama-tama perlu memperkirakan permintaan untuk layanan tersebut di masa mendatang. Proyeksi skenario menyediakan teknik yang nyaman untuk melakukan ini.

Skenario telah digambarkan sebagai 'deskripsi masa depan hipotetis alternatif'. Skenario dapat digunakan untuk menggambarkan potensi masa depan yang mungkin kita harapkan, tergantung pada apakah peristiwa besar terjadi atau tidak. Membuat skenario dapat menjadi alat yang berguna dalam penganggaran modal.

Sementara istilah 'skenario' digunakan dengan berbagai arti, ada beberapa fitur yang menjadi ciri skenario:

- Skenario bersifat hipotetis – menggambarkan beberapa kemungkinan masa depan.

- Skenario bersifat selektif – ini mewakili satu kemungkinan keadaan dari masa depan yang kompleks.
- Skenario terikat – terdiri dari sejumlah keadaan, peristiwa, tindakan, dan konsekuensi yang terbatas.
- Skenario terhubung – elemennya terkait, yaitu setiap elemen bersyarat atau disebabkan oleh unsur lain.
- Skenario dapat dinilai – dapat dinilai berdasarkan kemungkinan atau keinginannya.

Ducot dan Lubben (1980) menyarankan bahwa skenario dapat diklasifikasikan dalam beberapa cara yang berbeda:

- Eksplorasi vs antisipatif: Skenario eksplorasi dimulai dengan beberapa keadaan atau peristiwa yang diketahui atau diasumsikan dan mengeksplorasi apa yang mungkin terjadi, yaitu berwawasan ke depan. Skenario antisipatif dimulai dengan beberapa asumsi keadaan akhir dan melihat prakondisi (peristiwa atau tindakan) apa yang dapat menghasilkan keadaan ini, yaitu melihat ke belakang.
- Deskriptif vs normatif: Skenario deskriptif menyajikan kemungkinan masa depan terlepas dari keinginannya atau sebaliknya. Skenario normatif mempertimbangkan nilai dan tujuan secara eksplisit.
- Tren vs periferal: Skenario tren mengekstrapolasi rangkaian peristiwa yang normal dan bebas kejutan yang mungkin diharapkan jika tidak ada hal luar biasa yang terjadi atau tidak ada tindakan tertentu yang diambil. Skenario periferal menggambarkan perkembangan radikal, pemecah tren, atau tidak mungkin.

Berdasarkan pengalaman praktis, Schoemaker (1991) memberikan beberapa pedoman untuk menangani skenario:

- 1) Kembangkan pemahaman tentang masalah apa pun yang dianggap penting, terutama dalam hal sejarahnya, untuk merasakan tingkat ketidakpastian.
- 2) Identifikasi pemangku kepentingan utama yang akan tertarik dengan masalah ini. Baik mereka yang memiliki kekuasaan maupun mereka yang dipengaruhi harus dicatat untuk memperjelas peran, kepentingan, dan kekuasaan mereka yang sebenarnya.
- 3) Buat daftar tren saat ini yang mungkin memengaruhi masalah. Jelaskan bagaimana tren ini dapat berdampak pada masalah.
- 4) Mengidentifikasi ketidakpastian kunci dan menjelaskan bagaimana mereka penting.
- 5) Bangun dua skenario 'dipaksa' dengan menempatkan semua hasil positif dalam satu skenario dan semua hasil negatif di skenario lainnya.
- 6) Menilai masuk akal dari skenario 'paksa' ini.
- 7) Hilangkan kombinasi yang tidak mungkin. Skenario 'paksa' yang direvisi ini mungkin disebut skenario 'hanya belajar'.
- 8) Menilai kembali pemangku kepentingan dalam skenario pembelajaran. Identifikasi dan pelajari topik untuk pertimbangan lebih lanjut.
- 9) Menyusun rencana garis besar berdasarkan apa yang telah dipelajari selama ini. Komunikasikan skenario yang diinginkan kepada manajer yang bertanggung jawab.

Contoh 4.3. Menggunakan Proyeksi Skenario Untuk Memperkirakan Permintaan

Sebagai contoh proyeksi skenario, misalkan departemen perencanaan sebuah perusahaan di sektor pembangkit listrik dan grosir ingin memperkirakan permintaan listrik

dalam waktu sepuluh tahun untuk membantu dalam memutuskan apakah akan membangun pembangkit listrik tenaga batu bara baru. Tujuh langkah pertama dalam pengembangan skenario dapat dilanjutkan sebagai berikut:

- 1) *Pemahaman tentang masalah dan sejarah.* Kembangkan pemahaman tentang masalah apa pun yang dianggap penting, terutama dalam hal sejarahnya, untuk merasakan tingkat ketidakpastian. Tuntutan ini telah berkembang, tetapi ada beberapa perkiraan permintaan tinggi yang tidak realistis di masa lalu yang telah menyebabkan pengeluaran modal yang berlebihan, dan dikritik oleh para pencinta lingkungan.
- 2) *Identifikasi kelompok pemangku kepentingan utama.* Pemangku kepentingan utama adalah pembangkit listrik lainnya, konsumen listrik (industri, komersial dan domestik) dan pendukung konsumen (peka terhadap kenaikan harga), dan kelompok lingkungan (peduli tentang peningkatan emisi gas rumah kaca).
- 3) *Mengidentifikasi tren saat ini.* Permintaan listrik terus meningkat karena peningkatan populasi melalui peningkatan alami dan migrasi antar negara bagian, dan peningkatan adopsi AC. Sebuah kampanye telah dilakukan oleh pemerintah untuk mendorong adopsi peralatan rumah tangga yang lebih hemat energi, termasuk sistem air panas tenaga surya. Dampak bersihnya kemungkinan adalah peningkatan permintaan listrik sampai AC mencapai kejenuhan, kemudian menurun seiring dengan upaya efisiensi energi.
- 4) *Mengidentifikasi ketidakpastian kunci.* Di sisi pasokan, generator lain dapat memasang pembangkit baru. Di sisi permintaan, ada kemungkinan bahwa pabrik peleburan alumina akan dibangun dan proyek elektrifikasi kereta api besar akan dilanjutkan, tetapi ledakan pembangunan blok perkantoran bisa berakhir. Peristiwa ini dapat menyebabkan perubahan besar dalam kapasitas pembangkitan secara keseluruhan, dan dalam permintaan industri dan komersial.
- 5) *Identifikasi dua skenario 'dipaksa'.* Skenario yang paling menguntungkan untuk generator adalah di mana ada sedikit peningkatan kapasitas pembangkitan, tetapi peningkatan permintaan yang besar. Hasil yang paling negatif adalah ketika generator lain terburu-buru membangun pabrik baru, tetapi peningkatan permintaan yang diharapkan tidak terjadi. Jumlah permintaan dan pasokan dalam megawatt jam perlu ditempatkan pada skenario ini, dan dampak harga dapat disimpulkan. Pengalaman menunjukkan bahwa kedua ekstrem adalah kemungkinan, meskipun pemasangan pabrik baru yang bersaing, peningkatan moderat dalam permintaan industri dan sedikit peningkatan permintaan komersial selama periode perkiraan tampaknya lebih mungkin terjadi.
- 6) *Penilaian ulang pemangku kepentingan dalam skenario pembelajaran.* Identifikasi dan pelajari topik untuk pertimbangan lebih lanjut. Di sini, penyelidikan lebih lanjut dapat dilakukan tentang bagaimana pengembangan penelitian di bidang energi terbarukan dapat mempengaruhi konsumsi rumah tangga dan bagaimana kapasitas ekspor energi dari pembangkitan bersama produsen listrik kecil seperti pabrik tebu dapat berubah dengan berkembangnya teknologi.

- 7) *Mengembangkan rencana garis besar, dan mengkomunikasikan skenario kepada manajemen.* Perkiraan 'paling mungkin' dan beberapa komentar tentang hasil alternatif akan membentuk informasi inti.

Informasi lebih lanjut tentang proyeksi skenario, termasuk proyeksi skenario dalam industri energi, dapat ditemukan di Jungermann dan Thuring (1987) dan Vlek dan Otten (1987).

4.6 KOMENTAR PENUTUP: TEKNIK MANA YANG TERBAIK?

Dalam bab ini sejumlah teknik yang berguna untuk memperkirakan nilai masa depan dari variabel kunci sebagai masukan untuk penilaian keuangan telah diuraikan. Mari kita sekarang melihat secara kritis keandalan masing-masing teknik, dan keadaan yang mendukung pilihan satu metode di atas yang lain.

Metode Mana Yang Memberikan Perkiraan Yang Paling Andal?

Beberapa penelitian telah dilakukan yang membandingkan teknik peramalan. Yang menarik adalah studi terbaru oleh Rowe dan Wright (1999) di mana mereka secara kritis meninjau teknik Delphi sebagai alat peramalan. Mereka juga membandingkan keakuratan metode Delphi dengan teknik utama lain yang tersedia, yaitu kelompok statis (agregasi perkiraan dari individu), kelompok yang berinteraksi dan prosedur lain, seperti NGT. Para penulis ini menemukan bahwa akurasi prakiraan Delphi cenderung meningkat dengan jumlah putaran revisi yang dilakukan. Selain itu, metode Delphi terbukti lebih akurat daripada kelompok statis (agregasi perkiraan individu) yang hanya memiliki satu putaran perkiraan.

Metode Delphi adalah proses terstruktur untuk mengumpulkan informasi (misalnya menggunakan kuesioner). Perkiraan yang dihasilkan oleh panel Delphi ternyata lebih akurat daripada perkiraan kelompok yang berinteraksi tidak terstruktur (yaitu kelompok yang hanya bertemu dan berbicara tanpa struktur apa pun untuk interaksi mereka). Teknik kelompok nominal (NGT), seperti Delphi, adalah metode terstruktur, tetapi berbeda dari Delphi karena melibatkan pertemuan tatap muka yang memungkinkan diskusi antar putaran. Ada beberapa bukti yang menunjukkan bahwa diskusi dalam pertemuan tatap muka ini meningkatkan keakuratan prakiraan. Oleh karena itu, kelompok NGT cenderung membuat penilaian yang lebih akurat daripada kelompok Delphi, meskipun buktinya agak beragam. Dalam perbandingan teknik terstruktur lainnya (misalnya prosedur dialektika) dengan metode Delphi, ada beberapa penelitian yang menemukan perbedaan substansial dalam akurasi.

Metode Mana Yang Harus Dipilih?

Dari subbagian sebelumnya, kesan keseluruhan yang diperoleh dari penilaian kritis terhadap keakuratan teknik Delphi adalah bahwa teknik Delphi lebih baik daripada teknik yang melibatkan kelompok statis atau tidak terstruktur. Dalam kebanyakan situasi Delphi setidaknya seakurat sebagian besar teknik terstruktur alternatif yang tersedia, dengan pengecualian NGT.

Jadi mengapa tidak selalu menggunakan NGT? Mengapa khawatir tentang Delphi atau teknik lain ini sama sekali? Jawaban atas pertanyaan ini terletak pada pepatah lama 'kuda untuk kursus'. Beberapa teknik lebih cocok untuk keadaan tertentu. Misalnya, jika akurasi sangat penting dan biaya bukan pertimbangan utama, maka NGT mungkin akan menjadi teknik yang disukai. Namun, menyatukan sekelompok ahli untuk pertemuan tatap muka, seperti yang diperlukan untuk NGT atau Delphi klasik, mungkin sulit dan mahal. Dalam kasus

seperti itu, Delphi pos mungkin merupakan teknik yang paling tepat untuk digunakan. Teknik kelompok statis seringkali lebih sederhana dan lebih murah untuk diterapkan dan dapat dipertimbangkan jika trade-off dengan akurasi yang sedikit berkurang dianggap tepat. Estimasi kelompok statis juga dapat dikompilasi dengan cepat dan dapat dipertimbangkan ketika waktunya singkat. Lebih jauh lagi, ketika ada potensi untuk perubahan besar atau terpisah, penggunaan skenario adalah teknik yang menyediakan kerangka kerja yang nyaman untuk menilai dampak potensial dari perubahan tersebut.

Apa pun teknik yang dipilih, penting untuk mengenali keterbatasan teknik, karena ini akan berdampak pada bagaimana teknik diterapkan dan kualitas prakiraan yang diperoleh. Selain itu, dengan teknik apa pun yang melibatkan pengumpulan data, penting untuk dilakukan secara teratur dan mempertimbangkan. Terkadang ada kecenderungan untuk mengumpulkan informasi terlebih dahulu dan kemudian khawatir tentang bagaimana informasi itu akan digunakan. Titik awalnya, bagaimanapun, harus dengan jelas mengidentifikasi informasi apa yang dibutuhkan, memutuskan teknik yang paling tepat untuk mengumpulkan data (dalam konteks sumber daya, waktu dan keterbatasan lainnya) dan baru kemudian memulai pengumpulan.

4.7 TINJAU PERTANYAAN

- 4.1 Dalam keadaan apa penggunaan teknik peramalan kualitatif yang tepat?
- 4.2 Garis besar langkah-langkah yang terlibat dalam melakukan survei untuk mengumpulkan perkiraan perkiraan dari individu. Garis besar kelebihan dan kekurangan menggunakan kelompok, sebagai lawan dari individu, untuk memberikan perkiraan.
- 4.3 Apa langkah-langkah yang biasanya diterapkan ketika melakukan survei Delphi? Apa saja varian dari metode ini?
- 4.4 Apa perbedaan teknik nominal group (NGT) dengan metode Delphi?
- 4.5 Garis besar metode 'juri pendapat ahli'. Apa bedanya dengan metode Delphi?
- 4.6 Sebuah perusahaan yang menawarkan petualangan ekowisata ingin memperkirakan jumlah wisatawan tahunan dari berbagai jenis yang datang ke suatu wilayah lima tahun dari sekarang, dan memilih metode Delphi untuk mengembangkan perkiraannya.
- 4.7 Jelaskan bagaimana panel ahli yang sesuai dapat dipilih.
- 4.8 Sarankan bagaimana informasi yang diberikan kepada panel dan pertanyaan dapat dibingkai.
- 4.9 Berapa putaran pengumpulan data yang akan Anda harapkan untuk dilakukan? Diskusikan bagaimana ini akan berlanjut.
- 4.10 Manajemen pembangkit listrik tenaga batu bara khawatir bahwa teknologi baru untuk mengurangi emisi karbon dioksida akan diperlukan untuk mengimbangi emisi, dan langkah-langkah seperti pembelian kredit karbon akan diperlukan jika pemerintah nasional mendaftar ke Protokol Kyoto. Tingkat keparahan penyesuaian untuk perusahaan akan tergantung pada sejauh mana pengurangan emisi gas rumah kaca yang disepakati oleh pemerintah nasional. Jelaskan bagaimana peramalan

skenario dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan oleh perusahaan.

- 4.11 Sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pemurnian gula dan ekspor ingin membuat pro-jections jangka menengah harga gula internasional. Sarankan metode yang dapat digunakan untuk membuat perkiraan ini.

BAB 5

FORMULA PENTING DALAM PENILAIAN PROYEK

Salah satu prinsip keuangan yang paling penting adalah bahwa uang memiliki nilai waktu. Dalam pengertian yang paling umum ini mengacu pada fakta bahwa satu dolar hari ini bernilai lebih dari satu dolar dalam waktu satu tahun. Salah satu alasannya adalah bahwa satu dolar hari ini dapat memperoleh bunga sambil menunggu satu tahun. Ini berarti bahwa sejumlah uang tertentu (misalnya arus kas Rp 82.500.000) harus dinilai secara berbeda, bergantung pada kapan arus kas akan terjadi. Jika tingkat bunga 10% per tahun, nilai sekarang Rp 82.500.000 yang diterima pada akhir tahun pertama adalah Rp 75.000.000. Ini karena, Rp 75.000.000 hari ini dapat diinvestasikan pada 10% untuk mendapatkan bunga Rp 7.500.000 pada akhir tahun. Jika Rp 82.500.000 diterima pada akhir dua tahun dari hari ini, nilai sekarangnya lebih kecil dari Rp 75.000.000; itu adalah sekitar Rp 68.190.000.

Keputusan penganggaran modal berurusan dengan investasi yang cukup besar dalam proyek-proyek berumur panjang. Seperti dibahas dalam Bab 2, arus kas suatu proyek tersebar selama bertahun-tahun. Dalam banyak kasus, sejumlah besar uang diinvestasikan pada tahun pertama dan arus kas operasi bersih diterima selama beberapa tahun. Pada penghentian proyek, arus kas terminal direalisasikan. Selain investasi awal pada tahun pertama proyek, pengeluaran modal dapat terjadi pada tahap proyek selanjutnya, misalnya, peningkatan pabrik dan peralatan. Arus kas yang terjadi pada waktu yang berbeda harus dikonversi ke penyebut yang sama untuk menilai apakah arus kas masuk melebihi arus kas keluar.

Hal ini dapat dilakukan dengan menerjemahkan semua arus kas menjadi nilai sekarang atau masa depan mereka menggunakan 'tarif' yang sesuai untuk mewakili nilai waktu uang. Proksi yang sesuai untuk nilai waktu uang dapat diperoleh dari pengembalian aset bebas risiko seperti imbal hasil obligasi pemerintah atau suku bunga deposito berjangka bank yang diasuransikan. Tingkat pengembalian ini umumnya disebut 'tingkat bebas risiko'. Menggunakan tingkat bebas risiko, arus kas yang terjadi pada titik waktu yang berbeda dapat diubah menjadi nilai sekarang pada awal tahun berjalan atau nilai masa depan pada akhir tahun terakhir dari cakrawala perencanaan proyek. Metode yang umum digunakan di bidang keuangan adalah mengubah semua nilai menjadi nilai sekarang dengan menggunakan tingkat diskonto (atau tingkat bunga) yang sesuai untuk mewakili nilai waktu. Metode lainnya adalah mengubah semua nilai menjadi nilai masa depan, sekali lagi menggunakan tingkat bunga yang sesuai untuk mewakili nilai waktu dari uang. Sementara pendekatan nilai sekarang adalah norma dalam penilaian proyek, pendekatan nilai masa depan mungkin berguna pada waktu-waktu tertentu.

Dalam analisis investasi properti, yang dibahas dalam Bab 14, rumus perhitungan pinjaman digunakan dalam proses mendapatkan arus kas ekuitas untuk investasi tersebut. Perhitungan ini juga melibatkan konsep nilai sekarang dan masa depan. Bab ini secara singkat menyajikan formula penting yang terlibat dalam penilaian proyek dan perhitungan pinjaman hipotek, dengan contoh. Hal ini tidak dimaksudkan untuk menjadi cakupan rinci matematika keuangan standar, melainkan ilustrasi singkat penerapan penilaian proyek penting dan rumus perhitungan pinjaman untuk memfasilitasi pemahaman isi penilaian proyek buku ini. Filosofi

yang mendasari bab ini adalah belajar sambil melakukan. Penekanannya adalah pada pemecahan masalah. Pembaca dihimbau untuk memanfaatkan sepenuhnya alat tulis, pena, kalkulator, dan komputer (khususnya, buku kerja Excel yang disediakan di Web).

5.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- menerapkan tingkat diskonto untuk arus kas yang terjadi pada titik waktu yang berbeda untuk menerjemahkannya ke dalam ukuran nilai yang umum
- menghitung nilai sekarang, nilai sekarang bersih (NPV) dan tingkat pengembalian internal (IRR) dari rangkaian arus kas yang diberikan
- menghitung pembayaran pinjaman bulanan (hipotek), bunga dan komponen pokoknya dan saldo pinjaman dari pinjaman hipotek
- memahami matematika keuangan yang terlibat dalam teknik arus kas yang didiskon (seperti NPV dan IRR) dan pinjaman hipotek
- menerapkan formula anuitas yang relevan untuk penilaian proyek

5.2 SIMBOL YANG DIGUNAKAN

t periode waktu

r tingkat diskonto

C_t arus kas

C_t arus kas pada akhir periode t

CO_t Pengeluaran modal pada awal periode t

A_{nr} nilai sekarang dari anuitas (sebesar Rp 15.000 per periode) dengan pembayaran dilakukan pada akhir setiap periode. Banyaknya periode adalah n dan tingkat diskonto adalah r .

(1+r)^{-t} nilai sekarang dari satu dolar yang akan diterima pada akhir periode t dengan menggunakan tingkat diskonto r .

PV nilai sekarang dari aliran arus kas di mana:

$$PV = \sum_{t=1}^n (1+r)^{-t} C_t$$

FV nilai masa depan arus kas pada akhir periode n di mana:

$$FV = \sum_{t=1}^n (1+r)^{n-t} C_t, \quad \text{or } FV = PV(1+r)^n$$

NPV Nilai sekarang bersih

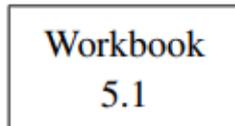
IRR Tingkat pengembalian internal

5.3 TINGKAT PENGEMBALIAN

Tingkat pengembalian (ROR) adalah konsep dasar di bidang keuangan. Jika hanya ada dua arus kas, pengeluaran kas atau investasi pada awal tahun dan arus kas masuk atau realisasi investasi pada akhir tahun, tingkat pengembalian biasanya diukur dengan:

$$r = \frac{C_1 - C_0}{C_0}$$

Simbol, r , yang digunakan untuk tingkat diskonto juga digunakan untuk tingkat pengembalian untuk mengingatkan pembaca bahwa tingkat diskonto adalah tingkat pengembalian.



Contoh 5.1

Misalkan Anda menginvestasikan Rp 15.000.000 pada awal tahun dan menerima total Rp 16.500.000 pada akhir tahun. Tingkat pengembaliannya adalah:

$$r = \frac{16.500.000 - 15.000.000}{15.000.000} = 0.1 \text{ atau } 10\% \text{ per tahun.}$$

5.4 CATATAN TENTANG WAKTU DAN SIMBOL WAKTU

Dalam Contoh 5.1, pengeluaran kas awal terjadi pada awal tahun, dan arus kas masuk terjadi pada akhir tahun. Struktur ini mencerminkan asumsi waktu standar dalam analisis keuangan. Ini adalah bahwa arus kas terjadi pada titik waktu tertentu, bukan dalam periode waktu, dan bahwa investasi awal (atau pengeluaran modal) terjadi pada awal periode dan arus kas berikutnya terjadi pada akhir periode waktu yang relevan. Lamanya periode waktu yang digunakan terkait dengan analisis yang ada. Dalam analisis penganggaran modal, arus kas diasumsikan terjadi setiap tahun, karena proyek biasanya akan diperpanjang selama bertahun-tahun. Dalam analisis keuangan jangka pendek, seperti manajemen kas likuid, periode waktunya dapat dipersingkat menjadi satu hari atau satu minggu.

Dalam menyatakan kapan arus tertentu akan terjadi, konvensi menggunakan EOY sebagai akronim untuk 'akhir tahun', meskipun simbol Y juga umum digunakan. Demikian pula EOM atau M digunakan untuk menunjukkan 'akhir bulan'. Simbol yang digunakan harus sesuai dengan konteksnya. Masing-masing akronim ini memiliki digit tambahan yang mengidentifikasi periode. Misalnya, EOY 1, atau Y1, adalah 'akhir tahun 1', dan EOY 2, atau Y2, adalah 'akhir tahun 2'. Penting untuk dicatat bahwa arus kas yang terjadi pada awal proyek dilambangkan dengan EOY 0, atau Y0. Struktur waktu ini memungkinkan semua arus kas, termasuk arus kas saat ini, untuk dinyatakan sebagai arus 'akhir tahun'. Konsep EOY 0 adalah tahun 0 baru saja berakhir hari ini, dan tahun 1 itu akan dimulai besok. Dengan demikian EOY 0 dapat diartikan sebagai awal tahun 1.

Dalam analisis proyek, sangat penting untuk mengidentifikasi dan menetapkan arus kas ke periode yang relevan secara akurat. Ini berarti bahwa analis harus menjadi mahir dalam menggunakan simbol waktu yang tepat. Tata nama yang benar sangat penting dalam menyiapkan analisis untuk perhitungan komputer, karena berbagai rutinitas komputasi, seperti di Excel misalnya, memerlukan klasifikasi tertentu dari arus kas. Buku kerja yang menyertai contoh dalam bab ini menunjukkan bagaimana melakukan ini.

Nilai Masa Depan Dari Jumlah Tunggal

Nilai masa depan adalah jumlah di mana jumlah saat ini (seperti deposito berjangka tetap yang ditempatkan di bank) akan tumbuh di masa mendatang, melalui operasi (atau efek tambahan) bunga. Misalkan Anda menginvestasikan Rp 15.000.000 hari ini (EOY 0) untuk jangka waktu dua tahun dengan tingkat bunga 10% per tahun, dengan bunga dibayarkan pada akhir setiap tahun. Pada akhir tahun pertama (EOY 1), Anda akan mengumpulkan Rp 16.500.000 (yaitu jumlah awal Rp 15.000.000 ditambah bunga Rp 1.500.000 ($\text{Rp } 15.000.000 \times 10\%$)). Asumsikan bahwa bunga ini diinvestasikan kembali, sehingga meningkatkan tingkat investasi menjadi Rp 16.500.000 pada EOY 1. Pada EOY 2, Rp 16.500.000 akan meningkat menjadi Rp 18.150.000 (yaitu Rp 16.500.000 ditambah Rp 1.650.000 ($\text{Rp } 16.500.000 \times 10\%$) bunga). Rp 18.150.000 adalah nilai masa depan dari Rp 15.000.000 yang diinvestasikan pada 10% per tahun selama dua tahun.

Bunganya telah dimajemukkan setiap tahun. Bunga majemuk berarti 'bunga yang diperoleh dari bunga'. Dalam contoh di atas, bunga Rp 1.500.000 telah diterima pada EOY 1. Rp 1.500.000 ini telah diinvestasikan kembali untuk menerima bunga Rp 150.000 ($\text{Rp } 1.500.000 \times 10\%$) pada EOY 2 sehingga membawa bunga untuk tahun 2 menjadi Rp 1.650.000 ($\text{Rp } 15.000.000 \times 10\% + \text{Rp } 1.500.000 \times 10\%$). Bunga majemuk adalah norma dalam perhitungan keuangan dan bunga majemuk diasumsikan di seluruh buku ini, kecuali dinyatakan lain.

Nilai masa depan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$FV = PV(1 + r)^n$$

Di sini, PV dapat diartikan sebagai pokok (atau jumlah awal) yang diinvestasikan, misalnya, deposito berjangka. Untuk penyederhanaan, r dapat dilihat sebagai tingkat bunga. Misalnya, jika tingkat bunga 10% per tahun, r sama dengan 0,10.

Contoh 5.2

Anda menempatkan Rp 15.000 dalam deposito berjangka pada awal tahun 1 untuk jangka waktu enam tahun dengan tingkat bunga majemuk 10% per tahun. Berapa banyak yang akan Anda dapatkan pada akhir enam tahun?

<p>Workbook 5.2</p>

Pertanyaan yang sama dapat dikemukakan dalam konteks penganggaran modal sebagai berikut. Pengeluaran modal proyek yang terjadi pada awal tahun 1 (yaitu, pada EOY 0), adalah \$1. Umur ekonomis proyek adalah enam tahun. Dengan asumsi pengembalian tahunan 10%, berapa nilai masa depan dari investasi Rp 15.000 ini pada akhir tahun ke-6? Jawabannya adalah:

$$FV = \text{Rp } 15.000.000 \times (\text{Rp } 16.500.000)^6 = \text{Rp } 26.573,415 \approx \text{Rp } 26.550$$

Contoh 5.3

Alih-alih Rp 15.000, misalkan Anda menyetor Rp 30.000.000 (atau mengeluarkan belanja modal sebesar Rp 30.000.000). Maka, nilai masa depan dari investasi ini adalah:

<p>Workbook 5.3</p>

$$FV = \text{Rp } 30.000.000 \times (\text{Rp } 16.500.000)^6 = \text{Rp } 30.000.000 \times (\text{Rp } 26.573,41) = \text{Rp } 53.146.800$$

Nilai sekarang dari jumlah tunggal

Nilai sekarang adalah kebalikan dari nilai masa depan. Rumus untuk nilai masa depan yang disajikan sebelumnya dapat diatur ulang untuk menghitung nilai sekarang dari arus kas masa depan:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n}$$

Jika kita menggunakan simbol C_n (bukan FV) untuk menunjukkan arus kas pada akhir periode n , maka:

$$PV = \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Ingat bahwa:

$$\frac{1}{(1+r)^n} = (1+r)^{-n}$$

Kemudian:

$$PV = C_n(1+r)^{-n}$$

$$\frac{1}{(1+r)^n} \text{ or } (1+r)^{-n}$$

disebut 'faktor nilai sekarang'.

Contoh 5.4

Dalam Contoh 5.2, nilai masa depan Rp 15.000 dalam waktu enam tahun, dengan tingkat bunga 10%, adalah sekitar Rp 26.550. Sekarang, mari kita ajukan pertanyaan sebaliknya: berapa nilai sekarang dari Rp 26.573,415 (\approx Rp 26.550) yang akan diterima dalam waktu enam tahun, jika nilai waktu uang (atau tingkat diskonto yang sesuai) adalah 10% per tahun ?

<p>Workbook 5.4</p>

$$PV = \text{Rp } 26.573,415 \times (1 + 0,10)^{-6} = \text{Rp } 26.573,415 \times (0,56447393) = \text{Rp } 1.500.000$$

Kami sekarang berakhir dengan \$1,00. Perhatikan bahwa kesalahan pembulatan dapat membuat perbedaan kecil. Faktor nilai sekarang dalam contoh ini adalah :

$$\frac{1}{(1+r)^6} = \frac{1}{(1.1)^6} = \frac{1}{1.771561} = 0.56447393$$

Contoh 5.5

Pertanyaan nilai masa depan dalam Contoh 5.3 dapat dibalik untuk mengubahnya menjadi pertanyaan nilai sekarang.

Workbook
5.5

Berapakah nilai sekarang dari Rp 53.146.800 yang akan diterima pada akhir periode enam tahun, jika nilai waktu uang adalah 10% per tahun?

$$PV = \text{Rp } 53.146.800 \times (1.1)^{-6} = \frac{\text{Rp } 53.146.800}{(1.1)^{-6}} = \text{Rp } 29.999.985 = \text{Rp } 30.000.000$$

Rp 30.000.000 ini adalah investasi awal dalam Contoh 5.3, yang tumbuh ke nilai masa depan Rp 53.146.800 dalam enam tahun.

Nilai Masa Depan Dari Serangkaian Arus Kas

Sejauh ini, perhitungan telah melibatkan jumlah tunggal. Analisis proyek biasanya melibatkan serangkaian arus kas yang terjadi pada titik waktu yang berbeda. Oleh karena itu, pemahaman tentang perhitungan nilai masa depan dan sekarang dari serangkaian arus kas sangat diinginkan. Nilai masa depan dari serangkaian arus kas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$FV = \sum_{t=1}^n C_t(1+r)^{n-t}$$

Contoh 5.6

Diperkirakan bahwa proyek investasi akan menerima arus kas masuk bersih pada setiap akhir dari lima tahun pertama. Mereka adalah Rp 150.000.000, Rp 300.000.000, Rp 450.000.000, Rp 675.000.000 dan Rp 900.000.000. Berapa nilai masa depan dari arus kas ini pada akhir tahun ke-5, jika nilai waktu uang adalah 20% per tahun?

Workbook
5.6

$$FV = 150.000.000 \times (1.2)^{5-1} + 300.000.000 \times (1.2)^{5-2} + 450.000.000 \times (1.2)^{5-3} + 675.000.000 \times (1.2)^{5-4} + 900.000.000 \times (1.2)^{5-5}$$

$$\begin{aligned}
&= 150.000.000 (1.2)^4 + 20.000(1.2)^3 + 450.000.000 (1.2)^2 + 675.000.000 (1.2)^1 \\
&\quad + 900.000.000 (1.2)^0 \\
&= 311.040.000 + 518.400.000 + 648.000.000 + 810.000.000 + 900.000.000 \\
&= \text{Rp } 3.187.440
\end{aligned}$$

Perhatikan bahwa angka yang dipangkatkan 0 sama dengan 1. Jadi $(1.2)^0$ sama dengan 1. Waktu arus kas penting dalam menyiapkan pangkat yang benar dalam contoh ini. Arus kas pertama terjadi pada EOY 1. Kemudian hanya memiliki empat tahun untuk berjalan sampai akhir proyek. Dengan demikian, nilai dayanya adalah 4. Nilai daya 4 untuk arus kas pertama ditunjukkan dalam perhitungan sebagai $(5-1)$ untuk menunjukkan bahwa, meskipun proyek berlangsung selama lima tahun secara keseluruhan, arus kas terjadi ketika proyek telah hanya empat tahun untuk berjalan.

Nilai Sekarang Dari Serangkaian Arus Kas

Analisis proyek biasanya memperkirakan nilai sekarang dari serangkaian arus kas masa depan dalam proses menghitung nilai sekarang bersih proyek. Nilai sekarang dari serangkaian arus kas masa depan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{-t}$$

Contoh 5.7

Berapakah nilai sekarang dari ketiga arus kas Rp 1.500.000, Rp 3.000.000 dan Rp 9.000.000, yang akan diterima masing-masing pada EOY 1, EOY 2 dan EOY 3, jika nilai waktu uang (atau tingkat diskonto) adalah 10% per tahun?

Workbook
5.7

$$\begin{aligned}
PV &= \frac{1.500.000}{(1.1)} + \frac{3.000.000}{(1.1)^2} + \frac{9.000.000}{(1.1)^3} \\
&= 1.363.650 + 2.479.350 + 6.761.850 = \text{Rp } 10.604.850
\end{aligned}$$

Contoh 5.8

Berapa nilai sekarang dari tiga arus kas Rp 1.500.000, Rp 3.000.000 dan Rp 9.000.000, yang akan diterima masing-masing pada EOY 1, EOY 3 dan EOY 6, jika nilai waktu uang adalah 10% per tahun?

Workbook
5.8

$$\begin{aligned}
PV &= \frac{1.500.000}{(1.1)} + \frac{3.000.000}{(1.1)^3} + \frac{9.000.000}{(1.1)^6} \\
&= 1.363.650 + 2.253.900 + 5.080.200 = \text{Rp } 8.697.750
\end{aligned}$$

Dalam contoh ini, arus kas pertama terjadi pada EOY 1. Karena nilai sekarang sedang dihitung, ia harus didiskontokan selama satu tahun penuh. Nilai dayanya adalah 1. Nilai daya lainnya diterapkan sesuai.

Nilai Sekarang Ketika Tingkat Diskonto Bervariasi

Umumnya, arus kas tahun depan dikonversi ke nilai sekarang dengan menerapkan tingkat diskonto tunggal untuk semua arus kas. Namun, ada keadaan di mana penggunaan tarif yang berbeda untuk periode yang berbeda dibenarkan. Misalnya, ketika tingkat diskonto disesuaikan untuk memasukkan premi risiko dan jika tingkat ketidakpastian arus kas tahunan bervariasi dari tahun ke tahun, penggunaan tingkat diskonto yang berbeda untuk periode yang berbeda dapat dibenarkan. Harus dicatat bahwa ketika tingkat diskonto mencakup premi risiko untuk ketidakpastian arus kas, tingkat diskonto itu lebih besar daripada tingkat bunga yang digunakan untuk mewakili nilai waktu uang saja. Perbedaan ini dibahas secara rinci dalam Bab 7. Dalam bab ini, fokusnya adalah pada penggambaran rumus komputasi.

Contoh 5.9

Asumsikan arus kas pada akhir tahun 1, 2, 3, 4 dan 5 berturut-turut adalah Rp 1.500.000, Rp 4.500.000, Rp 6.000.000, Rp 7.500.000 dan Rp 150.000. Tingkat bunga yang relevan (atau tingkat diskonto) untuk periode yang berbeda adalah:

Tahun 1:	10%
Tahun 2:	5%
Tahun 3:	10%
Tahun 4:	12%
Tahun 5:	11%

Kemudian nilai sekarang dihitung sebagai berikut:

Workbook 5.9

$$PV = \left[\frac{1.500.000}{(1.1)} \right] + \left[\frac{4.500.000}{(1.1)(1.05)} \right] + \left[\frac{6.000.000}{(1.1)(1.05)(1.1)} \right] + \left[\frac{7.500.000}{(1.1)(1.05)(1.1)(1.12)} \right] + \left[\frac{150.000}{(1.1)(1.05)(1.1)(1.12)(1.11)} \right]$$

$$= \text{Rp } 15.348.000$$

Nilai Sekarang Dari Anuitas Biasa

Rumus anuitas berguna dalam perhitungan NPV di mana nilai arus kas adalah sama selama beberapa tahun.

Untuk menggunakan rumus anuitas biasa, kondisi berikut harus dipenuhi:

- nilai arus kas pada setiap periode adalah sama; Misalnya, Rp 7.500.000 pada akhir tahun 1
Rp 7.500.000 pada akhir tahun 2
Rp 7.500.000 pada akhir tahun ke-3, dst.
- periode atau interval arus kas tetap tidak berubah; misalnya, jika tahunan, mereka harus tetap tahunan; jika enam bulanan, maka mereka harus tetap sebagai periode enam bulanan; jika mereka bulanan, maka mereka harus tetap sebagai bulanan dll.

- penerimaan/pembayaran arus kas harus terjadi pada setiap akhir periode reguler; misalnya, akhir setiap tahun atau akhir setiap bulan, tergantung kasusnya.

Nilai sekarang dari anuitas Rp 15.000 adalah:

$$A_{nr} = \frac{1-(1+r)^{-n}}{r}$$

Nilai sekarang dari anuitas C dolar dengan demikian menjadi:

$$PV = C \times A_{nr} = C \left[\frac{1-(1+r)^{-n}}{r} \right]$$

Ini juga dapat ditulis sebagai:

$$PV = \frac{C}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right]$$

Contoh 5.10

Suatu proyek diharapkan memiliki umur ekonomis lima tahun. Nilai arus kas masuk bersih proyek ini diperkirakan Rp 30.000.000 untuk setiap tahun dan ini akan diterima pada akhir setiap tahun. Tingkat diskonto yang sesuai adalah 15% per tahun. Berapa nilai sekarang dari arus kas masuk proyek ini?

Workbook 5.10

$$\begin{aligned} PV &= 30.000.000 \times \left[\frac{1-(1.15)^{-5}}{0.15} \right] \\ &= 30.000.000 \times \left[\frac{1-\frac{1}{1.15^5}}{0.15} \right] \\ &= 30.000.000 \times \left[\frac{1-0.49717}{0.15} \right] \\ &= 30.000.000 \times [3.3522] \\ &= \text{Rp } 101.106.000 \end{aligned}$$

Catatan Di Tabel Keuangan

Banyak buku teks keuangan perusahaan menghasilkan tabel yang memberikan nilai sekarang dari anuitas biasa, bersama dengan nilai sekarang dan nilai masa depan Rp 15.000 pada tingkat bunga yang berbeda untuk periode waktu yang berbeda. Tabel ini adalah referensi cepat yang berguna untuk suku bunga umum dan periode waktu umum. Kisaran yang mereka hadirkan, bagaimanapun, terbatas. Tabel keuangan ini adalah artefak dari masa lalu ketika kalkulator elektronik dan spreadsheet, yang memungkinkan perhitungan cepat dan mudah dari faktor-faktor ini, tidak tersedia. Dalam teks ini, tabel seperti itu tidak disertakan.

Nilai Sekarang Dari Anuitas Yang Ditangguhkan

Ini juga berguna dalam mengurangi jumlah langkah dalam menghitung NPV dalam evaluasi proyek.

Anuitas yang ditangguhkan berarti bahwa anuitas dimulai bukan dari akhir tahun (atau periode) pertama tetapi dari beberapa tahun (atau periode) kemudian. Nilai sekarang dari anuitas semacam itu dapat ditemukan dengan proses dua tahap. Pertama, konsep nilai sekarang diterapkan untuk mencari nilai anuitas pada awal periode anuitas pertama. Kemudian jumlah tunggal ini didiskontokan hingga saat ini, menggunakan rumus yang diperkenalkan di bagian sebelumnya, berjudul 'Nilai sekarang dari jumlah tunggal'.

$$PV = C \times \left[\frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} \right] \times (1 + r)^{-t}$$

Contoh 5.11

Ada pembayaran anuitas sebesar Rp 900.000 per tahun selama dua puluh tahun, tetapi pembayaran pertama adalah pada akhir tahun 10. Tingkat bunganya adalah 10% per tahun. Berapa nilai sekarang dari dua puluh pembayaran ini?

Workbook
5.11

$$PV = 900.000 \times \frac{1 - (1.1)^{-20}}{0.1} \times 1.1^{-9}$$

Indeks t memiliki nilai 9 karena rumus anuitas nilai sekarang normal telah menghitung nilai sekarang hingga awal tahun kesepuluh, yaitu hingga akhir tahun kesembilan.

$$PV = 900.000 \times 8.5136 \times 0.4241 = \text{Rp } 3.249.600$$

Selanjutnya, kami akan memberikan contoh lain, mengulangi beberapa dari angka-angka ini, tetapi menerapkannya pada kasus evaluasi proyek di mana kata-katanya berbeda sehingga memberikan arti yang berbeda. Bandingkan dan kontraskan contoh sebelumnya dengan contoh berikutnya untuk memahami lebih jelas arti dan penerapan anuitas yang ditangguhkan dalam perhitungan NPV.

Contoh 5.12

Arus kas masuk bersih tahunan suatu proyek (akan diterima pada akhir setiap tahun) diperkirakan sebagai berikut. Selama sembilan tahun pertama proyek tidak menghasilkan arus kas masuk. Untuk selanjutnya sebelas tahun (yaitu dari sepuluh hingga dua puluh tahun inklusif), itu menghasilkan Rp 900.000 per tahun. Tingkat diskonto adalah 10% per tahun. Berapa nilai sekarang dari arus kas masuk proyek ini?

Workbook
5.12

$$\begin{aligned}
 PV &= 900.000 \times \frac{1 - (1.1)^{-20}}{0.1} \times 1.1^{-9} \\
 &= 900.000 \times 6.4951 \times 0.4241 \\
 &= \text{Rp } 2.479.050
 \end{aligned}$$

Untuk memahami ini dengan benar, hitung ulang ini menggunakan rumus untuk nilai sekarang dari serangkaian arus kas masa depan individu:

$$\begin{aligned}
 PV &= \frac{0}{(1.1)} + \frac{0}{(1.1)^2} + \frac{0}{(1.1)^3} + \frac{0}{(1.1)^4} + \frac{0}{(1.1)^5} + \frac{0}{(1.1)^6} + \frac{0}{(1.1)^7} + \frac{0}{(1.1)^8} + \frac{0}{(1.1)^9} + \frac{0}{(1.1)^{10}} + \frac{0}{(1.1)^{11}} + \\
 &\frac{0}{(1.1)^{12}} + \frac{0}{(1.1)^{13}} + \frac{0}{(1.1)^{14}} + \frac{0}{(1.1)^{15}} + \frac{0}{(1.1)^{16}} + \frac{0}{(1.1)^{17}} + \frac{0}{(1.1)^{18}} + \frac{0}{(1.1)^{19}} + \frac{0}{(1.1)^{20}} \\
 &= 0 + 0 + \dots + 0 + 23,13 + 21,03 + 19,11 + 17,38 + 15,80 + 14,36 + 13,06 + 11,87 \\
 &+ 10,79 + 9,81 + 8,92 \\
 &= \text{Rp } 2.479.050
 \end{aligned}$$

Ini adalah jawaban yang sama seperti yang diperoleh dengan menggunakan rumus anuitas yang ditanggihkan.

Kelangsungan

Perpetuitas adalah kasus khusus dari anuitas di mana jumlah arus kas yang sama tidak terbatas. Karena arus kas berlangsung selamanya, kita tidak dapat menghitung nilai masa depan dari suatu keabadian; keabadian tidak memiliki akhir kehidupan. Oleh karena itu, nilai masa depan tidak dapat dihitung. Rumus untuk nilai sekarang dari perpetuitas adalah:

$$PV = \frac{C_t}{r}$$

Rumus ini diadaptasi dari rumus anuitas yang digunakan dalam Contoh 5.10, yang diulang di sini:

$$PV = \frac{C}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right]$$

Dalam kekekalan, n tak terhingga. Pada limit, saat n mendekati tak hingga,

$$\left[\frac{1}{(1+r)^n} \right]$$

mendekati nol, sehingga persamaan keseluruhan menjadi

$$PV = \frac{C}{r}$$

Penerapan rumus ini sangat mudah dan tidak memerlukan contoh.

Nilai Bersih Sekarang/*Net Present Value (NPV)*

Nilai sekarang bersih (NPV) dari suatu proyek dihitung dengan mengurangi nilai sekarang dari pengeluaran modal dari nilai sekarang dari arus kas masuk. Jika pengeluaran modal hanya terjadi pada awal tahun ke-1, yaitu pada EOY 0, maka itu sudah pada nilai sekarang dan tidak perlu didiskontokan lagi. Rumus untuk NPV dalam situasi seperti itu adalah:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - CO$$

CO adalah pengeluaran modal pada awal tahun 1, dimana $t = 0$.

Jika pengeluaran modal terjadi pada tahun yang berbeda, rumus yang relevan adalah:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{CO_t}{(1+r)^t}$$

Contoh 5.13

Arus kas masuk bersih dari suatu proyek diperkirakan sebagai: EOY 1 Rp 45.000.000; EOY 2 Rp 60.000.000; dan EOY 3 Rp 120.000.000. Pengeluaran modal untuk proyek akan terjadi selama tahun pertama dan kedua dan diperkirakan masing-masing sebesar Rp 30.000.000 dan Rp 22.500.000. Mereka diasumsikan terjadi pada awal setiap periode. Notasi waktu untuk pendiskontoan yang benar adalah: EOY 0 Rp 30.000.000; dan EOY 1 Rp 22.500.000. Tingkat diskonto adalah 10% per tahun.

Workbook
5.13

$$\begin{aligned} NPV &= \frac{45.000.000}{(1.1)} + \frac{60.000.000}{(1.1)^2} + \frac{120.000.000}{(1.1)^3} + \frac{30.000.000}{(1.1)^4} + \frac{22.500.000}{(1.1)^5} \\ &= 40.909.050 + 49.586.850 + 90.157.800 - 30.000.000 - 20.454.600 \\ &= 180.653.700 - 50.454.600 \\ &= \text{Rp } 130.199.100 \end{aligned}$$

Nilai Sekarang Bersih Dari Rantai Tak Terbatas

Ketika proyek yang saling eksklusif memiliki umur yang tidak sama, nilai sekarang bersih tidak dapat digunakan secara langsung untuk membandingkan proyek. Dalam kasus seperti itu adalah tepat untuk menghitung NPV_p, yang hanya merupakan nilai sekarang bersih dari serangkaian proyek identik yang tak terbatas. Rumus yang diterapkan dalam setiap kasus adalah untuk 'perpetuity due', yaitu rumus untuk nilai sekarang dari perpetuity biasa, dengan penambahan NPV awal seperti pada hari ini:

$$NPV_p = NPV_r + \frac{NPV_n}{[(1+r)^n - 1]}$$

di mana,

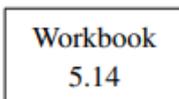
NPV_p	= NPV pada saat ini dari semua NPV dalam aliran replikasi hingga selamanya
NPV_r	= NPV dari replikasi awal
NPV_n	= NPV setiap ulangan pada tahun n
$(1 + r)^{n-1}$	= tingkat bunga periodik untuk setiap panjang replikasi

Rumus ini digunakan dalam Bab 6 di mana metode 'rantai penggantian' diterapkan untuk membandingkan proyek dengan kehidupan yang tidak setara. NPV_p sangat berguna untuk membandingkan proyek kehutanan dengan durasi yang berbeda, dan akan digunakan dalam studi kasus kehutanan di Bab 10. NPV_p bila diterapkan pada kehutanan sering disebut sebagai nilai harapan lahan (LEV), yang merupakan nilai sekarang bersih dari urutan tak terbatas dari rotasi kayu yang identik. LEV hanyalah kasus khusus dari NPV_p yang digunakan ketika membandingkan proyek dengan durasi yang tidak sama. Untuk rotasi pendek, LEV akan jauh lebih tinggi daripada NPV, tetapi untuk rotasi panjang akan sedikit berbeda dari NPV.

5.5 TINGKAT PENGEMBALIAN INTERNAL

Tingkat pengembalian internal adalah ukuran alternatif untuk mengevaluasi proyek. Ini adalah tingkat pengembalian yang dihitung (atau tingkat diskonto) r di mana NPV akan sama dengan nol. Dalam evaluasi proyek, tingkat ini harus sama dengan atau lebih besar dari tingkat pengembalian yang diperlukan agar proyek dapat diterima. Ini dihitung secara manual dengan trial and error, atau dengan rutinitas khusus dalam spreadsheet terkomputerisasi. Dalam contoh kita, itu akan diatur sebagai:

Contoh 5.14



$$0 = \frac{45.000.000}{(1+r)} + \frac{60.000.000}{(1+r)^2} + \frac{120.000.000}{(1+r)^3} + \frac{30.000.000}{(1+r)^0} + \frac{22.500.000}{(1+r)}$$

Arus kas bersih direpresentasikan sebagai yang terjadi pada akhir setiap tahun. Pengeluaran uang tunai kedua, Rp 22.500.000, sebagai modal, terjadi pada awal tahun 2. Untuk tujuan waktu, seperti yang dijelaskan di atas, ini didiskontokan seperti yang terjadi pada EOY 1. Oleh karena itu, setelah mengumpulkan nilai waktu yang sama, persamaannya menjadi:

$$0 = \frac{22.500.000}{(1+r)} + \frac{60.000.000}{(1+r)^2} + \frac{120.000.000}{(1+r)^3} + \frac{30.000.000}{(1+r)^0}$$

Memecahkan dengan coba-coba, atau secara elektronik, r (sebagai IRR) = 133,76%. Pada tingkat ini NPV proyek akan sama dengan nol. Tiba di solusi IRR akan melibatkan sejumlah iterasi, jadi di mana ada lebih dari dua arus kas, paket komputer (seperti Excel) atau kalkulator keuangan (dengan fungsi IRR) direkomendasikan.

Catatan Tentang Perhitungan IRR

Ada beberapa poin yang perlu diperhatikan dalam perhitungan IRR:

- Ada banyak kemungkinan solusi untuk IRR karena ada perubahan tanda. Dalam contoh kita ada satu perubahan tanda. Ini berarti tidak ada solusi atau hanya satu solusi. Dengan lebih banyak perubahan tanda, akan ada lebih banyak solusi.
- Struktur arus kas tertentu mungkin tidak memiliki solusi IRR.
- Saat menggunakan kalkulator genggam, penting untuk memastikan bahwa tanda-tanda arus kas dimasukkan dengan benar.
- Beberapa kalkulator genggam memerlukan tingkat pengembalian 'benih' yang akan dimasukkan untuk memulai perhitungan.
- Perhitungan Excel IRR memiliki aturan khusus. Sebuah membaca contoh buku kerja yang disediakan di Web akan membantu dalam menyiapkan masalah IRR pada spreadsheet Excel. Penggunaan fasilitas Bantuan Excel dapat memastikan pengaturan masalah yang benar untuk perhitungan IRR.

5.6 PERHITUNGAN PINJAMAN

Angsuran pinjaman bulanan atau tahunan (atau pembayaran kembali), bunga dan komponen utama dari angsuran pinjaman, saldo pinjaman pada titik yang berbeda dalam serangkaian pembayaran, dan seterusnya, terlibat dalam analisis investasi properti real estat di Bab 14. Nilai sekarang dan rumus anuitas membentuk dasar matematika keuangan dari perhitungan pinjaman. Penting untuk memahami bagaimana formula nilai sekarang dan anuitas dimanipulasi untuk melakukan berbagai perhitungan pinjaman. Ini sekarang diilustrasikan dengan menggunakan contoh yang mengasumsikan pembayaran pinjaman yang sama.

Contoh 5.15

- Pinjaman sebesar Rp 2.250.000.000 diamortisasi setiap bulan selama sepuluh tahun dengan tingkat bunga 11% per tahun. Apa pembayaran bulanan?
- Jika pinjaman dilunasi sebelum berakhirnya jangka waktu sepuluh tahun, biaya pembayaran di muka sebesar bunga tiga bulan akan dikenakan. Asumsikan bahwa pinjaman dilunasi setelah enam tahun. Berapa pokok pinjaman yang terutang setelah enam tahun? Berapa biaya penebusan awal? Berapa total biaya untuk menebus pinjaman?

Dalam hal formula nilai sekarang, jumlah yang dipinjam dari pinjaman adalah nilai sekarang. Hubungan antara nilai sekarang dan set pembayaran adalah konstan sepanjang masa pinjaman, dan ekspresi umum dari aturan ini adalah 'Saldo pinjaman yang terutang setiap saat adalah nilai sekarang dari pembayaran yang tersisa.' Pinjaman jumlah dapat dilambangkan sebagai PV atau L.

Pembayaran periodik yang sama (angsuran pinjaman bulanan) adalah arus kas yang sama dalam rumus anuitas biasa. Kami menggunakan simbol C dalam rumus nilai sekarang dan anuitas kami. Dalam perhitungan pinjaman, singkatan PMT (pembayaran) biasa digunakan untuk ini; baik C atau PMT dapat digunakan. Simbol r , tingkat bunga per periode majemuk, memiliki arti yang sama seperti yang digunakan dalam perhitungan nilai sekarang dan anuitas. Simbol n digunakan untuk menunjukkan jumlah periode pinjaman diamortisasi.

<p>Workbook 5.15</p>

$$\begin{aligned}
 PV &= L = \text{Rp } 2.250.000.000 \\
 n &= 120 \text{ (12 bulan } \times \text{ 10 tahun)} \\
 r &= \frac{0.11}{12} = 0,009166667 \\
 C &= \text{PMT} = ?
 \end{aligned}$$

Dengan manipulasi aljabar rumus untuk nilai sekarang dari anuitas:

$$C = PV \times \left[\frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}} \right]$$

Atau

$$PMT = L \times \left[\frac{r}{(1 - (1 + r)^{-n})} \right]$$

$$PMT = 2.250.000.000 \times \frac{0.009166667}{1 - (0.009166667)^{-120}}$$

$$\begin{aligned}
 PMT &= 2.250.000.000 \times \left[\frac{0.009166667}{1 - (1/2.989149721)} \right] = 2.250.000.000 \times \left[\frac{0.009166667}{1 - 0.334543296} \right] \\
 &= 2.250.000.000 \times \left[\frac{0.009166667}{0.665456704} \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PMT &= 2.250.000.000 \times 0.013775001 \\
 &= \text{Rp } 30.993.750
 \end{aligned}$$

Ini adalah pembayaran pinjaman bulanan.

Berapa jumlah pinjaman yang beredar (OL) pada akhir enam tahun? Ini akan menjadi nilai sekarang dari empat tahun pembayaran yang tersisa. Jumlah ini sama dengan nilai sekarang dari anuitas 48 (4×12) pembayaran bulanan sebesar Rp 30.993.750.

$$OL = PMT \times \left[\frac{1 - (1 + r)^{-m}}{r} \right]$$

di mana m = jumlah periode yang beredar ($120 - 72 = 48$)

$$\begin{aligned}
 OL &= 30.993.750 \times \left[\frac{1 - (1 + 0.009166667)^{-(120 - 72)}}{0.009166667} \right] \\
 &= 30.993.750 \times 38.69142085 \\
 &= \text{Rp } 1.199.192.250
 \end{aligned}$$

Ini adalah jumlah pinjaman yang terutang setelah enam tahun pembayaran.

Biaya early redemption sama dengan bunga tiga bulan. Bunga tiga bulan yang ditentukan dalam kontrak pinjaman ini adalah jumlah komponen bunga dari masing-masing

dari tiga pembayaran yang akan mengikuti pembayaran yang jatuh tempo pada tanggal pelunasan awal. Besarnya bunga pada masing-masing tiga bulan tersebut dihitung sebagai berikut:

Saldo pinjaman terutang setelah 72 pembayaran	79.946,15
Bunga jatuh tempo dalam PMT 73: $79.946,15 \times 0,009166667$	732,84
Pokok dibayar dalam PMT 73: $2.066,25 - 732,84 = 1.333,41$	<u>-1.333,41</u>
Saldo pinjaman terutang setelah 73 pembayaran	78.612,74
Bunga jatuh tempo dalam PMT 74: $78.612,74 \times 0,009166667$	720,61
Pokok dibayar dalam PMT 74: $2.066,25 - 720,61 = 1.345,63$	<u>-1.345,63</u>
Saldo pinjaman terutang setelah 74 pembayaran:	77.267,11
Bunga jatuh tempo dalam PMT 75: $77.267,11 \times 0,009166667$	708,28

Jadi, total bunga denda tiga bulan adalah $732,84 + 720,61 + 708,28 = \text{Rp } 32.425.950$

Jumlah total yang diperlukan untuk menebus pinjaman setelah enam tahun adalah:

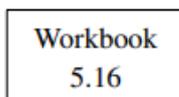
$$\text{Saldo pinjaman} + \text{biaya penebusan awal} = 79.946,15 + 2.161,73 = \text{Rp } 1.231.618.200$$

Tabel 5.1. Tiga bulan pertama dari jadwal amortisasi pinjaman (Rp)

Nomor pembayaran	Jumlah pembayaran kembali	Komponen minat	Komponen utama	Saldo terutang
0				150,000.00
1	2,066.25	1,375.00	691.25	149,308.75
2	2,066.25	1,368.66	697.59	148,611.16
3	2,066.25	1,362.27	703.98	147,907.18

5.7 JADWAL AMORTISASI PINJAMAN

Dalam menganalisis pinjaman jenis anuitas, akan berguna untuk menetapkan sepenuhnya pengurangan bunga, pokok dan pokok di setiap pembayaran kembali selama masa pinjaman. Tata letak ini dikenal sebagai jadwal amortisasi pinjaman. Ini membosankan untuk dilakukan dengan tangan, tetapi mudah diotomatisasi di Excel. Beberapa baris pertama dari jadwal untuk Contoh 5.15 diberikan pada Tabel 5.1. Jadwal selengkapnya ada di buku kerja Excel.



5.8 KOMENTAR PENUTUP

Dalam bab ini, kami mengilustrasikan penerapan rumus yang sering ditemui dalam penganggaran modal dengan contoh perhitungan sederhana. Memahami mereka menyediakan batu loncatan yang baik untuk bahan analisis proyek di sisa buku ini.

5.9 TINJAU PERTANYAAN

- 5.1 Apa prinsip dasar yang mendasari konversi arus kas ke dalam nilai-nilai mereka saat ini menggunakan tingkat diskonto yang sesuai? Berikan dua aspek alasan untuk prinsip ini.
- 5.2 Jelaskan perbedaan antara nilai sekarang dan nilai masa depan.
- 5.3 Sebuah perusahaan menginvestasikan \$ 400.000 pada awal tahun dan menerima \$ 450.000 pada akhir tahun. Berapa tingkat pengembaliannya?
- 5.4 Apa kondisi dasar yang harus dipenuhi untuk memungkinkan penggunaan formula anuitas biasa?
- 5.5 Biaya investasi \$ 2.000 dan membayar \$ 200 per tahun selamanya. Jika suku bunga adalah 8% per tahun, apa itu NPV?
- 5.6 Jika Anda menginvestasikan \$ 500 pada akhir masing-masing lima tahun ke depan dengan tingkat bunga 12% per tahun, berapa banyak yang akan Anda miliki di akhir?
- 5.7 Investasi sebesar \$ 250 akan menghasilkan \$ 350 dalam dua tahun. Berapa tingkat bunga tahunan?
- 5.8 Jika nilai sekarang \$ 145 adalah \$ 125, apa faktor diskon selama satu tahun?
- 5.9 Pengeluaran modal proyek adalah \$ 2.500. Ini menghasilkan arus kas masuk bersih masing-masing \$ 450, \$ 3.000, \$ 2.500 dan \$ 300 di tahun 1, 2, 3 dan 4. Tingkat diskonto adalah 8% per tahun. Apa itu NPV? Apa itu IRR?
- 5.10 Menghitung ulang NPV proyek di Pertanyaan 5.9 dengan tingkat diskonto sekarang bervariasi antara tahun: Y1, 9,2%; Y2, 10,5%; Y3, 11,7%; Y4, 8,62%.
- 5.11 Lihat informasi dalam Contoh 5.15. Berapa jumlah pinjaman yang terutang setelah tujuh tahun pembayaran kembali?
- 5.12 Lihat contoh 5.15. Tunjukkan bahwa Anda dapat mencapai jawaban yang sama untuk bunga penalti tiga bulan (biaya penebusan awal) dengan prosedur perhitungan alternatif. Ikuti langkah-langkah berikut:
 - a. Hitung kepala sekolah yang beredar setelah enam tahun.
 - b. Hitung kepala sekolah yang beredar setelah enam tahun dan tiga bulan.
 - c. Kurangi (b) dari (a).
 - d. Hitung jumlahnya sama dengan tiga pembayaran bulanan.
 - e. Ambil jawaban untuk (c) dari (d).

BAB 6

ANALISIS PROYEK DALAM KEPASTIAN

Dalam bab-bab sebelumnya, kita telah membahas identifikasi dan estimasi arus kas proyek dan mengilustrasikan rumus matematika yang penting untuk evaluasi proyek. Bab ini sekarang menggunakan elemen-elemen ini untuk analisis investasi. Ada dua kelompok teknik evaluasi proyek: analisis arus kas terdiskonto (DCF) dan analisis arus kas non-diskonto (NDCF). Kelompok pertama mencakup nilai sekarang bersih (NPV) dan tingkat pengembalian internal (IRR). Kelompok kedua mencakup periode pengembalian (PP) dan tingkat pengembalian akuntansi (ARR).

Umumnya, analisis DCF lebih disukai daripada analisis NDCF. Dalam analisis DCF, kekuatan teoritis dan praktis dari NPV dan IRR berbeda. Secara teoritis, pendekatan NPV untuk evaluasi proyek lebih unggul daripada IRR. Teknik NPV mendiskontokan semua arus kas proyek masa depan hingga hari ini untuk melihat apakah ada keuntungan atau kerugian bersih bagi perusahaan dari investasi dalam proyek tersebut. Jika NPV positif, maka proyek tersebut akan meningkatkan kekayaan perusahaan. Jika nol, maka proyek hanya akan mengembalikan tingkat pengembalian yang diminta, dan tidak akan meningkatkan kekayaan perusahaan. Jika NPV negatif, maka proyek akan menurunkan nilai perusahaan dan harus dihindari.

Terlepas dari keunggulan teoretis teknik NPV, analis proyek dan pengambil keputusan terkadang lebih suka menggunakan kriteria IRR. Preferensi untuk IRR disebabkan oleh keakraban umum manajer dan pelaku bisnis lainnya dengan tingkat pengembalian daripada dengan dolar aktual. kembali (nilai). Karena suku bunga, profitabilitas, pendapatan investasi, dan sebagainya biasanya dinyatakan sebagai tingkat pengembalian tahunan, penggunaan IRR masuk akal bagi para pembuat keputusan keuangan. Mereka merasa mudah untuk memahami, dan berguna untuk membandingkan profitabilitas investasi alternatif. Pengambil keputusan dan pelaku bisnis lainnya cenderung menemukan NPV lebih sulit untuk digunakan karena tidak benar-benar mengukur manfaat relatif terhadap jumlah yang diinvestasikan dalam hal tingkat pengembalian yang mereka kenal.

Metode komputasi untuk IRR dapat dimodifikasi sehingga perangkat aljabar tertentu dalam analisis IRR dapat dihindari. Dalam kasus ini, teknik IRR aman untuk digunakan, sehingga penggunaan IRR secara luas tidak boleh dipandang sebagai cerminan kurangnya kecanggihan analisis proyek dan pembuat keputusan keuangan. Bab ini menggambarkan penerapan empat kriteria evaluasi proyek menggunakan perkiraan arus kas dari contoh Proyek Delta yang diperkenalkan di Bab 2. Isi bab menilai kesesuaian empat kriteria, menjelaskan mengapa teknik DCF lebih baik daripada teknik NDCF dan menunjukkan bahwa dalam teknik DCF NPV lebih unggul dari IRR.

Peringkat dan pilihan proyek dibahas untuk proyek yang saling eksklusif menggunakan NPV dan IRR. Fleksibilitas kriteria NPV juga ditunjukkan dalam diskusi ini. Misalnya, ditunjukkan bahwa model NPV dapat digunakan untuk membantu peringkat proyek dalam konteks di mana proyek memiliki perbedaan ukuran, perbedaan waktu (atau pola arus kas) atau kehidupan yang tidak setara. Dua metode untuk menangani masalah yang dihadapi dalam proyek peringkat dengan kehidupan yang tidak sama – rantai penggantian dan anuitas

tahunan yang setara – diilustrasikan dengan contoh yang dihitung. Kedua metode ini merupakan adaptasi dari aturan dasar NPV. Semua diskusi ini berhubungan dengan proyek perluasan aset.

Keputusan penggantian aset juga penting dan diilustrasikan dengan menggunakan data arus kas dari contoh Proyek Repco di Bab 2. Sementara fokus utama manajemen adalah berinvestasi pada peluang baru untuk menghasilkan lebih banyak arus kas dan meningkatkan nilai perusahaan, proyek yang ada seharusnya juga harus terus ditinjau untuk memastikan bahwa mereka masih layak. Aset yang tidak layak harus dihentikan. Keputusan penghentian aset dibahas dengan contoh perhitungan sederhana menjelang akhir bab.

Analisis dalam bab ini dilakukan dengan asumsi sebagai berikut:

- satu tujuan maksimalisasi kekayaan untuk perusahaan
- semua arus kas masuk dan arus keluar proyek diketahui dengan pasti
- tidak ada kendala sumber daya (semua proyek yang menguntungkan dapat diterima).

6.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- menggunakan model NPV untuk mengevaluasi proyek di bawah kepastian
- menerapkan nilai sekarang bersih, tingkat pengembalian internal, periode pengembalian, dan kriteria tingkat pengembalian akuntansi untuk pengambilan keputusan investasi di bawah kepastian
- memahami alasan mengapa kriteria NPV umumnya merupakan metode pilihan untuk evaluasi proyek
- menerapkan kriteria NPV untuk memeringkat proyek yang saling eksklusif dan penghentian proyek serta keputusan penggantian
- menggunakan model NPV untuk mengevaluasi keputusan rantai pengganti.

6.2 ASUMSI KEPASTIAN

Dalam setiap bidang usaha manusia, pengambilan keputusan terjadi dalam lingkungan yang kompleks. Untuk melanjutkan, semua pengambilan keputusan bergantung pada model yang disederhanakan dari dunia nyata yang kompleks. Pengambilan keputusan keuangan tidak berbeda. Teori keuangan dan analisis keuangan mengekstrak dari dunia nyata hanya item-item yang segera relevan dengan keputusan yang ada, dan berusaha untuk mengabaikan atau membekukan variabel-variabel yang mungkin terlalu kompleks atau sulit untuk ditangani. Model keuangan paling sederhana beroperasi dalam pandangan dunia yang sangat terbatas. Model-model ini membuat tiga asumsi yang sangat menyederhanakan:

- pembuat keputusan keuangan adalah rasional, yaitu mereka adalah pemaksimal kekayaan yang menghindari risiko
- pasar keuangan kompetitif sempurna dan efisien, yaitu tidak ada pajak, biaya transaksi, atau biaya informasi
- masa depan pasti, yaitu peristiwa masa depan dan hasil dari semua keputusan diketahui hari ini dengan kepastian.

6.3 MODEL NILAI SEKARANG BERSIH

Rumus untuk menghitung nilai sekarang bersih telah dijelaskan pada Bab 5. NPV suatu proyek dihitung dengan mengurangkan nilai sekarang arus kas keluar dari nilai sekarang arus kas masuk. Perbedaan antara arus kas masuk dan arus kas keluar adalah arus kas bersih. Oleh karena itu, dinyatakan secara alternatif, NPV dihitung dengan mendiskontokan arus kas bersih proyek pada tingkat tertentu. Tingkat ini - sering disebut tingkat diskonto, biaya peluang, atau biaya modal - mengacu pada pengembalian minimum yang harus diperoleh dari suatu proyek agar nilai pasar perusahaan tidak berubah.

Model utama untuk pengambilan keputusan investasi adalah model nilai sekarang bersih. Awalnya, model dibangun dan diterapkan di bawah tiga asumsi rasionalitas, pasar sempurna dan kepastian. Setelah struktur dan penerapan model diilustrasikan dengan versi yang disederhanakan ini, asumsi dilonggarkan untuk melihat bagaimana model dan hasilnya berperilaku dalam dunia nyata yang kompleks. Satu asumsi – pasar efisien persaingan sempurna – sebagian segera dilonggarkan dengan memasukkan pajak ke dalam contoh pertama. Analisis implikasi dari pelanggaran asumsi lain berikut ini di bab-bab selanjutnya. Namun, asumsi rasionalitas investor biasanya tidak santai. Tanpa asumsi ini tidak ada kebutuhan untuk pengambilan keputusan. Seorang investor yang sama sekali tidak rasional, yang mengabaikan risiko sepenuhnya, akan senang dengan keputusan apa pun, atau hasil kebetulan apa pun.

Untuk investasi konvensional di mana hanya ada satu pengeluaran modal yang terjadi pada awal tahun pertama proyek, model NPV menghitung kenaikan atau penurunan kekayaan perusahaan saat ini dengan mendiskontokan semua operasi bersih masa depan dan arus kas terminal dan netting out. terhadap pengeluaran modal awal. Sebagai contoh: Proyek Alpha membutuhkan pengeluaran awal sebesar Rp 13.500.000, akan memiliki arus kas masuk sebesar Rp 4.500.000 pada tahun 1, Rp 6.000.000 pada tahun 2 dan Rp 9.000.000 pada tahun 3. Tingkat diskonto adalah 8% per tahun. Perhitungannya adalah:

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= - 13.500.000 + \frac{4.500.000}{(1,08)^1} + \frac{6.000.000}{(1,08)^2} + \frac{9.000.000}{(1,08)^3} \\ &= \text{Rp } 2.955.150 \end{aligned}$$

Hasil positif ini berarti bahwa, dengan menjalankan proyek tersebut, kekayaan perusahaan akan meningkat sebesar Rp 2.955.150. Berdasarkan aturan keputusan NPV, proyek harus dilakukan.

Kami telah membuat beberapa asumsi dalam merumuskan dan menggunakan model dan keputusan NPV ini:

- jumlah arus kas keluar awal dan semua arus kas masa depan diketahui dengan pasti
- tingkat diskonto adalah konstan dan diketahui dengan pasti
- pengeluaran modal awal terjadi pada awal tahun 1
- semua arus kas operasi terjadi pada akhir tahun
- arus kas keluar dari perusahaan diperlakukan sebagai negatif; arus kas masuk diperlakukan sebagai positif
- tidak ada kendala pada pasokan modal, atau sumber daya lainnya
- perusahaan akan menerima semua proyek NPV positif.

Kepastian berarti bahwa meskipun arus masa depan harus diramalkan atau diestimasi, jumlah yang diestimasi akan diterima pada waktu yang diharapkan terjadi. Kepastian membuat keputusan menjadi sederhana untuk dimodelkan, dan hasilnya mudah diterima. Tingkat diskon juga merupakan perkiraan. Ini akan menjadi 8% per tahun, dan akan tetap konstan, dengan pasti. Di bawah asumsi kepastian, arus kas masa depan harus didiskontokan pada tingkat yang mewakili nilai waktu uang. Pengembalian aset berisiko seperti investasi pasar saham tidak hanya mengandung tingkat nilai waktu dari uang tetapi juga komponen (premi risiko) untuk mengkompensasi risiko (atau ketidakpastian) dari pengembalian yang diharapkan. Tingkat pengembalian 'aset bebas risiko' diharapkan hanya mencerminkan nilai waktu dari uang. Oleh karena itu, tingkat diskonto yang sesuai untuk mendiskontokan arus kas tertentu adalah tingkat bebas risiko yang sesuai. Contoh aset bebas risiko dalam perekonomian adalah obligasi pemerintah dan deposito berjangka bank yang diasuransikan. Tingkat pengembalian aset ini, di mana jangka waktu jatuh temponya sepadan dengan cakrawala perencanaan proyek, dapat dipilih sebagai tingkat diskonto.

Karena proyek modal berlangsung selama bertahun-tahun, teleskop arus kas progresif dalam tahun ke arus kas akhir tahun adalah asumsi yang masuk akal. Itu membuat perhitungan yang kurang rinci tanpa kehilangan informasi yang signifikan. Arus kas dihitung pada interval tahunan untuk kemudahan diskon, karena tingkat diskonto dinyatakan sebagai tingkat tahunan. Nama setiap titik waktu dikenal sebagai 'akhir tahun'. Titik waktu 'hari ini' atau 'sekarang' dikenal sebagai akhir tahun 0, dan titik waktu tahunan berikutnya dihitung dari nilai ini. Tata letak waktu tabel arus kas yang biasa adalah sebagai berikut:

EOY 0 EOY 1 EOY 2 EOY 3 ...

Tata letak ini juga dapat ditulis sebagai:

Y0 Y1 Y2 Y3 ...

Pengeluaran modal yang terjadi setiap tahun setelah tahun 0 dikurangkan dari arus kas akhir tahun yang relevan. Jika pengeluaran modal masa depan terjadi pada awal tahun, biasanya disertakan dengan arus kas akhir tahun sebelumnya untuk memastikan waktu yang tepat untuk diskon. Di Project Alpha di atas, misalnya, kami mungkin memiliki pengeluaran upgrade sebesar Rp 1.800.000 direncanakan untuk awal tahun 3. Rp 1.800.000 akan dikurangkan dari arus akhir tahun untuk tahun 2. Tabel arus kas akan menjadi:

EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3
13.500.000	4.500.000	4.200.000	9.000.000

Kriteria keputusan dalam analisis NPV adalah perubahan kekayaan perusahaan saat ini. Kas yang mengalir ke perusahaan meningkatkan kekayaan; arus kas keluar dari perusahaan menurunkan kekayaan.

Tabel 6.1. Proyek Delta: arus kas bersih tahunan

EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5	EOY 6	EOY 7	EOY 8
- 1.002.000	195.510	200.087	295.135	379.643	384.421	608.760	618.061	638.362

Aturan ini berlaku untuk arus modal dan operasional. Dalam mendefinisikan arus kas, penting untuk menerapkan tanda yang benar, plus atau minus, dan untuk memastikan tanda yang benar digunakan dalam perhitungan terkomputerisasi. Beberapa paket komputer memiliki tanda arus kas tersirat dalam rumus NPV, tetapi beberapa tidak. Jumlah NPV mewakili penambahan nilai perusahaan. Manajemen rasional akan menerima semua proyek dengan NPV positif dan menolak semua proyek dengan NPV negatif. Asumsi rasionalitas menyiratkan bahwa proyek dengan NPV positif hanya Rp 15.000 akan diterima bersama dengan proyek dengan NPV positif Rp 15.000.000.000. Asumsinya di sini adalah bahwa modal untuk investasi tersedia secara bebas, dan bahwa proyek tidak harus diurutkan berdasarkan manfaat relatif bagi perusahaan. Dalam hubungannya dengan asumsi pasar sempurna, asumsi ini akan selalu dapat dipertahankan. 'Pasar' akan mengenali proyek menguntungkan perusahaan dan akan menyediakan modal yang diperlukan untuk perusahaan.

Di bawah asumsi kepastian, proyek dengan NPV Rp 15.000 dapat diterima dengan sempurna. Tanpa kepastian, NPV kecil ini mungkin tidak memberikan penyangga yang memadai terhadap kesalahan dalam peramalan.

Model Nilai Sekarang Bersih Diterapkan

Dalam Bab 2, contoh Proyek Delta diperkenalkan untuk menggambarkan analisis arus kas proyek, dengan Tabel 2.2 menunjukkan perhitungan arus kas untuk proyek tersebut. Baris terakhir penting dari data dari tabel itu, arus kas bersih tahunan, direproduksi di sini sebagai Tabel 6.1. NPV proyek ini dapat dihitung dengan mengevaluasi arus kas. Mereka mulai dengan pengeluaran awal Rp 15.030.000 pada EOY 0 dan berlanjut hingga EOY 8, di mana nilai sisa aset disertakan. Perhitungan NPVnya adalah:

$$\begin{aligned}
 NPV &= -1,002,000 + \frac{195,510}{(1.05)^1} + \frac{200,087}{(1.05)^2} + \frac{-295,135}{(1.05)^3} + \frac{379,643}{(1.05)^4} \\
 &+ \frac{384,421}{(1.05)^5} + \frac{608,760}{(1.05)^6} + \frac{618,061}{(1.05)^7} + \frac{638,362}{(1.05)^8} \\
 &= 15.747.780.000
 \end{aligned}$$

Dengan NPV positif ini, proyek dapat diterima.

Kami telah menggunakan tingkat bebas risiko 5% per tahun sebagai tingkat pengembalian yang disyaratkan di sini, karena arus kas diasumsikan pasti.

<p>Workbook 6.1</p>

Perhitungan ini juga ditampilkan di buku kerja Excel 6.1, di mana fungsi NPV diterapkan.

6.4 METODE PENILAIAN PROYEK LAINNYA

Sementara kriteria NPV adalah metode yang paling tepat dalam banyak kasus, teknik arus kas diskonto lainnya, tingkat pengembalian internal (IRR), juga sering digunakan, kadang-kadang sebagai ukuran tambahan untuk NPV. Metode arus kas non-diskonto seperti periode pengembalian (PP) dan tingkat pengembalian akuntansi (ARR) memiliki sejumlah cacat serius tetapi masih digunakan dalam praktik dalam beberapa situasi. Terkadang PP digunakan bersamaan dengan NPV, terutama dalam pengambilan keputusan investasi yang berisiko. Sangat berguna untuk memahami metode ini dan kekurangannya sehingga metode yang paling tepat dapat digunakan untuk evaluasi investasi.

Tingkat Pengembalian Internal

IRR adalah tingkat diskon yang mengembalikan NPV nol. IRR dengan demikian dapat didefinisikan sebagai tingkat tertinggi di mana arus kas masa depan dapat didiskontokan sehingga NPV proyek sama dengan nol. Karena IRR adalah tingkat pengembalian, aturan keputusan untuk penerimaan proyek adalah: terima proyek jika IRR-nya lebih tinggi dari tingkat pengembalian yang disyaratkan.

Karena IRR tidak dapat dinyatakan dalam rumus matematika yang dapat dipecahkan untuk proyek, yang umur ekonomisnya dapat diperpanjang selama beberapa tahun, tingkat ini biasanya dihitung dengan proses coba-coba menggunakan paket komputer. Menggunakan i untuk mewakili IRR, persamaan untuk perhitungan IRR menggunakan arus kas yang sama seperti yang digunakan dalam perhitungan NPV (Tabel 6.1) adalah:

Rp 0 (sebagai NPV)

$$= -1,002,000 + \frac{195,510}{(1+i)^1} + \frac{200,087}{(1+i)^2} + \frac{-295,135}{(1+i)^3} \\ + \frac{370,643}{(1+i)^4} + \frac{384,421}{(1+i)^5} + \frac{608,760}{(1+i)^6} + \frac{618,061}{(1+i)^7} + \frac{638,362}{(1+i)^8}$$

Workbook

6.1

Solusi untuk i , dihitung dengan fungsi Excel IRR, adalah 19,80%. Karena tarif ini di atas tarif yang dipersyaratkan 5%, proyek ini dapat diterima.

Tingkat Pengembalian Akuntansi

Tingkat pengembalian akuntansi menggunakan data pendapatan akuntansi untuk menghitung rasio yang digunakan sebagai variabel keputusan. Perlu dicatat bahwa, seperti yang dibahas dalam Bab 2, pendapatan akuntansi berbeda dari arus kas. Rasio ARR adalah pendapatan akuntansi rata-rata tahunan dibagi dengan nilai aset. Misalnya, pengeluaran sebesar Rp 15.000.000 dapat menghasilkan Rp 3.000.000, Rp 7.500.000, dan Rp 10.500.000 sebagai pendapatan akuntansi selama tiga tahun. ARR dihitung sebagai:

$$\text{ARR} = [(3.000.000 + 7.500.000 + 10.500.000)/3] / 15.000.000 \\ = 46,66\%$$

<p style="text-align: center;">Workbook 6.1</p>
--

Untuk contoh Proyek Delta di Bab 2, tingkat pengembalian akuntansi dapat dihitung dengan membagi rata-rata pendapatan bersih dengan pengeluaran awal sebesar Rp 15.030.000.000. Pendapatan bersih rata-rata (Rp 3.218.460.000) diperoleh dengan menjumlahkan pendapatan bersih selama delapan tahun ($71.010 + \dots + 399.162$) dan membagi jumlahnya (1.716.509) dengan delapan. ARR untuk Proyek Delta adalah sekitar 21%. Jika tarif ini lebih tinggi dari tarif yang ditentukan sebelumnya, maka proyek tersebut dapat diterima. Tidak ada cara standar untuk menghitung ARR, dan ini membuat definisi rasio menjadi ambigu. Kelemahan dari definisi ARR ini dibahas kemudian dalam bab ini.

Periode Pengembalian

Payback period adalah periode waktu di mana akumulasi arus kas akan sama dengan pengeluaran awal. Misalnya, pengeluaran sebesar Rp 18.000.000 dapat menghasilkan arus kas masuk sebesar Rp 12.300.000, Rp 6.750.000 dan Rp 4.500.000 selama tiga tahun. Total arus kas masuk hingga akhir tahun ke-2 adalah Rp 19.050.000, jadi periode pengembaliannya adalah dalam waktu dua tahun. Tidak ada kriteria waktu objektif yang terkait dengan pengembalian, tetapi jangka waktu dua hingga tiga tahun secara umum dapat diterima.

<p style="text-align: center;">Workbook 6.1</p>
--

Dalam contoh Proyek Delta, arus kas operasi terakumulasi secara progresif menjadi Rp 12.967.890.000 pada EOY 5 dan Rp 22.107.375.000 pada EOY 6. Karena pengeluaran awal adalah Rp 15.030.000.000, pengembalian akan terjadi dalam tahun 6.

6.5 KESESUAIAN TEKNIK EVALUASI PROYEK YANG BERBEDA

Bagian sebelumnya menggambarkan empat kriteria untuk pengambilan keputusan investasi. Bagian ini secara singkat membahas kelebihan dan kekurangan relatif mereka, dan diskusi mengarah pada kesimpulan bahwa NPV adalah kriteria yang paling sesuai; itu dapat diterapkan dalam semua kasus dan mengatasi masalah kriteria lainnya. Ini tidak berarti bahwa kriteria lain sama sekali tidak relevan dan tidak berguna. Mereka dapat digunakan sebagai langkah-langkah tambahan untuk NPV untuk memfasilitasi pengambilan keputusan yang relevan.

Nilai Bersih Sekarang

Model nilai sekarang bersih adalah satu-satunya teknik keputusan yang menghubungkan tujuan perusahaan dengan output yang dihitung. NPV yang dihitung adalah jumlah dolar aktual di mana kekayaan perusahaan saat ini akan meningkat jika proyek dilakukan. Perhitungannya memperhitungkan nilai waktu uang pada tingkat pengembalian yang diminta, dan menggunakan ini sebagai input data, bukan sebagai output keputusan. Kelemahan dan masalah dari tiga kriteria lainnya, sebagaimana dibahas dalam tiga bagian berikut, menunjukkan keunggulan kriteria NPV.

Tingkat Pengembalian Internal

IRR adalah ekuivalen keuangan dari masalah aljabar. Soalnya adalah: diberikan nilai untuk Y, apa solusi untuk x dalam persamaan berikut?

$$Y = \frac{C}{(1+x)^1} + \frac{C}{(1+x)^2} + \frac{C}{(1+x)^3} + \dots$$

Deret geometri ini memiliki struktur yang sama dengan himpunan arus kas yang didiskontokan, di mana pembilang persamaannya adalah himpunan arus kas, dan nilai x adalah suku bunga. Dalam aljabar persamaan ini memiliki arti. Sayangnya, ketika ditransfer ke keuangan itu tidak relevan secara ekonomi. Dalam keuangan, peran x tidak dapat didefinisikan dengan jelas. Dalam model NPV, NPV didefinisikan dengan jelas. Dalam persamaan IRR, bagaimanapun, sulit untuk mendefinisikan IRR dalam istilahnya sendiri, karena secara efektif berarti sesuatu seperti: 'tingkat pengembalian di mana semua dana, jika dipinjam pada IRR, dapat dilunasi dari proyek, tanpa perusahaan harus memberikan kontribusi tunai'. Kriteria IRR tidak mengukur kontribusi proyek terhadap nilai perusahaan.

IRR tetap digunakan karena pembuat keputusan terbiasa berurusan dengan 'tingkat pengembalian' daripada NPV yang lebih esoteris. Ukuran IRR berguna untuk dengan mudah membandingkan tingkat pengembalian dari proyek yang dipertimbangkan dengan berbagai alternatif pengembalian.

Workbook
6.2

Ada sejumlah masalah konseptual dan komputasi dengan menggunakan IRR. Misalnya, perhitungan IRR secara implisit mengasumsikan bahwa uang tunai yang diperoleh dapat diinvestasikan kembali pada IRR yang dihitung. Perhitungan NPV menggunakan asumsi ini juga, tetapi mungkin lebih dapat dipertahankan di sana karena kemungkinan peluang investasi akan tersedia pada tingkat pengembalian yang disyaratkan secara umum, lebih daripada pada IRR yang unik. Sebuah 'IRR yang dimodifikasi' (MIRR) telah dikembangkan untuk mengatasi masalah ini. Ukuran komputasi IRR yang dimodifikasi memungkinkan 'tingkat reinvestasi' untuk dimasukkan ke dalam perhitungan untuk mendapatkan MIRR. Penggunaan fungsi MIRR Excel ditunjukkan dalam Buku Kerja 6.2. Dengan asumsi tingkat reinvestasi 8,25% per tahun untuk contoh Proyek Delta, MIRR adalah 17,69%. Ini, tentu saja, kurang dari IRR asli 19,8%. Angka MIRR yang dihasilkan dapat didefinisikan sebagai 'tingkat pendapatan proyek jika diasumsikan bahwa dana saat diterima diinvestasikan kembali pada tingkat perkiraan reinvestasi'.

Workbook
6.3

Mungkin ada satu atau banyak solusi untuk IRR. Menurut aturan tanda Descartes, ada banyak solusi positif untuk IRR karena ada perubahan tanda dalam arus kas. Misalnya, serangkaian aliran Rp 2.850.000, + Rp 6.825.000, + 4.050.000 dapat memiliki paling banyak satu solusi untuk IRR, yaitu 189%. Tetapi, jika deretnya adalah 2.850.000, + 6.825.000, Rp

4.050.000, mungkin ada hingga dua solusi positif untuk IRR. Sebenarnya ada dua solusi, dan ini adalah 8,49% dan 31%. Hanya solusi pertama yang diberikan oleh perhitungan Excel. Yang kedua dibacakan dari bagan yang dibuat, diperlihatkan di Buku Kerja 6.3. Kesulitan dalam menggunakan IRR sebagai alat pengambilan keputusan dalam kasus ini adalah bahwa keduanya merupakan perhitungan yang benar, dan dengan demikian keduanya merupakan solusi yang dapat diterima. Jika tingkat pengembalian yang diminta, misalnya, adalah 14% per tahun, maka satu IRR di bawah dan yang lainnya di atas tingkat yang disyaratkan; kita tidak dapat mengambil keputusan yang masuk akal mengenai apakah proyek tersebut harus diterima atau ditolak

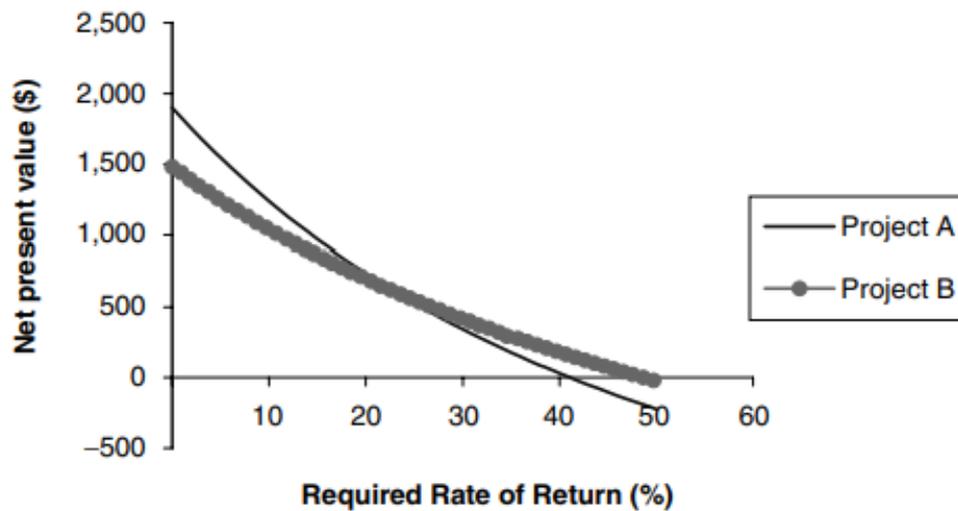
Workbook
6.4

Mungkin tidak ada solusi untuk IRR. Sebagai contoh, dengan himpunan arus kas, Rp 3.150.000, + Rp 6.825.000, Rp 4.050.000, tidak ada solusi IRR, meskipun dengan asumsi tingkat kebutuhan 14% per tahun, ada solusi NPV yang valid sebesar Rp 279.450. Seperti yang ditunjukkan pada grafik pada Workbook 6.4, tidak ada solusi IRR, karena garis profil NPV tidak memotong sumbu x dan NPV selalu negatif.

Keputusan IRR juga dapat bertentangan dengan keputusan NPV untuk proyek-proyek tertentu. Konflik ini sangat penting di mana hanya satu dari dua atau lebih proyek yang saling bersaing dapat dipilih. Sebagai contoh, mari kita asumsikan Proyek A memiliki arus kas sebesar Rp 30.000.000 , + Rp 3.000.000, + Rp 55.500.000 dan Proyek B memiliki arus kas sebesar Rp 30.000.0000, + Rp 30.000.000 dan + Rp 22.200.000. Kedua proyek hanya berbeda dalam waktu arus kas masuk; pengeluaran awal dan kehidupan mereka secara keseluruhan serupa. Keduanya memiliki tingkat pengembalian yang disyaratkan sebesar 9% per tahun. Hasil dari kedua proyek ini adalah:

	A	B
IRR	41,11%	49,50%
NPV sebesar 9% per tahun	Rp 19.465.500	Rp 16.208.250

Konflik keputusan muncul di sini. Menggunakan IRR, Proyek B harus dipilih; menggunakan NPV, Proyek A harus dipilih. Dalam kasus seperti itu, aturan NPV harus digunakan, karena aturan itu sendiri mengukur kontribusi absolut terhadap nilai perusahaan yang dibuat oleh proyek. IRR hanya mengukur tingkat pengembalian relatif dan bukan kontribusi proyek terhadap nilai perusahaan. Selain itu, IRR harus dibandingkan dengan tingkat yang diperlukan untuk keputusan yang akan dibuat. Ini menyiratkan bahwa tingkat yang diperlukan harus diketahui, dan jika diketahui, maka NPV dapat dihitung dengan menggunakan tingkat itu pula. Di bawah kepastian, seperti yang diasumsikan di sini, tingkat yang dibutuhkan diketahui, sehingga NPV mudah dihitung.



Gambar 6.1. Profil nilai sekarang bersih untuk proyek A dan B.

Konflik peringkat antara NPV dan IRR untuk proyek-proyek yang bersaing dapat disorot dalam bagan profil NPV (Gambar 6.1). Bagan ini menunjukkan NPV dari kedua proyek pada berbagai tingkat pengembalian yang diperlukan (tingkat diskon). Jadwal NPV berpotongan pada satu titik. Titik persilangan ini secara resmi dikenal sebagai 'Persimpangan Nelayan'. Dalam kasus khusus ini nilainya diberikan dalam Workbook 6.5 sekitar 23%. Jika tingkat diskonto yang sesuai lebih rendah dari tingkat persilangan ini, ada konflik dalam peringkat proyek antara NPV dan IRR. Misalnya, tingkat diskonto 9% akan menghasilkan peringkat yang bertentangan di bawah dua kriteria. Kriteria NPV menempati peringkat A di atas B sedangkan kriteria IRR peringkat B di atas A. Jika tingkat diskonto yang sesuai lebih tinggi dari titik crossover, misalnya 35%, maka kedua kriteria menghasilkan peringkat yang sama – B lebih disukai daripada A.

Workbook
6.5

Periode Pengembalian

Payback period (PP) adalah ukuran waktu yang dibutuhkan untuk menutup pengeluaran awal. Misalnya, Proyek C memiliki arus kas tahunan berikut: Rp 4.200.000, + Rp 1.800.000 + Rp 2.100.000, Rp 900.000, + Rp 1.350.000. Jumlah progresif arus kas setelah pengeluaran awal adalah: Rp 1.800.000, Rp 3.900.000, Rp 3.000.000, Rp 4.350.000. Pengembalian terjadi pada tahun 4. Ada beberapa masalah dengan ukuran ini:

- Arus kas tidak didiskontokan. Karena nilai waktu uang tidak diperhitungkan, arus kas masa depan tidak dapat dikaitkan dengan pengeluaran awal.
- Hasil data 'empat tahun' bukanlah variabel keputusan. Itu tidak berhubungan dengan tujuan perusahaan memaksimalkan kekayaan.
- Tidak ada ukuran objektif tentang apa yang merupakan periode pengembalian yang dapat diterima. Manajemen dapat menetapkan target ad hoc katakanlah tiga tahun, tetapi nilai ini tidak secara objektif terkait dengan tujuan perusahaan.

- Arus kas yang terjadi setelah periode pengembalian diabaikan. Dalam kasus di mana arus keluar besar mungkin terjadi pada penghentian proyek, seperti biaya rehabilitasi lokasi tambang, proyek dapat diterima secara keliru berdasarkan jangka waktu pengembalian yang pendek.

Pengembalian adalah ukuran yang sangat tidak canggih dan menyesatkan, dan tidak direkomendasikan sebagai kriteria untuk menerima atau menolak proyek. Ini mungkin berguna sebagai ukuran dukungan untuk kriteria NPV, sebagai bantuan dan kenyamanan bagi beberapa pengambil keputusan ketika mempertimbangkan proyek yang sangat berisiko. Misalnya, anggaplah bahwa proyek sumber daya alam yang besar akan didirikan di negara asing yang tunduk pada pemerintahan yang tidak stabil dan pertempuran suku. Dalam kasus seperti itu, periode pengembalian modal yang singkat mungkin diinginkan untuk memastikan bahwa belanja modal dapat dipulihkan dengan cepat dan dipulangkan sehingga jika terjadi kesalahan dan proyek harus ditinggalkan, setidaknya investasi awal akan diperoleh kembali. Dengan kata lain, PP dapat menjadi pertimbangan tambahan untuk investasi asing yang sangat berisiko di negara-negara yang secara politik dan sosial tidak stabil. Faktor risiko tambahan dalam investasi asing dibahas dalam Bab 16.

Tingkat Pengembalian Akuntansi

Tingkat pengembalian akuntansi (ARR) adalah rasio pendapatan akuntansi rata-rata terhadap nilai investasi. Sebagai contoh, misalkan kita memiliki pengeluaran awal sebesar Rp 3.000.000, dan angka pendapatan akuntansi tahunan berikutnya sebesar Rp 1.200.000, Rp 1.650.000, Rp 1.050.000 dan Rp 1.800.000. Pendapatan akuntansi tahunan rata-rata adalah $(Rp\ 1.200.000 + Rp\ 1.650.000 + Rp\ 1.050.000 + Rp\ 1.200.000)/4 = Rp\ 1.425.000$, dan ARR akan sama dengan $Rp\ 1.425.000 / Rp\ 1.425.000$, atau 47,5%.

Sayangnya, ada beberapa variasi pada ukuran sederhana ini. Pembagi dapat mengambil beberapa arti dan nilai. Contoh dari ketiganya adalah:

- Rata-rata nilai buku pembukaan dan penutupan. Dengan nilai buku pembukaan sebesar Rp 3.000.000, kita dapat mengasumsikan penutupan nilai buku tertulis sebesar Rp 600.000. Nilai 'rata-rata' yang diberikan pada investasi adalah $(Rp\ 3.000.000 + Rp\ 600.000)/2 = Rp\ 1.800.000$. Dengan demikian ARR adalah $Rp\ 1.425.000 / Rp\ 1.800.000$, atau 79,16%.
- Rata-rata nilai buku pembukaan dan penutupan bersih. Mengingat nilai \$200 dan Rp 600.000, nilai rata-rata 'bersih' adalah $(Rp\ 3.000.000 - Rp\ 600.000)/2 = Rp\ 1.200.000$, dan dengan demikian ARR adalah $Rp\ 1.425.000 / Rp\ 1.200.000$, atau 118,75%.
- Rata-rata nilai buku yang ditulis secara progresif. Nilai buku yang ditulis pada akhir setiap tahun adalah: Rp 2.400.000, Rp 1.800.000, Rp 1.200.000 dan Rp 600.000. Rata-ratanya adalah $(Rp\ 2.400.000 + Rp\ 1.800.000 + Rp\ 1.200.000 + Rp\ 600.000)/4 = Rp\ 1.500.000$, dan dengan demikian ARR adalah $Rp\ 1.425.000 / Rp\ 1.425.000$, atau 95%.

Masing-masing dari empat nilai ARR yang dihitung, 47,5%, 79,16%, 118,75% dan 95% adalah 'benar'. ARR jelas bukan ukuran yang dapat diandalkan. Ia juga mengalami kelemahan konseptual lainnya: ia tidak memperhitungkan nilai waktu dari uang; menggunakan data akuntansi yang tidak terkait langsung dengan kekayaan perusahaan; dan tidak memiliki

kriteria keputusan yang objektif. Kriteria keputusan yang biasanya digunakan adalah perbandingan ARR dengan tingkat pengembalian yang diminta. Seperti yang telah kita lihat, ARR hanyalah rasio akuntansi; itu bukan ukuran nilai waktu dari uang. Ini tidak boleh dibandingkan dengan nilai waktu yang diperlukan tingkat pengembalian.

ARR adalah ukuran yang sangat tidak canggih, tidak jelas dan menyesatkan. ARR tidak direkomendasikan sebagai kriteria pengambilan keputusan penganggaran modal. ARR dapat memainkan peran sebagai bantuan dan ukuran kenyamanan untuk mendukung proyek yang dapat diterima di bawah kriteria NPV.

Rangkuman Kesesuaian Keempat Kriteria

Baik periode pengembalian dan tingkat pengembalian akuntansi mengabaikan nilai waktu uang. Tak satu pun dari kriteria ini memberikan pendekatan yang dapat diterima untuk masalah keputusan investasi. Baik NPV dan IRR mengakui nilai waktu dari uang dan layak untuk dipertimbangkan. Dari jumlah tersebut, teknik IRR menderita dari kedua kelemahan konseptual dan komputasi, dan tidak boleh menjadi kriteria keputusan utama. Hanya metode NPV yang menghubungkan nilai waktu uang dengan arus kas, dan mengukur dampak langsung proyek pada tujuan maksimalisasi kekayaan perusahaan. Ini adalah model investasi pilihan. Metode IRR dapat digunakan dalam kasus khusus dan terbatas.

6.6 EKSKLUSIVITAS BERSAMA DAN PERINGKAT PROYEK

Kriteria keputusan untuk proyek independen, tunggal, dan berdiri sendiri, seperti Proyek Delta, sangatlah mudah. Proyek dengan nilai sekarang bersih positif atau tingkat pengembalian internal lebih besar dari tingkat pengembalian yang disyaratkan diterima. Namun, penerimaan ini tidak selalu memungkinkan. Perusahaan seringkali perlu membuat keputusan investasi dalam konteks investasi yang saling eksklusif di mana hanya satu yang harus dipilih di antara sejumlah proyek dengan NPV positif. Sebagai contoh, pertimbangkan kasus pembelian mesin untuk memproduksi 2.000 atau 5.000 unit per tahun. Karena hanya satu mesin yang dapat dipilih, aset ini saling eksklusif. Kriteria NPV tidak hanya harus menentukan apakah setiap mesin layak dengan caranya sendiri, tetapi juga harus memberikan peringkat yang andal dari dua aset untuk pilihan investasi.

Dalam hal ini, baik ukuran pengeluaran awal dan panjang masa manfaat dapat berbeda, menimbulkan pertanyaan apakah kriteria NPV benar-benar akan membandingkan 'apel dengan apel'. Dapat diharapkan bahwa mesin yang lebih kecil akan lebih murah dan mungkin perlu diganti setiap tiga tahun, sementara mesin yang lebih besar akan lebih mahal, tetapi hanya perlu diganti setiap lima tahun. Untungnya, model NPV dapat diadaptasi untuk mendukung keputusan dalam memeringkat proyek yang saling eksklusif.

Saling eksklusivitas terjadi ketika penerimaan satu proyek akan mengecualikan semua saingan yang bersaing. Ini terjadi ketika sejumlah proposal investasi pada dasarnya melakukan tugas yang sama. Misalnya, sebuah maskapai penerbangan regional sedang mempertimbangkan untuk membeli pesawat baru. Pilihannya bisa antara Boeing 747 dan Boeing 737. Apakah ini akan saling eksklusif? Tidak, pilihannya akan tergantung pada tujuan penggunaan. Pesawat 747 dengan 400 kursi lebih dirancang untuk rute jarak jauh, sedangkan 737 dirancang untuk rute jarak pendek dengan faktor beban penumpang sekitar 100. Pesawat 747 tidak ekonomis untuk rute jarak pendek dengan beban rendah. Dengan demikian, ini

bukan proyek yang bersaing. Tetapi Airbus A-320, yang memiliki jangkauan dan karakteristik kursi yang mirip dengan 737, akan menjadi pesaing. Dalam hal ini, kedua pesawat ini harus langsung dibandingkan dan diberi peringkat.

Pengecualian didasarkan pada faktor fisik, seperti keterbatasan ruang, ukuran pasar kecil, produksi spesialis atau integrasi dengan bagian lain dari proses produksi. Penting untuk dicatat bahwa pengecualian tidak didasarkan pada faktor keuangan, seperti memiliki NPV negatif daripada positif, atau keterbatasan modal yang tersedia. Dalam kasus NPV negatif, proyek tersebut mengecualikan diri mereka sendiri, dan dalam kasus kendala sumber daya, pendekatan khusus lainnya, seperti pemrograman linier, diperlukan. Intinya adalah jika aset pesaing semuanya memiliki NPV positif, maka mereka harus diberi peringkat berdasarkan nilai tambah mereka bagi perusahaan, sehingga perusahaan dapat membuat pilihan yang rasional.

Proyek yang saling eksklusif mungkin memiliki berbagai perbedaan dalam ukuran proyek, waktu arus kas (atau pola arus kas) dan umur ekonomis. Model NPV standar dapat digunakan untuk menentukan peringkat dengan benar proyek dengan perbedaan ukuran atau proyek dengan perbedaan waktu arus kas, sedangkan penggunaan IRR dapat menghasilkan peringkat yang salah. Proyek dengan kehidupan yang tidak setara dapat diurutkan secara tepat dengan menggunakan versi diperpanjang dari model NPV dasar. Misalnya, rantai penggantian dan kriteria anuitas tahunan yang sama yang digunakan dalam proyek peringkat dengan kehidupan yang tidak sama dapat dilihat sebagai ekstensi yang dibuat khusus dari model NPV dasar.

Workbook
6.6

Tabel 6.2. Arus kas, NPV dan IRR untuk proyek Besar dan Kecil

	EOY 0 (Rp)	EOY 1 (Rp)	EOY 2 (Rp)	EOY 3 (Rp)
BS	-1.500.000.000	0	0	2.205.000.000
	-1.500.000	0	0	5.250.000

Hasil	NPV (Rp)	IRR (%)
B	156.645.000	13.7
S	2.445.000	51.83

Proyek Dengan Perbedaan Ukuran

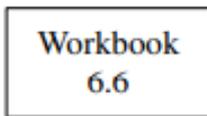
Proyek yang saling eksklusif dengan perbedaan besar dalam ukuran (pengeluaran modal) dapat diurutkan dengan tepat menggunakan kriteria NPV, sedangkan penerapan metode IRR rentan terhadap kesalahan dan salah tafsir. Sebagai contoh, pertimbangkan proyek B (big) dan S (small) dengan arus kas berikut dan tingkat bunga 10% per tahun (Tabel 6.2). Pada kriteria NPV, Proyek B lebih disukai, tetapi pada kriteria IRR, Proyek S harus dipilih. Skala investasi menyebabkan masalah peringkat, tergantung pada kriteria yang digunakan.

Pilihan aset harus didasarkan pada aturan NPV, karena NPV memberikan jumlah mutlak peningkatan kekayaan, sedangkan IRR hanya memberikan ukuran relatif. Ketika hanya satu dari aset ini yang dapat dipilih, lebih baik bagi perusahaan untuk meningkatkan

kekayaannya sebesar Rp 156.645.000, daripada menghasilkan 51,83% hanya dengan Rp 1.500.000.

Proyek Dengan Disparitas Pola Waktu Arus Kas

Masalah peringkat kedua terjadi pada proyek yang memiliki skala yang sama, tetapi memiliki pola waktu arus kas yang berbeda. Waktu arus kas yang bersaing sangat penting dalam peringkat proyek, karena proses diskon. Sebagai contoh, pertimbangkan proyek N(ear) dan F(ar) dengan pengeluaran dan kehidupan yang identik, dan tingkat yang dibutuhkan sebesar 10% per tahun (Tabel 6.3). Sekali lagi, pilihan metode (NPV atau IRR) menyebabkan perbedaan peringkat. Kriteria NPV lebih disukai karena menunjukkan penambahan mutlak pada nilai perusahaan.



Tabel 6.3. Arus kas, NPV dan IRR untuk proyek Dekat dan Jauh

	EOY 0 (Rp)	EOY 1 (Rp)	EOY 2 (Rp)	EOY 3 (Rp)
N	-17.250.000	15.000.000	6.000.000	17.250.000
F	-17.250.000	15.000.000	7.500.000	17.250.000

Hasil	NPV (Rp)	IRR (%)
N	2.475.000	21.48
F	2.715.000	16.5

Tabel 6.4. Arus kas, NPV dan IRR untuk proyek Pendek dan Panjang

	EOY 0 (Rp)	EOY 1 (Rp)	EOY 2 (Rp)	EOY 3 (Rp)
S	16.500.000	128.500.000	0	0
L	16.500.000	0	0	53.580.000
Hasil	NPV (Rp)		IRR (%)	
S	9.405.000		73	
L	23.730.000		48	

Proyek Dengan Kehidupan Yang Tidak Setara

Asumsikan proyek S(hort) dan L(ong) memiliki pola arus kas yang ditunjukkan pada Tabel 6.4, dan tingkat yang dibutuhkan sebesar 10% per tahun. Hasil dengan dua kriteria kembali bertentangan. Inkonsistensi peringkat ini disebabkan oleh rentang hidup kedua proyek yang berbeda. Pemeringkatan berdasarkan kriteria NPV (sebagai lawan dari kriteria IRR) tidak akan menyelesaikan masalah.

Masalah konseptual yang serius muncul ketika proyek yang saling eksklusif memiliki rentang hidup yang berbeda. Proyek-proyek tersebut tidak dapat dibandingkan berdasarkan NPV karena perusahaan akan berada dalam posisi keuangan yang berbeda sesuai dengan yang dipilih. Jika Proyek S memiliki masa hidup satu tahun, dan Proyek L memiliki masa hidup tiga tahun, muncul pertanyaan seperti apa posisi perusahaan pada akhir Proyek S. Proyek S memiliki NPV yang lebih rendah, tetapi itu akan memberi perusahaan kesempatan untuk

menginvestasikan kembali sumber daya yang dikeluarkan untuk tahun 2 dan 3, sedangkan penerimaan Proyek L akan mengecualikan kemungkinan ini. Oleh karena itu, perbandingan kedua proyek berdasarkan NPV-nya bukanlah perbandingan yang adil; peringkat oleh NPV tidak benar.

Tabel 6.5. Arus kas rantai replikasi sebagai anuitas jatuh tempo (Rp)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3
S	9.405.000	9.405.000	9.405.000	
L	23.730.000			

**Workbook
6.8**

Dua cara untuk menangani masalah peringkat ini telah dikembangkan dengan memperluas model NPV dasar. Mereka adalah rantai pengganti dan metode anuitas tahunan yang setara. Asumsi yang mendasari metode ini adalah bahwa peluang reinvestasi perusahaan di masa depan akan serupa dengan yang sekarang.

Rantai Pengganti

Metode rantai penggantian mereplikasi masing-masing investasi individu sampai beberapa rentang hidup umum terendah tercapai. Dalam contoh kami, ini berarti bahwa proyek satu tahun, Proyek S, akan direplikasi tiga kali, untuk menyamakannya dengan satu masa hidup proyek tiga tahun, Proyek L.

Asumsi yang dibuat untuk mendorong ide ini adalah:

- proyek diulang tepat pada tanggal replikasinya
- proyek diulang dengan karakteristik fisik yang sama
- aliran keluar dan aliran masuk untuk setiap proyek tetap sama di setiap replikasi
- tingkat diskonto adalah konstan.

Setiap replikasi diperlakukan seolah-olah NPV awal diterima pada tanggal pengulangan setiap proyek, dan aliran NPV ini didiskon hingga hari ini untuk memberikan 'NPV kehidupan umum'. Keputusan kemudian dibuat pada NPV saat ini.

Untuk membandingkan proyek S dan L dengan pendekatan ini, kami akan mereplikasi Proyek S tiga kali, dan membandingkannya dengan satu masa hidup Proyek L (Tabel 6.5). Ketiga NPV Proyek S membentuk anuitas jatuh tempo, dengan tingkat tahunan 10% per tahun. Nilai sekarang dari anuitas ini, yang merupakan NPV dari tiga kali replikasi Proyek S, adalah Rp 25.725.000. Karena NPV ini lebih dari Rp 23.730.000 dari satu replikasi Proyek L, Proyek S harus dipilih.

Tata letak aljabar dari perhitungan ini adalah:

$$\begin{aligned}
 NPV_{\text{Short}} &= 9.405.000 + \frac{9.405.000}{(1.10)} + \frac{9.405.000}{(1.10)^2} \\
 &= \text{Rp } 25.725.000
 \end{aligned}$$

Perbandingan yang valid dari dua rantai pengganti hanya dapat dibuat jika rantai memiliki panjang yang sama. Jika satu proyek memiliki umur tiga belas tahun dan enam belas tahun lainnya, penyebut umum terendah adalah 208 (yaitu 13×16). Pada titik ini, proyek pertama telah dilakukan enam belas kali dan proyek kedua tiga belas kali. Dengan demikian, pendekatan ini menjadi rumit karena jumlah ulangan meningkat. Masalah ini dapat diatasi dengan mengasumsikan bahwa kedua rantai berlanjut tanpa batas dan kemudian mereplikasi proyek selamanya. Rumus perhitungan yang relevan adalah bahwa untuk selamanya jatuh tempo. Artinya, rumus nilai sekarang dari kekekalan biasa, dengan nilai tambah NPV awal seperti saat ini. Rumus ini dapat dinyatakan dalam dua bentuk:

$$NPV_p = NPV_r + \frac{NPV_n}{[(1+r)^n - 1]} = NPV_r \left[\frac{(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

di mana:

NPV_p = NPV pada saat ini dari semua NPV dalam aliran replikasi untuk selamanya.

NPV_r = NPV dari replikasi awal

NPV_n = NPV setiap ulangan pada tahun n .

$(1+r)^n - 1$ = tingkat bunga periodik untuk setiap panjang replikasi.

Misalnya, asumsikan bahwa Proyek E(ight) memiliki masa pakai delapan tahun, dan Proyek T(tiga belas) memiliki masa pakai tiga belas tahun dengan tarif umum yang disyaratkan sebesar 10% per tahun. Karena proyek-proyek ini memiliki rentang hidup kelipatan umum terendah $8 \times 13 = 104$ tahun, kami dapat meniru perhitungan NPV saat ini dengan mengasumsikan replikasi proyek selamanya. Jika Proyek E memiliki NPV Rp 6.480.000 yang terjadi setiap delapan tahun, dan Proyek T memiliki NPV Rp 7.755.000 yang terjadi setiap tiga belas tahun, maka masing-masing NPV adalah:

$$\begin{aligned} \text{E: } NPV_p &= 6.480.000 + \frac{6.480.000}{[(1.10)^8 - 1]} \\ &= \text{Rp } 12.150.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{T: } NPV_p &= 7.755.000 + \frac{7.755.000}{[(1.10)^{13} - 1]} \\ &= 10.920.000 \end{aligned}$$

Dalam situasi yang saling eksklusif ini, Proyek E harus dipilih.

Dalam praktiknya, metode rantai pengganti dapat digunakan di mana perusahaan cenderung terus memproduksi produk yang sama dengan teknologi produksi yang sama. Perangkap tikus kayu abadi adalah contoh klasik.

Anuitas Tahunan Setara

Untuk memungkinkan visualisasi yang lebih mudah dari manfaat yang diberikan oleh rantai yang mereplikasi tanpa batas, total NPV saat ini dapat dinyatakan kembali sebagai aliran manfaat tahunan yang setara. Nilai dolar dari setiap jumlah dalam aliran dikenal sebagai anuitas tahunan yang setara, atau nilai tahunan yang setara. Arus kas tahunan adalah arus kas tahunan biasa yang memberikan NPV_p pada tingkat tahunan yang diperlukan r . Rumusnya adalah $NPV_p = \frac{EAA}{r}$.

Tabel 6.6. Arus kas dalam rantai replikasi berjangka waktu (Rp)

Tahun	Arus kas bersih tahunan	Nilai sisa
1	165.000.000	285.000.000
2	146.250.000	248.325.000
3	121.800.000	192.000.000
4	112.500.000	137.625.000
5	94.800.000	104.250.000

Dalam contoh kita, anuitas tahunan yang setara adalah:

Proyek E:

$$12.150.000 = \frac{EAA}{0.10}$$

EAA = Rp 1.215.000

Proyek T:

$$10.920.000 = \frac{EAA}{0.10}$$

EAA = Rp 1.092.000

Karena anuitas tahunan yang setara untuk Proyek E, Rp 1.215.000, lebih besar daripada untuk Proyek T, Rp 1.092.000, E harus dipilih. Metode EAA harus berguna di mana pengambil keputusan dapat lebih mudah berhubungan dengan ukuran aliran tahunan yang konstan daripada total nilai NPV dari rantai yang direplikasi secara tidak teratur.

Pengaturan Waktu Dalam Rantai Pengganti

Manfaat kedua dari metode EAA adalah menyediakan cara untuk menentukan waktu optimal untuk mengganti aset, di mana aset tersebut membentuk rantai alami. Misalnya, perusahaan yang menyewa mobil perlu mengetahui apakah armadanya harus diganti setiap dua, tiga atau empat tahun. Mungkin dapat dipertahankan di sini untuk mengasumsikan bahwa perubahan teknologi tidak relevan, karena perusahaan tidak memproduksi produk yang nyata, melainkan menjual mobilitas. Tentu saja, siklus pembaruan mungkin lebih didorong oleh persyaratan pemasaran daripada oleh masalah teknis, tetapi, meskipun demikian, beberapa analisis perlu dilakukan untuk mengidentifikasi siklus penggantian yang optimal, berdasarkan data operasional. Asumsikan sebuah mobil baru berharga Rp 375.000.000 dan umurnya dapat diprediksi dalam hal arus kas masuk yang positif (setelah dikurangi peningkatan biaya pemeliharaan tahunan) dan nilai sisa barang bekas selama masa pakai lima tahun. Data tersebut ditunjukkan pada Tabel 6.6.

Tingkat pengembalian yang diminta adalah 10% per tahun. NPV untuk masing-masing periode holding terpisah dihitung sebagai, misalnya:

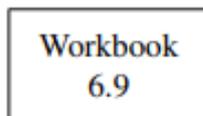
Arus kas hidup satu tahun:

EOY 0 EOY 1

-375.000.000 165.000.000 + 285.000.000

Tabel 6.7. NPV individu yang dihitung untuk berbagai panjang siklus replikasi dalam rantai (Rp)

Panjang siklus replikasi	NPV ₀
Satu tahun	34.095.000
Dua tahun	101.100.000
Tiga tahun	131.625.000
Empat tahun	160.785.000
Lima tahun	190.380.000



$$NPV_0 = \frac{450.000.000}{1.10} - 375.000.000$$

$$= \text{Rp } 34.080.000$$

Arus kas kehidupan lima tahun:

EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5
-375.000.000	165.000.000	146.250.000	121.800.000	112.500.000	94.800.000 + 104.250.000

$$NPV_0 = \frac{165.000.000}{1.10} + \frac{146.250.000}{(1.10)^2} + \frac{121.800.000}{(1.10)^3} + \frac{112.500.000}{(1.10)^4} + \frac{199.050.000}{(1.10)^5}$$

$$= \text{Rp } 190.380.000$$

NPV untuk masing-masing periode holding tunggal tercantum dalam Tabel 6.7.

Hasil ini kemudian dikonversi ke NPV saat ini yang setara, NPV_p, seolah-olah aset itu akan diganti pada interval masing-masing selamanya. Rumus 'perpetuity due' digunakan untuk konversi ini:

$$NPV_p = NPV_0 + \frac{NPV_a}{[(1+r)^p - 1]}$$

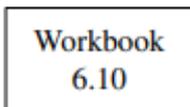
Hasil akhir disajikan pada Tabel 6.8 dan menunjukkan bahwa mobil sewaan harus diganti setiap tahun kedua untuk selamanya.

6.7 KEPUTUSAN INVESTASI PENGGANTIAN ASET

Sebagaimana dibahas dalam Bab 2, dua jenis proyek investasi adalah proyek perluasan aset dan proyek penggantian aset. Pembahasan sejauh ini dalam bab ini berkaitan dengan proyek-proyek investasi perluasan aset. Rantai penggantian yang dibahas sebelumnya tidak boleh disamakan dengan proyek penggantian aset. Teknik rantai pengganti hanya digunakan untuk menentukan peringkat proyek perluasan aset yang saling eksklusif sehingga proyek terbaik dapat dipilih.

Tabel 6.8. NPV total yang dihitung untuk penggantian terus-menerus pada berbagai panjang siklus replikasi dalam rantai (Rp)

Panjang siklus replikasi	Keseluruhan NPV (NPV_p)
Satu tahun	375.000.000
Dua tahun	582.495.000
Tiga tahun	529.305.000
Empat tahun	507.210.000
Lima tahun	502.200.000



Tabel 6.9. Proyek Investasi Pengganti Repco: arus kas tambahan (Rp)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3
pengeluaran kas bersih	-1.686.000.000			
Arus masuk operasi		762.000.000	908.250.000	852.000.000
Arus kas terminal				305.625.000

Bagian ini membahas keputusan menerima/menolak untuk proyek penggantian aset. Perhitungan arus kas tambahan untuk proyek penggantian aset diilustrasikan dalam Bab 2 dengan contoh Proyek Repco, dan arus kas yang relevan direproduksi dalam Tabel 6.9. NPV proyek penggantian ini adalah:

$$NPV = -1.686.000.000 + \frac{762.000.000}{(1.10)} + \frac{908.250.000}{(1.10)^2} + \frac{1.157.625.000}{(1.10)^3} = \text{Rp } 627.075.000$$

Karena NPV positif, manajemen harus melanjutkan proposal investasi pengganti yang direncanakan.

Tidak ada perbedaan penerapan teknik NPV atau IRR antara proyek penggantian aset dan perluasan aset. Perbedaannya terletak pada perhitungan arus kas. Perhitungan arus kas untuk proyek penggantian aset, yang melibatkan langkah-langkah tambahan, telah diilustrasikan dalam Bab 2 dalam contoh Proyek Repco.

6.8 PENSIUN PROYEK

Meskipun fokus utama manajemen adalah membuat investasi baru, aset yang ada juga harus terus ditinjau untuk memastikan bahwa aset tersebut masih layak. Aset yang tidak layak harus dipensiunkan sehingga modalnya dapat dialokasikan kembali ke aset yang lebih efisien. Keputusan pensiun harus dibedakan dengan keputusan penggantian. Yang pertama berarti bahwa aset tersebut dijual dan tidak diganti, dan modalnya digunakan kembali di tempat lain; yang terakhir berarti bahwa modal digunakan kembali pada kapasitas produktif yang sama, asalkan ada kebutuhan untuk produksi semacam itu. Dalam meninjau aset untuk pensiun, manajemen harus membandingkan nilai sisa kas saat ini dengan NPV saat ini sebagai operasi di tempat. Hanya relevan – masa depan, dapat diubah – arus yang dianalisis; biaya hangus harus diabaikan.

Asumsikan bahwa Torch Ltd memiliki aset dengan sisa umur operasional fisik sekitar tiga tahun, hari ini merupakan akhir dari tahun kelima aset tersebut. Prakiraan arus kas yang relevan disajikan pada Tabel 6.10.

Tabel 6.10. Prakiraan arus kas untuk berbagai masa pensiun (Rp)

Akhir tahun	Arus masuk operasi bersih	Nilai sisa
5	—	330.000.000
6	105.000.000	262.500.000
7	96.000.000	215.625.000
8	63.750.000	134.700.000

Keputusan pada akhir tahun ke-5 adalah membandingkan peluang nilai sisa yang tersedia sekarang sebesar Rp 330.000.000, dengan nilai diskon sebesar 10% per tahun dari arus masuk operasi bersih dan nilai sisa pada tahun ke-6. Perhitungannya adalah:

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \frac{105.000.000 + 262.500.000}{1.10} \\ &= \text{Rp } 334.080.000 \end{aligned}$$

Karena NPV ini positif, aset tersebut harus disimpan setidaknya satu tahun lagi.

Kita juga dapat menentukan apakah aset harus disimpan sampai akhir tahun 7 atau tahun 8 dengan pendekatan yang sama. NPV yang relevan adalah:

Tahan hingga tahun 7:

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \frac{105.000.000}{1.10} + \frac{96.000.000 + 215.625.000}{(1.10)^2} \\ &= \text{Rp } 352.995.000 \end{aligned}$$

Tahan hingga tahun 8:

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \frac{105.000.000}{1.10} + \frac{96.000.000}{(1.10)^2} + \frac{63.750.000 + 134.700.000}{(1.10)^3} \\ &= \text{Rp } 323.895.000 \end{aligned}$$

Perhitungan ini menunjukkan bahwa aset harus disimpan sampai akhir tahun 7.

Kasus tambahan di mana teknik pensiun dapat digunakan adalah dengan menentukan tahun panen yang optimal untuk tanaman yang tumbuh jangka panjang. Mari kita asumsikan bahwa Woodland Inc. memiliki tegakan kayu. Woodland Inc. tidak memiliki rencana untuk menanam tanaman kedua setelah tanaman ini dipanen. Proyeksi arus kas pendapatan panen adalah sebagai berikut:

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5	EOY 6	EOY 7
Rp	0	0	0	1.200.000	1.500.000	1.800.000	1.950.000	2.025.000
M								

Woodland Inc. memiliki tingkat pengembalian yang disyaratkan sebesar 12% per tahun.

NPV arus kas pada setiap tanggal panen dihitung sebagai, misalnya:

Panen di EOY 3:

$$\begin{aligned} NPV_0 &= \frac{1.200.000}{(1.10)^3} \\ &= \text{Rp } 854.250\text{M} \end{aligned}$$

Panen di EOY 5:

$$\begin{aligned} NPV_0 &= \frac{1.800.000}{(1.10)^5} \\ &= \text{Rp } 1.021.350\text{M} \end{aligned}$$

NPV dari berbagai aliran panen adalah:

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5	EOY 6	EOY 7
Rp	0	0	0	854.250	953.250	1.021.350	98.790.000	91.605.000
M								

Waktu panen yang optimal adalah pada akhir tahun ke-5.

6.9 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini telah membahas isu sentral dalam penganggaran modal: keunggulan model nilai sekarang bersih sebagai model keputusan dalam semua keadaan. NPV lebih disukai daripada arus kas yang didiskontokan, tingkat pengembalian internal, dan kedua metode ini jauh lebih diinginkan daripada metode arus kas non-diskonto, tingkat pengembalian akuntansi dan periode pengembalian. Keunggulan model NPV berasal dari hubungan langsungnya dengan tujuan maksimalisasi kekayaan perusahaan.

Keterkaitan langsung antara keluaran model, kriteria keputusan dan tujuan perusahaan, memungkinkan kita untuk menggunakan NPV dalam tugas-tugas evaluasi proyek yang tidak biasa. Tugas-tugas ini termasuk pilihan di antara proyek-proyek yang saling eksklusif, pengaturan rantai penggantian aset, perhitungan siklus penggantian optimal dan keputusan untuk menghentikan aset yang ada. Dalam bab ini kami telah menunjukkan

keseimbangan model NPV yang berguna, di bawah asumsi kepastian yang terbatas. Kami mengemukakan asumsi ini dalam bab-bab berikut untuk melihat keputusan investasi yang berisiko. Asumsi 'tidak ada kendala sumber daya' dilonggarkan di Bab 11 dan 12.

6.10 TINJAU PERTANYAAN

6.1 Jelaskan dan tentukan persyaratan: nilai sekarang bersih, tingkat pengembalian internal, tingkat pengembalian internal yang dimodifikasi, tingkat pengembalian akuntansi dan periode pengembalian.

6.2 Jelaskan peran 'kepastian' dalam keputusan evaluasi proyek.

Tabel 6.11. Arus kas operasional

Tahu n	Arus kas bersih tahunan (RpM)	Nilai sisa (Rp M)
0	345.000.000 (Cost)	
1	72.975.000	315.000
2	59.340.000	280.500
3	43.125.000	241.500
4	31.725.000	214.500
5	28.125.000	192.000

6.3 Asumsikan bahwa Anvil Inc. telah memperkirakan data tahunan berikut untuk pengenalan produk baru, Ranch Hand:

	EOY0	EOY1	EOY2	EOY3	EOY4	EOY5
Arus kas	-213.750.000	55.500.000	44.700.000	98.100.000	117.150.000	94.800.000
Pendapatan akuntansi		43.050.000	38.100.000	88.350.000	100.800.000	86.700.000

Tingkat pengembalian yang diperlukan: 14% per tahun
Tingkat pengembalian investasi kembali: 12% per tahun

(a) Untuk Ranch Hand, hitung NPV, IRR, MIRR, ARR, dan payback period.

(b) Berdasarkan perhitungan pada bagian (a), membuat rekomendasi kepada manajemen Anvil tentang pengenalan Ranch Hand.

6.4 Sehubungan dengan keputusan investasi, jelaskan persyaratannya: eksklusivitas timbal balik, keputusan penggantian, keputusan pensiun.

6.5 Diskusikan perbedaan dalam penggunaan istilah 'penggantian aset' dan 'pembayaran kembali aset'.

6.6 Rumus untuk sampai pada NPV untuk replikasi aset selamanya adalah:

$$NPV_p = NPV_r + \frac{NPV_n}{[(1+r)^n - 1]} = NPV_r \left[\frac{(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

Jelaskan cara kerja rumus ini, dan tunjukkan bagaimana rumus ini dapat diatur sebagai penghitungan umum dalam lembar bentang Excel.

6.7 Asumsikan bahwa White Knuckle Airlines Inc mengoperasikan armada pesawat jet lima puluh kursi regional. White Knuckle mengharapkan bahwa akan ada permintaan konstan untuk jenis layanan penerbangan ini, dan bahwa model pesawat yang digunakan akan tetap diproduksi untuk masa mendatang. White Knuckle telah memprediksi serangkaian arus kas operasional yang ditunjukkan pada Tabel 6.11 untuk setiap pesawat.

Jika White Knuckle Inc memiliki tingkat pengembalian yang diperlukan sebesar 12% per tahun, tentukan waktu siklus penggantian pesawat yang optimal, untuk selamanya.

6.8 Kandy Corporation sedang mempertimbangkan investasi pengganti. Mesin yang saat ini digunakan awalnya dibeli dua tahun lalu seharga \$ 65.000. Depresiasi yang diizinkan pajak adalah \$ 13.000 per tahun selama lima tahun. Nilai pasar mesin ini saat ini adalah \$ 23.000. Mesin baru yang sedang dipertimbangkan akan menelan biaya \$ 140.000, dan membutuhkan biaya pengiriman \$ 4.000 dan biaya pemasangan \$ 2.000. Umur ekonomi mesin diperkirakan tiga tahun. Depresiasi yang diizinkan pajak adalah \$ 70.000 per tahun untuk dua tahun pertama. Jika mesin baru diakuisisi, investasi dalam piutang diperkirakan akan meningkat sebesar \$ 9.000, persediaan sebesar \$ 13.000, dan hutang sebesar \$ 15.000. Arus kas operasi bersih sebelum pajak diperkirakan sebesar \$ 120.000 per tahun untuk tiga tahun ke depan dengan mesin lama dan \$ 143.000 per tahun untuk tiga tahun ke depan dengan mesin baru. Nilai jual kembali yang diharapkan dari mesin lama dan baru dalam waktu tiga tahun akan menjadi \$ 4.000 dan \$ 6.600, masing-masing. Tarif pajak perusahaan adalah 30%.

- a) Hitung investasi awal yang terkait dengan keputusan penggantian yang diusulkan.
- b) Hitung arus kas operasi tambahan dari keputusan penggantian yang diusulkan.
- c) Hitung arus kas terminal yang terkait dengan keputusan penggantian yang diusulkan.
- d) Hitung NPV dari proyek penggantian dengan asumsi tingkat diskonto 6% per tahun.
- e) Apa IRR investasi yang diusulkan?
- f) Gunakan hasil IRR dan NPV yang dihitung dan diskusikan keputusan menerima / menolak proyek.

BAB 7

ANALISIS PROYEK DALAM RISIKO

Bab sebelumnya membahas analisis proyek dalam kepastian, yaitu dalam situasi tanpa risiko. Namun pada kenyataannya, arus kas masa depan suatu proyek tidak pasti. Arus kas tidak dapat diramalkan dengan akurasi mutlak. Ini adalah perkiraan dari apa yang diharapkan di masa depan, belum tentu apa yang akan direalisasikan di masa depan. Kadang-kadang, bahkan pengeluaran modal awal bisa tidak pasti dan tunduk pada kesalahan estimasi yang tinggi. Misalnya, pada tahun 1987 biaya Terowongan Channel (antara Inggris dan Prancis) diperkirakan mencapai Rp 180.000 miliar, tetapi kemudian meningkat menjadi sekitar Rp 330.000 miliar. Sydney Opera House adalah contoh terkenal lainnya dari kenaikan biaya yang besar di atas perkiraan awal.

Pada bab sebelumnya, satu seri tunggal – estimasi terbaik dari arus kas masa depan proyek – digunakan untuk menghitung nilai sekarang bersih. Seri ini dapat dilihat sebagai perkiraan terbaik dari berbagai kemungkinan hasil. Misalnya, dalam Bab 2 dan 6, Proyek Delta dipertimbangkan dan penjualan tahun pertama diharapkan menjadi Rp 5.183.295.000. Ini adalah perkiraan terbaik. Tetapi jumlah ini pada akhirnya bisa terbukti di bawah atau di atas penjualan aktual yang dihasilkan proyek. Perkiraan penjualan ini diperoleh dengan memperkirakan unit penjualan berdasarkan penjualan masa lalu dan mengasumsikan harga jual unit Rp 7.500. Namun, harga jual sebenarnya mungkin berbeda dengan nilai perkiraan ini. Perubahan harga jual selanjutnya dapat menghasilkan arus kas yang berbeda seiring berjalannya proyek. Misalnya, pesaing mungkin secara tidak terduga membuka bisnis serupa beberapa bulan kemudian, atau ekonomi mungkin melambat (atau mengalami resesi), yang menyebabkan penjualan lebih rendah dari yang diharapkan. Dengan demikian, ada risiko atau ketidakpastian yang terkait dengan arus kas ini. Demikian pula, semua arus kas yang diperkirakan memiliki risiko atau ketidakpastian yang menyertainya.

Mengukur risiko yang terkait dengan arus kas yang diharapkan dari proyek dan memasukkan risiko ini ke dalam penentuan nilai sekarang bersih (NPV) sangat penting untuk evaluasi proyek dunia nyata. Ada berbagai cara di mana risiko dapat dimasukkan ke dalam perhitungan NPV dan pendukung keputusan penganggaran modal. Ini termasuk tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko, ekuivalen kepastian, sensitivitas dan analisis dan simulasi impas. Bab ini melonggarkan asumsi kepastian dan memasukkan risiko ke dalam analisis proyek. Risiko dan ketidakpastian dibahas secara singkat dan dua pendekatan untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek – tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko dan kepastian yang setara – dibahas dan diterapkan. Dua pendekatan lainnya – analisis sensitivitas dan simulasi – dibahas dan diterapkan dalam Bab 8 sampai 10.

Salah satu cara untuk memperkirakan tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko (risk-adjusted discount rate/RADR) adalah dengan menggunakan biaya modal. Ini secara singkat ditinjau dalam bab ini. Cara lain untuk memperkirakan RADR adalah dengan menggunakan model penetapan harga aset modal (CAPM). Estimasi premi risiko menggunakan CAPM, perhitungan RADR menggunakan premi risiko tersebut, dan penerapan RADR pada penganggaran modal diilustrasikan menggunakan versi lanjutan dari contoh

Proyek Delta, yang pertama kali diperkenalkan di Bab 2 untuk mengilustrasikan arus kas proyek dan kemudian digunakan dalam Bab 6 untuk dukungan keputusan penganggaran modal di bawah kepastian.

7.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mendefinisikan risiko dan memahami pengukuran risiko di bidang keuangan
- mengevaluasi proposal investasi modal menggunakan metode tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko (RADR) dan ekuivalen kepastian (CE) untuk memasukkan risiko
- mendefinisikan dan memperkirakan biaya modal yang akan digunakan sebagai RADR dalam analisis proyek
- memperkirakan parameter model penetapan harga aset modal (CAPM) dan menggunakan hasilnya untuk menghitung RADR
- memahami hubungan antara koefisien CE dan RADR
- menghargai kelebihan dan kekurangan relatif dari metode RADR dan CE dalam konteks memasukkan risiko ke dalam penilaian proyek.

7.2 KONSEP RISIKO DAN KETIDAKPASTIAN

Istilah 'risiko' umumnya digunakan untuk mengartikan kemungkinan cedera atau kerugian. Di bidang keuangan, istilah ini digunakan secara umum untuk merujuk pada kemungkinan kehilangan uang atau menerima kurang dari yang diharapkan. Dalam istilah yang masuk akal, kesempatan untuk menerima lebih dari yang diharapkan tidak dianggap sebagai risiko. Pengukuran risiko statistik di bidang keuangan dan ekonomi, bagaimanapun, tidak mengecualikan 'hasil yang lebih baik dari yang diharapkan' ini karena mereka mengukur variabilitas (atau fluktuasi) sisi atas dan sisi bawah di sekitar hasil yang diharapkan. Misalnya, pengukuran risiko yang banyak digunakan di bidang keuangan dan ekonomi didasarkan pada ukuran statistik seperti varians – atau akar kuadratnya, standar deviasi – kovarians dan korelasi, yang semuanya berhubungan dengan variabilitas di sekitar hasil yang diharapkan atau 'rata-rata'. Faktor risiko beta dalam model penetapan harga aset modal, yang diperkirakan nanti dalam bab ini, adalah contohnya.

Dalam literatur keuangan dan ekonomi yang berhubungan dengan risiko dan ketidakpastian, istilah 'probabilitas' sering dijumpai. Ketika manajer mengacu pada kemungkinan sesuatu terjadi, mereka menggunakan probabilitas dalam proses pengambilan keputusan mereka. Para pembuat keputusan menyusun dalam pikiran mereka kemungkinan bahwa beberapa hasil akan terjadi jika tindakan tertentu diambil. Probabilitas suatu kejadian adalah kemungkinan kejadian itu dinyatakan sebagai rasio atau persentase. Misalnya, seorang manajer investasi, setelah menganalisis informasi yang tersedia, mungkin merasa bahwa ada peluang 75% bahwa investasi yang diusulkannya dalam proyek manufaktur mobil baru akan menghasilkan arus kas masuk bersih dalam kisaran Rp 75.000.000.000 – Rp 90.000.000.000 pada tahun pertama operasi dan 25% kemungkinan bahwa itu hanya bisa menghasilkan Rp 11.250.000.000 atau kurang. Persentase, atau probabilitas ini, mencerminkan harapan manajer tentang peluang dari dua hasil yang terjadi.

Perbedaan kadang-kadang ditarik antara istilah 'risiko' dan 'ketidakpastian'. 'Ketidakpastian' digunakan untuk menggambarkan situasi di mana probabilitas hasil tidak diketahui. Jadi, ketidakpastian didefinisikan sebagai variabilitas acak yang tidak memungkinkan untuk menentukan parameter distribusi probabilitas; misalnya, ketika tidak ada riwayat pengamatan yang dapat dijadikan dasar untuk menggambar. 'Risiko', di sisi lain, digunakan untuk menggambarkan situasi di mana probabilitas semua hasil diketahui. Misalnya, probabilitas ini mungkin telah diperkirakan berdasarkan catatan masa lalu.

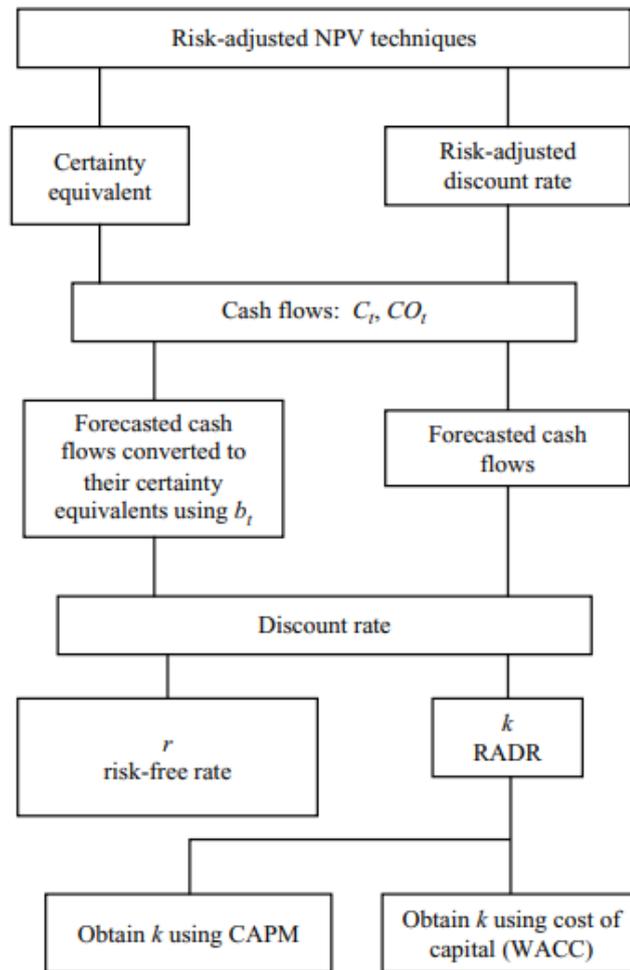
Dalam praktiknya, perbedaan antara risiko dan ketidakpastian tampaknya tidak memiliki arti yang realistis karena dua alasan. Pertama, istilah 'risiko' digunakan dalam percakapan biasa untuk merujuk pada situasi apa pun yang melibatkan kemungkinan hasil yang tidak diinginkan (yang berarti hanya risiko penurunan), apakah probabilitas diketahui atau tidak. Kedua, hampir tidak pernah ada lingkungan dunia nyata, selain meja permainan, di mana probabilitas diketahui. Dalam praktiknya, sebagian besar peristiwa masa lalu tidak dapat diulang dan oleh karena itu estimasi atau penurunan yang akurat dari distribusi probabilitas dari hasil masa depan yang diharapkan dari, katakanlah, arus kas proyek, tidak mungkin dilakukan. Ada ketidakpastian tentang keakuratan perkiraan ini. Saat ini, istilah risiko dan ketidakpastian sering digunakan secara bergantian. Dalam buku ini, risiko dan ketidakpastian digunakan dalam pengertian yang lebih umum untuk mencakup situasi di mana hasil tidak diketahui dengan pasti, terlepas dari apakah probabilitasnya diketahui atau tidak.

Risiko adalah masalah yang kompleks dan multi-faceted. Sudah lama ada upaya untuk mengurangi pengukuran risiko menjadi ukuran tunggal yang solid. Sayangnya, bagaimanapun, ukuran tunggal seperti itu, yang dapat secara memadai menggambarkan dan menilai risiko dalam setiap situasi, belum dikembangkan dan sangat tidak mungkin bahwa ukuran seperti itu dapat dikembangkan di tahun-tahun mendatang. Analisis investasi sering melihat lebih dari satu ukuran risiko dalam proses memasukkan risiko ke dalam evaluasi proyek mereka. Dalam buku ini, empat metode kuantitatif yang banyak digunakan untuk menilai proyek yang berisiko dibahas dan diterapkan. Mereka adalah tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko, ekuivalen kepastian, sensitivitas dan analisis dan simulasi impas.

Meskipun pendekatan kuantitatif untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek dibahas secara rinci, tidak boleh dilupakan bahwa analisis risiko yang paling sederhana adalah kualitatif dan subjektif dan semua metode kuantitatif melibatkan, pada beberapa tahap atau lainnya, beberapa elemen penilaian. Dalam bentuk paling sederhana dari analisis risiko kualitatif, hal-hal yang mungkin salah diidentifikasi, dan pembuat keputusan dibiarkan membuat penilaian mereka sendiri mengenai pentingnya hal-hal ini dalam hal kemungkinan terjadinya atau pentingnya konsekuensinya. Analisis risiko paling dasar, kemudian, mungkin hanya melibatkan pernyataan seperti: 'Perkiraan arus kas proyek ini mungkin tidak terwujud jika perang saudara menyebar'; atau 'Apa yang akan terjadi dengan proyeksi penjualan kita jika pesaing tiba-tiba memasuki pasar?'

7.3 ELEMEN UTAMA DARI TEKNIK RADR DAN CE

Elemen utama dari metode tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko (RADR) dan ekuivalen kepastian (CE) serta persamaan dan perbedaannya digambarkan pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1. Fitur utama teknik RADR dan CE.

Simbol aljabar dalam diagram alir ini didefinisikan sebagai berikut:

$$k = r + u + a$$

r = tingkat bebas risiko

u = rata-rata premi risiko untuk perusahaan

a = faktor risiko tambahan untuk memperhitungkan perbedaan risiko antara yang dihadapi oleh perusahaan dan proyek yang diusulkan; a bisa positif, negatif atau nol, tergantung pada apakah proyek memiliki risiko yang lebih besar, lebih rendah, atau sama dengan risiko rata-rata bisnis perusahaan yang ada

b_t = koefisien ekuivalen kepastian

Bagan alir berfungsi sebagai titik referensi yang nyaman untuk memahami keterkaitan materi yang disajikan dalam bab ini. Metode RADR melibatkan penyesuaian risiko pada penyebut persamaan NPV sedangkan metode CE melakukan penyesuaian pada pembilang persamaan NPV.

7.4 METODE TINGKAT DISKONTO YANG DISESUAIKAN DENGAN RISIKO

Ini tampaknya menjadi metode yang paling sering digunakan oleh para praktisi. Tingkat diskonto yang lebih tinggi dari tingkat bebas risiko digunakan untuk memperhitungkan risiko proyek. Selain itu, tidak ada perbedaan konseptual antara rumus dasar NPV di bawah kepastian (disajikan dalam Bab 6) dan rumus NPV di bawah ketidakpastian yang menggunakan RADR untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek.

Rumus dasar NPV, direproduksi dari Bab 5 dan 6, adalah:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - CO$$

Rumus NPV di bawah RADR adalah:

$$NPV_{radr} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+k)^t} - CO$$

Satu-satunya perbedaan adalah bahwa r diganti dengan k . Di sini, k adalah tingkat pengembalian yang diperlukan (RROR) untuk proyek yang diusulkan yang memperhitungkan nilai waktu uang serta risiko yang terkait dengan arus kas yang diharapkan dari proyek. Jadi, secara konseptual dan komputasi, rumus NPV di bawah kepastian dan ketidakpastian cukup mirip. Namun, estimasi k adalah tugas yang sangat sulit.

Secara konseptual, k memiliki tiga komponen:

- tingkat bebas risiko (r) untuk memperhitungkan nilai waktu uang
- premi risiko rata-rata (u) untuk mengkompensasi investor atas fakta bahwa aset (atau investasi) perusahaan berisiko; dengan kata lain, premi risiko untuk memperhitungkan risiko bisnis dari bisnis perusahaan yang ada
- faktor risiko tambahan (a), yang bisa nol, negatif atau positif untuk memperhitungkan perbedaan risiko antara bisnis perusahaan yang ada dan proyek yang diusulkan. Jadi, secara konseptual, k dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan aljabar sebagai:

$$k = r + u + a.$$

Jika risiko proyek yang diusulkan sama dengan risiko rata-rata proyek perusahaan yang ada, faktor risiko tambahan a adalah nol. Tingkat pengembalian yang diperlukan (atau RADR) untuk digunakan sebagai tingkat diskonto untuk proyek dengan risiko rata-rata, oleh karena itu, adalah $(r + u)$.

7.5 MEMPERKIRAKAN RADR

Bagaimana kita akan sampai pada perkiraan untuk k yang akan digunakan sebagai tingkat diskonto dalam analisis proyek? Ini memiliki tiga komponen, meskipun, seperti yang

akan kita lihat nanti, tiga komponen yang berbeda mungkin tidak selalu diestimasi secara terpisah dan kemudian dijumlahkan untuk sampai pada k . Misalnya, jika biaya modal digunakan untuk memperkirakan RADR, maka kita biasanya mendapatkan nilai tunggal untuk $(r + u)$, dan kemudian menambahkan atau mengurangnya dengan nilai untuk a . Di sisi lain, jika model penetapan harga aset modal (CAPM) digunakan untuk memperkirakan RADR, maka kita akan memiliki nilai terpisah untuk r , u dan a .

Tingkat Diskonto Bebas Risiko, r

Tingkat bebas risiko dapat dicapai dengan mempertimbangkan imbal hasil obligasi pemerintah atau suku bunga deposito bank yang diasuransikan. Dengan memeriksa data yang dipublikasikan di media keuangan, angka yang cocok untuk r dapat dengan mudah dipilih. Deposito berjangka dan obligasi memiliki syarat jatuh tempo yang berbeda. Hasil dari obligasi pemerintah yang memiliki jangka waktu yang sama dengan umur proyek dari penanaman modal harus dipilih. Misalnya, imbal hasil obligasi pemerintah lima tahun dapat digunakan untuk proyek dengan jangka waktu lima tahun.

Premi Risiko Rata-Rata Untuk Perusahaan, u

Ini dapat diperkirakan dengan menggunakan biaya modal perusahaan. Biaya modal rata-rata tertimbang (WACC) biasanya digunakan untuk menghitung ini. Pendekatan lain untuk memperkirakan u adalah dengan menggunakan model penetapan harga aset modal (CAPM). Ilustrasi dan penerapannya melibatkan perhitungan yang relatif panjang. Oleh karena itu, untuk alasan kejelasan dan kesinambungan, kami akan memperkenalkan komponen ketiga dari RADR sebelum menggambarkan WACC dan CAPM.

Faktor Risiko Tambahan, a

Perkiraan arus kas dari proyek mungkin memiliki risiko yang lebih besar atau lebih rendah daripada risiko rata-rata perusahaan, atau mereka mungkin berada dalam kelas risiko yang sama dengan perusahaan. Jika risiko proyek yang dirasakan lebih besar atau lebih rendah dari risiko rata-rata, kita perlu menambah atau mengurangi risiko rata-rata faktor risiko tambahan untuk memperhitungkan perbedaan antara risiko rata-rata dan risiko proyek yang diusulkan.

Faktor risiko tambahan yang diterapkan pada proyek individu biasanya ditetapkan secara subjektif. Misalnya, beberapa perusahaan menetapkan sejumlah kelas risiko dan kemudian menerapkan faktor yang berbeda untuk setiap kelas. Proyek dengan risiko di atas rata-rata, seperti perluasan fasilitas dan lini produk yang ada, dapat diberi nilai dalam kisaran 0,02 hingga 0,03 (yaitu 2% hingga 3%) untuk a . Proyek berisiko tinggi, seperti investasi di lini bisnis yang sama sekali baru atau pengenalan produk dan layanan baru, dapat diberi nilai dalam kisaran 0,04 hingga 0,07 (yaitu 4% hingga 7%) untuk a . Proyek berisiko di bawah rata-rata, seperti penggantian pabrik dan peralatan, mungkin diberi nilai dalam kisaran 0,02 hingga 0,03 (yaitu 2% hingga 3%) untuk a . Proyek dengan risiko rata-rata, seperti modifikasi pabrik dan peralatan, mungkin diberi nilai nol untuk a .

Memperkirakan RADR Menggunakan Biaya Modal Perusahaan

Biaya modal adalah tingkat pengembalian yang dibutuhkan oleh investor dalam hutang dan ekuitas perusahaan. Karena investor memerlukan tingkat pengembalian yang lebih tinggi dari perusahaan berisiko, perusahaan berisiko akan memiliki biaya modal yang lebih tinggi. Demikian pula, perusahaan yang kurang berisiko akan memiliki biaya modal yang

lebih rendah. Oleh karena itu, biaya modal dapat digunakan sebagai RADR untuk proyek-proyek yang memiliki risiko rata-rata yang sama dengan bisnis perusahaan yang ada. Dengan kata lain, biaya modal, yang sama dengan $(r + u)$, adalah pengembalian yang diperlukan untuk proyek risiko rata-rata perusahaan.

Bagaimana kita memperkirakan biaya modal? Modal yang dimiliki atau akan digunakan perusahaan untuk membiayai proyek biasanya berasal dari lebih dari satu sumber. Sumber yang mungkin termasuk saham biasa, saham preferen, laba ditahan dan utang. Angka biaya modal yang sesuai harus ditimbang dengan proporsi berbagai komponen modal dalam struktur modal target perusahaan. Oleh karena itu, angka ini disebut biaya modal rata-rata tertimbang. Perhitungan dasar WACC diilustrasikan untuk kasus yang sangat disederhanakan dalam contoh berikut.

Contoh 7.1. Perhitungan WACC untuk Costor Company

Costor Company memiliki target struktur modal yang terdiri dari 50% saham biasa, 40% hutang dan 10% saham preferen. Biaya marjinal saham biasa diperkirakan 10%; biaya marjinal saham preferen adalah 8%; biaya marjinal utang sebelum pajak adalah 7%. Tarif pajak perusahaan adalah 30%.

Biaya modal rata-rata tertimbang untuk Costor adalah:

$$\begin{aligned} WACC &= 0.5 \times 0.10 + 0.10 \times 0.08 + 0.40 \times 0.07 (1 - 0.30) \\ &= 0.05 + 0.008 + 0.0196 \\ &= 0.0776 = 7.76\% \end{aligned}$$

Seringkali proporsi (utang dan ekuitas) dari struktur modal jangka panjang perusahaan tidak diketahui dengan pasti. Pendekatan terbaik dalam situasi seperti itu mungkin menggunakan struktur modal yang ada untuk mengalokasikan bobot. Biaya marjinal dari setiap komponen utang dan ekuitas diperkirakan dengan kurs pasar saat ini yang relevan. Misalnya, biaya utang sebelum pajak dapat diperkirakan dengan suku bunga pasar yang relevan untuk utang serupa.

Biaya marjinal saham biasa, k_e dihitung dari model pertumbuhan dividen dari penilaian saham:

$$P_0 = \frac{D_0 (1 + g)}{(k_e - g)}$$

di mana:

P_0 = harga saham saat ini

D_0 = dividen per saham saat ini

k_e = tingkat pengembalian yang diminta investor atas saham biasa

g = tingkat pertumbuhan tahunan yang diharapkan dari dividen.

Memperkirakan RADR menggunakan CAPM

Disebutkan bahwa salah satu pendekatan untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek adalah dengan mendiskontokan arus kas yang diperkirakan dengan tingkat diskonto

yang disesuaikan dengan risiko, k . Komponen penting dari k adalah rata-rata premi risiko, u . Salah satu cara untuk memperkirakan u adalah menggunakan model penetapan harga aset modal (CAPM) yang banyak digunakan. Bagian ini akan:

- menyatakan persamaan CAPM dasar
- memperluas Proyek Delta yang diperkenalkan sebelumnya untuk mendemonstrasikan penerapan RADR pada analisis proyek
- memperkirakan koefisien risiko beta CAPM menggunakan data pasar keuangan hipotetis, yang diperkenalkan ke contoh Proyek Delta yang diperluas
- memperkirakan CAPM dan RADR untuk contoh Proyek Delta yang diperluas, dan
- menghitung NPV untuk contoh Proyek Delta yang diperluas menggunakan perkiraan RADR dari CAPM.

Persamaan CAPM Dasar

Persamaan CAPM dasar dapat ditulis sebagai:

$$\bar{r}_i = r_f + (\bar{r}_m - r_f)\beta_i$$

di mana:

- \bar{r}_i = pengembalian yang diharapkan (rata-rata) atas saham individu perusahaan i
- r_f = tingkat bebas risiko (aset dari mana pengembalian yang diharapkan pasti)
- \bar{r}_m = pengembalian yang diharapkan (rata-rata) pada portofolio pasar
- β_i = faktor risiko beta dari pengembalian saham perusahaan i

Dalam konsepnya, portofolio pasar mewakili nilai total semua saham yang terdaftar di bursa saham tempat perusahaan i terdaftar. Dalam praktiknya, portofolio (pasar) ini diwakili dan diukur dengan indeks pasar saham yang representatif. Beta mengukur tingkat risiko sistematis pengembalian saham perusahaan i relatif terhadap risiko pengembalian portofolio pasar (saham). Misalnya, jika β sama dengan 1, pengembalian saham perusahaan i memiliki risiko yang sama dengan pengembalian portofolio pasar; jika β kurang dari 1, katakanlah 0,5, risiko pengembalian saham perusahaan i adalah sekitar setengah dari portofolio pasar. Jika β lebih besar dari 1, katakanlah 2, pengembalian saham perusahaan i dua kali lebih berisiko daripada pengembalian portofolio pasar. mengukur sejauh mana pengembalian perusahaan i berkorelasi dengan pengembalian portofolio pasar.

CAPM mengukur tingkat pengembalian yang diharapkan pada aset yang sepadan dengan risikonya relatif terhadap risiko pasar secara luas. Aset dengan pengembalian yang diharapkan lebih tidak stabil daripada pengembalian pasar yang diharapkan akan menarik tingkat yang diminta lebih tinggi dari pada pasar pada umumnya. Sebaliknya, aset dengan pengembalian yang diharapkan kurang stabil dari pengembalian pasar yang diharapkan akan menarik tingkat yang diminta lebih rendah daripada tingkat pasar.

Bagian $(\bar{r}_m - r_f) \beta_i$ dari persamaan CAPM dasar di atas adalah premi risiko rata-rata untuk bisnis perusahaan yang ada, yang kami nyatakan sebagai u . (Ingat bahwa $k = r + u + a$.)

Istilah r_f dalam persamaan CAPM dasar adalah tingkat bebas risiko, yang dinotasikan sebagai r sebelumnya.

Tabel 7.1. Nilai indeks pasar saham dan harga saham Delta Company

Tahun	Indeks pasar saham	Share price (Rp)
1990	2005	75.000.000
1991	2201	82.500.000
1992	2410	86.250.000
1993	2520	88.500.000
1994	2602	90.000.000
1995	2835	91.500.000
1996	2650	90.000.000
1997	2502	88.500.000
1998	2854	97.500.000
1999	3210	105.000.000
2000	3420	108.750.000

Estimasi CAPM Dan Penerapannya Pada Penganggaran Modal: Perluasan Contoh Proyek Delta

Contoh Proyek Delta diperkenalkan di Bab 2 untuk identifikasi arus kas proyek, dan kemudian digunakan untuk mendemonstrasikan perhitungan NPV di bawah kepastian di Bab 6. Sekarang diperluas untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek. Dua set data lebih lanjut sekarang ditambahkan ke dalam contoh Delta. Mereka adalah data historis harga saham Delta dan indeks pasar saham. Harga akhir tahun saham Delta Company dan nilai indeks pasar saham suatu negara disajikan pada Tabel 7.1. Indeks pasar saham yang relevan di Australia adalah All Ordinaries Index, sementara di Amerika Serikat akan menjadi Dow-Jones Industrial Average, atau New York Stock Exchange Index. Persamaan CAPM dinyatakan dalam pasar dan pengembalian saham individu-perusahaan. Oleh karena itu, langkah pertama adalah menghitung imbal hasil dari nilai indeks pasar saham dan harga saham.

Perhitungan Pengembalian Dari Nilai Indeks Pasar Saham Dan Harga Saham

Pengembalian dapat dihitung dengan dua cara. Untuk memungkinkan identifikasi langsung mereka dengan dua istilah yang nyaman, mereka didefinisikan di sini sebagai 'pengembalian aritmatika' dan 'pengembalian logaritmik'.

Rumus untuk pengembalian aritmatika atas saham perusahaan i adalah:

$$r_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}} = \frac{P_{it}}{P_{it-1}} - 1$$

di mana:

r_{it} = pengembalian saham perusahaan i selama periode waktu t

P_{it} = harga saham perusahaan i pada akhir waktu t

P_{it-1} = harga saham perusahaan i pada akhir waktu $t - 1$.

Tabel 7.2. Indeks pasar saham dan pengembalian harga saham

Tahun	Pengembalian Indeks Pasar Saham (r_{mt})	Pengembalian harga saham (r_{it})
1991	0.0977	0.1000
1992	0.0949	0.0454
1993	0.0456	0.0260
1994	0.0325	0.0169
1995	0.0895	0.0166
1996	-0.0652	-0.0163
1997	-0.0558	-0.0166
1998		0.1016
1999	0.1247	0.0769
2000	0.0654	0.0357
Rata-rata	0.0570	0.0386

Workbook
7.1

Pengembalian aritmatika pada indeks pasar saham dapat dinyatakan dengan cara yang sama, tetapi dengan simbol yang berbeda. Sebagai cara untuk mendemonstrasikan perhitungan pengembalian aritmatika, pengembalian untuk satu tahun penuh pertama dalam kumpulan data, akhir tahun 1991 hingga akhir tahun 1992, adalah:

<i>Pasar saham</i>	<i>Perusahaan Delta</i>
$r_{mt} = \frac{I_{mt} - I_{mt-1}}{I_{mt-1}}$ $= \frac{2201 - 2005}{2005}$ $= 0.0977, \text{ or } 9.77\%$	$r_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}}$ $= \frac{5.50 - 5.00}{5.00}$ $= 0.10, \text{ or } 10\%$

Pengembalian untuk setiap tahun berikutnya dihitung dengan cara yang sama, dan set lengkap pengembalian tahunan selama sepuluh tahun untuk pasar saham dan Perusahaan Delta disajikan pada Tabel 7.2. Perhitungan pengembalian dapat dilihat di Workbook 7.1. Rumus untuk pengembalian logaritmik pada saham perusahaan i adalah:

$$r_{it} = \ln \frac{P_{it}}{P_{it-1}} = \ln P_{it} - \ln P_{it-1}$$

di mana \ln menunjukkan logaritma natural.

Workbook
7.1

Perhitungan pengembalian logaritma ditunjukkan dalam Buku Kerja 7.1 dan ditinjau dalam pertanyaan-pertanyaan di akhir bab ini. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengembalian logaritmik dan aritmatika kecuali jika nilai indeks atau harga saham bervariasi secara substansial antara periode waktu. Logaritma sering digunakan untuk mengubah distribusi miring menjadi distribusi yang mendekati normal. Untuk tujuan ilustrasi dalam contoh Proyek Delta, pengembalian aritmatika digunakan.

Memperkirakan β

Nilai β dapat diperkirakan sebagai koefisien regresi model regresi sederhana:

$$r_{it} = a + b_i r_{mt} + u_{it}$$

di mana:

- r_{it} = tingkat pengembalian saham perusahaan i pada waktu t
- r_{mt} = tingkat pengembalian portofolio pasar pada waktu t
- u_{it} = istilah kesalahan acak (sebagaimana didefinisikan dalam analisis regresi)

Istilah kesalahan acak dapat mencakup faktor-faktor lain yang memiliki pengaruh negatif dan positif pada pengembalian saham perusahaan individu; nilai yang diharapkan dari pengaruh ini diasumsikan nol. Dengan asumsi regresi standar ini, persamaan regresi yang diestimasi dapat ditulis sebagai:

$$r_{it} = \alpha + \beta r_{mt}$$

Nilai koefisien dapat diperkirakan dengan regresi kuadrat terkecil biasa (OLS) dari nilai-nilai yang diamati untuk variabel dependen r_{it} pada variabel independen r_{mt} . Rumus matematika untuk memperkirakan dapat dinyatakan dalam berbagai bentuk. Untuk menghubungkan rumus regresi dengan pengukuran statistik risiko di bidang keuangan dan untuk memberikan penjelasan intuitif tentang apa yang terlibat dalam CAPM, perhitungan dapat dinyatakan dalam bentuk kovarians dan varians atau korelasi dan deviasi standar:

$$\beta = \frac{\text{cov}(r_i, r_m)}{\text{var}(r_m)} = \frac{\rho_{i,m} \sigma_i}{\sigma_m}$$

dimana:

- $\text{cov}(r_i, r_m)$ = kovarians antara tingkat pengembalian saham perusahaan i dan tingkat pengembalian portofolio pasar
- $\text{var}(r_m)$, atau σ_m^2 = varians tingkat pengembalian portofolio pasar
- ρ = korelasi antara tingkat pengembalian dari saham perusahaan i dan dari portofolio pasar
- σ_i = standar deviasi tingkat pengembalian saham perusahaan i
- σ_m = standar deviasi tingkat pengembalian portofolio pasar

Perhitungan koefisien regresi didasarkan pada variasi rata-rata dari kedua variabel. Oleh karena itu, β faktor risiko adalah pengukuran statistik yang berhubungan dengan variasi di sekitar rata-rata pengembalian saham masing-masing perusahaan dan pengembalian portofolio pasar, dan dengan asosiasinya (kovarians atau korelasi) satu sama lain.

Workbook
7.1

Persamaan regresi diestimasi menggunakan fungsi regresi Excel dan detailnya dapat dilihat di Workbook 7.1. Persamaan regresi yang diperkirakan adalah:

$$r_{it} = 0.0083 + 0.532 r_{mt}$$

Excel menyediakan berbagai statistik pengujian yang berguna untuk menilai keandalan estimasi. Dua ukuran yang relevan dalam konteks β estimasi adalah nilai t dari koefisien β dan nilai R^2 untuk persamaan regresi. Untuk contoh saat ini, nilai t adalah 5,04 dan nilai R^2 yang disesuaikan adalah 0,73. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa estimasi β sangat signifikan secara statistik dan bahwa kesesuaian persamaan regresi cukup dapat diterima: variabel penjelas – pengembalian pasar – menjelaskan sekitar 73% variasi dalam variabel yang dijelaskan – pengembalian saham perusahaan.

Memperkirakan CAPM dan RADR untuk Proyek Delta

Parameter yang dibutuhkan dari persamaan regresi untuk menetapkan tingkat pengembalian yang diperlukan dalam CAPM adalah nilai β (yaitu 0,532). Nilai ini diganti ke dalam CAPM dengan tingkat bebas risiko yang diberikan sebesar 5% per tahun, memberikan tingkat pengembalian yang diperlukan sebesar 5,37%. Tingkat ini sepadan dengan risiko bisnis perusahaan yang ada.

$$\bar{r}_i = r_f + (\bar{r}_m - r_f) \beta$$

$$\bar{r}_i = 0.05 + (0.0570 - 0.05) \times 0.532 = 0.0537$$

Faktor risiko tambahan, a , dapat ditambahkan ke tingkat ini untuk memungkinkan risiko tambahan proyek, jika risiko proyek yang diusulkan berada di atas risiko rata-rata proyek perusahaan yang ada. Proyek Delta dikatakan memiliki risiko yang sama dengan proyek perusahaan yang ada. Oleh karena itu nilai a adalah nol. Dengan demikian, RADR yang akan diterapkan pada Proyek Delta menjadi 5,37% per tahun.

Langkah selanjutnya adalah menggunakan estimasi k sebagai tingkat diskonto dan menghitung NPV untuk Proyek Delta.

Perhitungan NPV Untuk Proyek Delta Menggunakan Estimasi RADR Dari CAPM

Mendiskontokan arus kas Proyek Delta (yang diperkirakan dalam Bab 2), dengan RADR yang diperkirakan dari CAPM, perkiraan nilai sekarang bersih di bawah risiko dapat diperoleh.

$$NPV_{radr, capm} = -1,002,000 + \frac{195,510}{(1.0537)} + \frac{200,087}{(1.0537)^2} - \frac{295,135}{(1.0537)^3} + \frac{379,643}{(1.0537)^4} \\ + \frac{384,421}{(1.0537)^5} + \frac{608,760}{(1.0537)^6} + \frac{618,061}{(1.0537)^7} + \frac{638,362}{(1.0537)^8}$$

= Rp 15.132.390

Workbook 7.2

NPV di Workbook 7.2 adalah Rp 15.126.855. Perbedaan yang dapat diabaikan (kurang dari 0,04%) antara perhitungan manual dan Excel adalah karena kesalahan pembulatan dalam perhitungan manual. NPV di bawah kepastian (yang dihitung menggunakan tingkat diskonto bebas risiko 5% di Bab 6), adalah Rp 15.747.780. NPV yang sedikit lebih rendah sekarang disebabkan oleh tingkat diskonto yang sedikit lebih tinggi yang diterapkan untuk memungkinkan risiko. Dalam contoh khusus ini, nilai kira-kira 0,5 menunjukkan risiko bisnis perusahaan yang ada adalah sekitar setengah dari risiko pasar saham. Dengan demikian, risiko rata-rata bisnis perusahaan relatif rendah. Juga diasumsikan dalam contoh bahwa proyek yang diusulkan tidak diharapkan memiliki risiko yang lebih besar daripada risiko rata-rata perusahaan. Oleh karena itu, RADR (dari 5,37%) hanya sedikit lebih tinggi dari tingkat bebas risiko (dari 5%). Akibatnya, nilai sekarang bersih yang disesuaikan dengan risiko sedikit lebih rendah daripada tingkat bebas risiko.

7.6 METODE EKUIVALEN KEPASTIAN

Sampai saat ini, risiko telah dimasukkan ke dalam penilaian proyek dengan menggunakan tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko. Arus kas proyek yang diharapkan didiskontokan menggunakan RADR, di mana penyesuaian dilakukan pada penyebut persamaan NPV.

Metode ekuivalen kepastian (CE) adalah pendekatan alternatif untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek. Pendekatan ini memasukkan risiko ke dalam analisis dengan menyesuaikan arus kas yang diharapkan daripada tingkat diskonto. Pendekatan CE dengan demikian melibatkan penyesuaian pembilang persamaan NPV.

Rumus dasar perhitungan NPV menggunakan metode ekuivalen kepastian adalah:

$$NPV_{ce} = \sum_{t=1}^n \frac{b_t C_t}{(1+r)^t} - CO$$

di mana:

- NPV_{ce} = nilai sekarang bersih yang dihitung menggunakan pendekatan ekuivalen kepastian
- C_t = arus kas masuk bersih yang diharapkan (berisiko) pada periode t
- b_t = koefisien ekuivalen kepastian yang mengubah arus kas berisiko yang diharapkan (C_t) menjadi nilai ekuivalen kepastian yang dirasakan

r	= tingkat bebas risiko (diasumsikan tetap konstan selama umur proyek)
n	= jumlah tahun dalam umur ekonomis proyek
CO	= pengeluaran modal

Tabel 7.3. Cecorp: koefisien CE dan arus kas

End of year	b_t	Expected cash flows (\$)
0	1	-3,500 (capital outlay)
1	0.8	2,500
2	0.7	3,300
3	0.65	4,000

Dibandingkan dengan rumus NPV dasar di bawah kepastian, satu-satunya perbedaan dalam rumus NPV metode ekuivalen kepastian adalah istilah b_t . Dalam metode ekuivalen kepastian, arus kas yang tidak pasti terlebih dahulu diubah menjadi ekuivalen kepastiannya menggunakan koefisien CE. Arus kas setara kepastian ini kemudian didiskontokan dengan tingkat bebas risiko.

Setara kepastian dapat didefinisikan sebagai jumlah tertentu yang bersedia kita terima sebagai imbalan atas arus kas yang tidak pasti yang diharapkan. Misalnya, jika arus kas tidak pasti yang diharapkan pada tahun pertama proyek adalah Rp 300.000.000 dan jika, sebagai gantinya, kami siap menerima Rp 225.000.000 dengan pasti, maka kepastian yang setara dengan Rp 300.000.000 yang tidak pasti adalah Rp 225.000.000. Koefisien CE b_t dalam hal ini adalah 0,75 (sama dengan Rp 225.000.000 / Rp 300.000.000).

Estimasi Koefisien CE

Koefisien ekuivalen kepastian b_t berkisar antara 0 sampai 1. Semakin besar kepastian arus kas yang diharapkan, semakin tinggi nilai koefisien CE. Sebaliknya, semakin besar ketidakpastian, semakin rendah nilai koefisiennya. Misalnya, 0,9 untuk arus kas tahun tertentu menunjukkan risiko yang lebih rendah terkait dengan arus kas tahun itu daripada 0,2 untuk arus kas tahun lain. Nilai 1 menyiratkan bahwa tidak ada risiko yang terkait dengan arus kas tersebut.

Koefisien CE mencerminkan persepsi manajemen subjektif dari tingkat risiko arus kas. Dengan kata yang lebih formal, mereka mencerminkan persepsi pembuat keputusan tentang tingkat risiko yang terkait dengan distribusi arus kas yang diperkirakan dan tingkat keengganan mereka terhadap risiko yang dirasakan. Produk dari arus kas yang diharapkan dan koefisien b_t mewakili jumlah yang manajemen akan bersedia untuk menerima secara pasti di setiap tahun dari kehidupan proyek sebagai lawan untuk menerima distribusi arus kas dan risiko yang terkait. Dengan demikian, nilai-nilai untuk b_t pada dasarnya subjektif dan manajemen akan menentukan nilai-nilai ini berdasarkan pengalaman dan pengetahuan ahli mereka.

Contoh 7.2. Menghitung NPV Menggunakan CE: Cecorp

Perusahaan Cecorp sedang mengevaluasi proposal investasi. Koefisien CE dan arus kas yang diharapkan disajikan pada Tabel 7.3. Imbal hasil obligasi pemerintah adalah proksi yang cocok untuk tingkat bebas risiko. Data di media keuangan menunjukkan bahwa imbal hasil obligasi pemerintah untuk jatuh tempo dua sampai lima tahun adalah sekitar 6% per tahun.

Dalam contoh ini, koefisien CE menurun ke masa depan. Ini mencerminkan fakta bahwa sebagian besar arus kas dipandang lebih berisiko semakin jauh ke masa depan mereka diperkirakan akan terjadi.

Arus kas yang diharapkan dikonversi ke ekuivalen kepastiannya dan kemudian didiskontokan pada tingkat bebas risiko.

$$NPV_{ce} = \frac{2,500 \times 0.8}{(1.06)^1} + \frac{3,300 \times 0.7}{(1.06)^2} + \frac{4,000 \times 0.65}{(1.06)^3} - \frac{3,500 \times 1}{(1.06)^0}$$

$$= 163.301.850 + 30.838.350 + 32.745.150 - 52.500.000 = \text{Rp } 39.385.350$$

NPV ekuivalen kepastian untuk proyek tersebut adalah \$2,625,69, dan oleh karena itu proyek tersebut dapat diterima.

7.7 HUBUNGAN ANTARA CE DAN RADR

Dalam mendiskontokan arus kas yang diperkirakan tidak pasti ke nilai sekarang, dua faktor diperhitungkan: waktu dan risiko. Metode CE pertama-tama mengubah arus kas yang tidak pasti yang diperkirakan menjadi ekuivalen kepastiannya dan kemudian mendiskontokannya menggunakan tingkat bebas risiko untuk memungkinkan nilai waktu uang. Metode RADR, di sisi lain, mendiskontokan arus kas yang tidak pasti yang diperkirakan menggunakan tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko, yang terdiri dari tingkat bebas risiko untuk nilai waktu uang dan premi risiko untuk memperhitungkan ketidakpastian arus kas masa depan. .

Secara teoritis, jika semua variabel ditentukan dengan benar, nilai sekarang yang dihitung dari arus kas masa depan harus identik dalam metode RADR dan CE. Oleh karena itu, kondisi berikut harus berlaku:

$$\frac{C_t}{(1+k)^t} = \frac{b_t C_t}{(1+r)^t},$$

dan maka dari itu

$$b_t = \frac{(1+r)^t}{(1+k)^t}$$

Konsep ini diilustrasikan dengan perhitungan pada Contoh 7.3.

Contoh 7.3. Proyek Investasi Perusahaan Ceradr

Ceradr sedang mempertimbangkan proyek investasi dengan pengeluaran modal awal sebesar Rp 3.750.000.000 dan memperkirakan arus kas masing-masing sebesar Rp 2.250.000.000, Rp 1.500.000.000 dan Rp 1.800.000.000 pada akhir tahun 1, 2 dan 3. Tingkat bebas risiko adalah 5% dan perkiraan premi risiko ($u + a$) untuk proyek tersebut adalah 3%.

RADR dalam hal ini adalah 8% (yaitu 5% + 3%).

$$NPV_{radr} = -3.750.000.000 + \frac{2.250.000.000}{(1.08)} + \frac{1.500.000.000}{(1.08)^2} + \frac{1.800.000.000}{(1.08)^3}$$

$$= -3.750.000.000 + 2.083.335.000 + 1.286.010.000 + 1.428.900.000$$

$$= \text{Rp } 1.048.245.000$$

Koefisien ekuivalen kepastian, b_t , dihitung sebagai:

$$b_1 = \frac{1.05}{1.08} = 0.972222, \quad b_2 = \frac{(1.05)^2}{(1.08)^2} = 0.945216,$$

$$b_3 = \frac{(1.05)^3}{(1.08)^3} = 0.918960$$

Dengan menggunakan ini, NPV ekuivalen kepastian dihitung sebagai:

$$\text{NPV}_{\text{ce}} = -3.750.000.000 + \frac{2.250.000.000 \times 0.972222}{1.05} + \frac{1.500.000.000 \times 0.945216}{(1.05)^2} + \frac{1.800.000.000 \times 0.91896}{(1.05)^3}$$

$$= -3.750.000.000 + 2.083.335.000 + 1.286.010.000 + 1.428.900.000$$

$$= \text{Rp } 1.048.245.000$$

NPV di bawah setiap metode adalah sama. Jika semua variabel yang relevan ditentukan dan diestimasi dengan benar, kedua metode tersebut akan menghasilkan NPV yang sama. Jadi, secara sepintas, tampaknya tidak ada alasan untuk lebih memilih satu metode daripada yang lain. Namun, pada kenyataannya, kita tidak dapat menentukan semua variabel dengan benar dan memperkirakan tingkat ekuivalen kepastian yang relevan secara akurat. Semua tarif tersebut – apakah itu premi risiko, faktor risiko, tarif bebas risiko, atau koefisien ekuivalen kepastian – hanyalah perkiraan terbaik.

Ada juga pertimbangan lain yang akan membuat kedua metode berbeda dan satu metode bisa lebih cocok daripada yang lain dalam keadaan tertentu. Kami sekarang membahas perbedaan ini dan kesesuaian masing-masing metode.

7.8 PERBANDINGAN RADR DAN CE

Saat mendiskontokan arus kas, perlu untuk memperhitungkan nilai waktu uang dan risiko. Dalam teknik RADR, hal ini dilakukan dengan menambahkan premi risiko ke tingkat bebas risiko. Hal ini dapat menghasilkan faktor nilai sekarang yang tidak terlalu berarti, karena komponen premi risiko juga meningkat secara eksponensial. Untuk memungkinkan nilai waktu dari uang, hanya komponen tarif bebas risiko yang perlu ditingkatkan secara eksponensial. Peningkatan eksponensial dalam komponen bebas risiko, r , dari tingkat diskonto dapat dilihat sebagai:

$$\frac{1}{(1+r)}, \quad \frac{1}{(1+r)^2}, \dots, \frac{1}{(1+r)^n}$$

Untuk RADR, bagaimanapun, baik tingkat bebas risiko dan komponen premi risiko, yang sama dengan $(u + a)$, meningkat secara eksponensial, karena k mengandung kedua komponen ini (r dan $(u + a)$). Hal ini dapat dibuktikan secara matematis sebagai berikut:

$$\frac{1}{(1+k)}, \frac{1}{(1+k)^2}, \dots, \frac{1}{(1+k)^n},$$

atau

$$\frac{1}{(1+r+u+a)}, \frac{1}{(1+r+u+a)^2}, \dots, \frac{1}{(1+r+u+a)^n}$$

Penggunaan tingkat diskonto yang lebih tinggi daripada tingkat bebas risiko selama keseluruhan umur ekonomis proyek menyiratkan bahwa risiko proyek meningkat dari waktu ke waktu secara eksponensial. Namun, ini mungkin tidak terjadi. Struktur risiko proyek mungkin sedemikian rupa sehingga ketidakpastian arus kas dapat tetap konstan dari waktu ke waktu, meningkat secara eksponensial dari waktu ke waktu, secara bertahap menurun dari waktu ke waktu, atau secara dramatis menurun setelah periode waktu kritis tertentu telah berlalu. Proyek yang berbeda dapat memiliki profil risiko yang berbeda dari waktu ke waktu. RADR hanya cocok jika risiko proyek meningkat dari waktu ke waktu secara eksponensial.

Berbeda dengan ini, metode CE mendiskontokan arus kas menggunakan tingkat bebas risiko dan penyesuaian risiko dilakukan dengan menerapkan koefisien ekuivalen kepastian yang tepat untuk meramalkan arus kas. Oleh karena itu, ini memungkinkan nilai waktu uang secara tepat dengan menerapkan tingkat bebas risiko yang meningkat secara eksponensial untuk mendiskontokan arus kas masa depan, setelah mengubah arus kas yang tidak pasti menjadi ekuivalen kepastiannya. Metode CE memungkinkan pengambil keputusan untuk menyesuaikan secara terpisah arus kas setiap periode untuk memperhitungkan risiko spesifik dari arus kas tersebut. Dengan demikian memungkinkan pola waktu yang berbeda dari risiko proyek untuk dianalisis sesuai dengan tingkat risikonya. Oleh karena itu, metode CE paling cocok ketika risiko proyek bervariasi dari waktu ke waktu. Metode CE, bagaimanapun, tidak populer dalam prakteknya, meskipun secara konseptual lebih unggul dari metode RADR. Alasan utama untuk ini adalah bahwa prosedur yang memuaskan belum dikembangkan untuk menghasilkan koefisien ekuivalen kepastian yang diperlukan.

Pembaca yang ingin mengetahui lebih banyak tentang hubungan antara metode tingkat diskonto yang setara dengan kepastian dan risiko yang disesuaikan dengan masalah konseptual dalam penggunaan metode RADR akan menemukan artikel *Journal of Finance* oleh Robichek dan Myers (1966) yang menarik.

7.9 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini telah berfokus pada dua pendekatan untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek. Mereka adalah tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko dan metode ekuivalen kepastian. Meskipun metode CE secara konseptual dan teoritis lebih unggul dari metode RADR, metode CE tidak banyak digunakan dalam praktik karena kurangnya prosedur kuantitatif objektif yang memuaskan untuk estimasi koefisien ekuivalen kepastian. Di sisi lain, pendekatan kuantitatif mapan tersedia untuk estimasi tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko. Model penetapan harga aset modal dan biaya modal rata-rata tertimbang adalah dua metode yang dibahas dalam bab ini. Dapat dicatat bahwa bahkan ketika menggunakan metode kuantitatif ini, estimasi tingkat diskonto akhir (dan selalu harus)

melibatkan beberapa penilaian subjektif oleh pembuat keputusan tentang risiko proyek yang diusulkan.

Dua pendekatan lain untuk memasukkan risiko ke dalam analisis proyek, sensitivitas dan analisis dan simulasi titik impas, akan dibahas dengan aplikasi di Bab 8, 9 dan 10.

7.10 TINJAU PERTANYAAN

7.1 Perusahaan CapmBeta sedang mempertimbangkan proposal penanaman modal baru. Struktur risiko proyek ini sangat mirip dengan bisnis perusahaan yang sudah ada. Pengembalian saham perusahaan ini selama sepuluh tahun terakhir disajikan pada Tabel 7.4, bersama dengan pengembalian untuk indeks pasar saham suatu negara (misalnya All Ordinaries Index di Australia atau Indeks S&P di Amerika Serikat). Tarif surat perbendaharaan negara sekitar 5,6% per tahun. Pengeluaran modal total dari proyek yang diusulkan diperkirakan sebesar Rp 45.000.000 juta dan akan dikeluarkan pada awal tahun 1. Perkiraan arus kas masuk bersih setelah pajak dari proyek tersebut disajikan dalam Tabel 7.5.

Tabel 7.4. Pengembalian saham CapmBeta Company dan pengembalian indeks pasar saham

Tahun	Pengembalian saham perusahaan (r_{it})	Pengembalian indeks pasar saham (r_{mt})
1992	0.09	0.07
1993	0.10	0.09
1994	0.10	0.10
1995	0.11	0.12
1996	0.10	0.11
1997	0.11	0.10
1998	0.11	0.10
1999	0.10	0.09
2000	0.09	0.08
2001	0.07	0.07

Tabel 7.5. CapmBeta Company: perkiraan arus kas proyek

Tahun	Arus kas masuk bersih (Rp juta)
1	375.000
2	30.000.000
3	60.000.000
4	90.000.000
5	97.500.000

- Hitung rata-rata pengembalian (indeks) pasar saham.
- Hitung rata-rata return saham perusahaan.
- Hitung varians dan standar deviasi dari pengembalian pasar saham: $\text{var}(r^m)$, atau σ_m^2 , dan $\text{SD}(r_m)$, atau σ_m .

- (d) Hitunglah varians dan standar deviasi dari return saham perusahaan: $\text{var}(r_i)$, atau σ_i^2 , dan $\text{SD}(r_i)$, atau σ_i .
- (e) Hitung kovarians antara return saham perusahaan dan return indeks pasar saham.
- (f) Hitunglah hubungan antara return saham perusahaan dengan return indeks pasar saham.
- (g) Perkirakan beta sebagai $\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i, r_m)}{\text{var}(r_m)}$
- (h) Perkirakan beta sebagai $\beta_i = \frac{\rho_{i,m} \sigma_i}{\sigma_m}$
- (i) Hitung rata-rata premi risiko, u , untuk perusahaan.
- (j)) Perkirakan RADR yang akan digunakan sebagai tingkat diskonto untuk proyek ini.
- (k) Hitung NPV proyek menggunakan RADR ini.
- (l) Hitung koefisien ekuivalen kepastian menggunakan informasi yang relevan dari pertanyaan dengan syarat bahwa jika penyesuaian risiko dilakukan dengan benar, nilai sekarang bersih yang dihitung dari arus kas masa depan yang diberikan harus identik dalam metode RADR dan CE.
- (m) Hitung NPV menggunakan metode RADR dan CE untuk menunjukkan bahwa jawabannya sama pada kedua metode.
- 7.2 Apa keuntungan dan kerugian relatif dari metode RADR dan CE dalam memasukkan risiko ke dalam analisis proyek.
- 7.3 Jelaskan hubungan antara RADR dan koefisien CE.

BAB 8

ANALISIS SENSITIVITAS DAN TITIK IMPAS

Dalam Bab 7, dua metode menangani risiko dalam analisis investasi telah dibahas. Ini berfokus pada menangkap risiko dengan menggunakan tingkat diskonto yang sesuai, atau dengan menggunakan koefisien ekuivalen kepastian. Metode tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko berusaha menemukan tingkat diskonto yang mencerminkan risiko komparatif proyek. Asumsi dalam jenis pengukuran risiko ini adalah bahwa semakin tinggi risiko, semakin tinggi tingkat pengembalian yang disyaratkan. Metode ekuivalen kepastian berusaha mengubah semua arus kas masa depan yang tidak pasti ke jumlah ekuivalennya yang akan diterima dengan pasti, dan kemudian mendiskontokan arus kas ini pada tingkat bebas risiko. Bab ini memperkenalkan dua metode mekanis untuk menganalisis proyek yang berisiko. Tujuan dari metode ini adalah untuk menemukan variabel (atau parameter) mana yang memiliki dampak terbesar pada hasil proyek. Metode pertama dikenal sebagai analisis sensitivitas. Dalam proses ini, variabel-variabel yang diramalkan secara individual secara bertahap melewati tingkat pesimistis, kemungkinan besar, dan optimisnya, untuk menentukan variabel mana yang menyebabkan pergeseran terbesar dalam nilai sekarang bersih proyek. Misalnya, manajemen mungkin ingin mengetahui apakah harga jual unit yang optimis atau pesimis memiliki dampak yang lebih besar daripada nilai optimis dan pesimis dari tingkat pertumbuhan penjualan.

Metode kedua dikenal sebagai analisis titik impas. Proses ini menentukan seberapa rendah variabel pendapatan dapat turun, atau seberapa tinggi variabel biaya dapat meningkat, sebelum proyek mencapai titik impas pada nilai sekarang bersih nol. Misalnya, manajemen mungkin ingin mengetahui seberapa rendah harga produk dalam perang harga sebelum proyek menjadi tidak ekonomis. Informasi tentang variabel kritis memungkinkan manajemen untuk membuat keputusan pada dua titik waktu dalam analisis investasi. Selama fase perencanaan, manajemen dapat memberikan dana tambahan untuk mengembangkan prakiraan yang lebih andal untuk variabel yang akan sangat penting bagi keberhasilan usaha. Keputusan yang dibuat pada tahap ini dikenal sebagai keputusan *ex ante* (sebelum acara). Pada fase operasi, manajemen dapat memberikan perhatian khusus pada perilaku variabel kritis yang teridentifikasi sehingga proyek berperilaku seperti yang diharapkan. Keputusan yang dibuat selama fase ini dikenal sebagai keputusan *ex post* (setelah acara).

8.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini, pembaca diharapkan mampu:

- mendefinisikan 'analisis sensitivitas' dan 'analisis titik impas'
- memahami peran analisis ini dalam evaluasi proyek
- memahami metode di mana variabel dalam suatu proyek dapat dipilih untuk sensitivitas dan analisis titik impas
- membahas pembentukan perkiraan pesimistis, kemungkinan besar dan optimis untuk variabel yang menarik

- menghitung nilai sekarang bersih untuk proyek di bawah nilai pesimistis, kemungkinan besar, dan optimis untuk himpunan variabel yang dipilih
- hitung nilai impas untuk himpunan variabel yang dipilih
- melaporkan perhitungan yang relevan kepada manajemen
- membuat rekomendasi yang tepat untuk membantu manajemen dalam pengambilan keputusan.

8.2 ANALISIS SENSITIVITAS

Ada banyak cara untuk menganalisis proyek untuk risiko. Salah satunya adalah untuk mengevaluasi proyek di bawah berbagai skenario di mana variabel yang dipilih melangkah melalui nilai pesimistis, kemungkinan besar dan optimis. Dalam analisis ini, hanya satu variabel pada satu waktu yang diubah. Kumpulan nilai sekarang bersih yang dihasilkan untuk proyek akan menunjukkan kepada manajemen variabel mana yang memiliki dampak material pada hasil keuangan. Manajemen kemudian dapat memutuskan untuk menginvestasikan waktu dan tenaga dalam menetapkan prakiraan yang lebih andal untuk variabel-variabel ini, atau meninggalkan proyek karena risiko yang berlebihan.

Terminologi Yang Digunakan Dalam Analisis Sensitivitas

Terminologi yang digunakan dalam analisis sensitivitas tidak unik atau eksklusif. Bab ini menggunakan definisi berikut untuk menghindari kebingungan.

- *Analisis sensitivitas*: proses menganalisis proyek berisiko dengan memperkirakan nilai sekarang bersih untuk masing-masing nilai pesimistis, kemungkinan besar, dan optimistis untuk setiap variabel yang dipertimbangkan. Hanya satu variabel pada satu waktu yang dianalisis, dan semua variabel lain dipertahankan pada nilai yang paling mungkin sementara variabel yang satu ini dianalisis. Proses ini dirancang untuk memisahkan variabel-variabel yang memiliki dampak material pada estimasi nilai sekarang bersih proyek. Istilah 'analisis sensitivitas' di sini mencakup istilah umum lain yang serupa seperti 'analisis skenario' dan 'analisis bagaimana-jika'.
- *Variabel sensitif*: variabel yang mengembalikan kisaran luas estimasi nilai sekarang bersih, atau yang mengembalikan nilai sekarang bersih negatif, dan karenanya merupakan variabel yang paling mungkin mendapat perhatian manajemen. Karena semua variabel adalah variabel perkiraan, semua akan berdampak pada estimasi nilai sekarang bersih proyek. Mereka yang memiliki dampak relatif terbesar dikenal sebagai variabel sensitif.
- *Nilai optimis, kemungkinan besar, dan pesimis*: ini adalah nilai perkiraan pada tiga yang diidentifikasi poin di sepanjang kisaran nilai perkiraan yang mungkin untuk variabel yang dipertimbangkan. Istilah, 'optimis' dan 'pesimis' digunakan dalam konteks dampak pada arus kas bersih dan kekayaan positif perusahaan. Misalnya, harga jual per unit yang optimis akan berada di atas harga jual per unit yang paling mungkin, sementara biaya produksi per unit yang optimis akan berada di bawah biaya produksi per unit yang paling mungkin.
- *Kasus terbaik, kasus dasar, dan hasil kasus terburuk*: nama masing-masing nilai sekarang bersih individu memperkirakan kapan nilai perkiraan optimis, kemungkinan besar, dan pesimistis untuk variabel individual digunakan dalam perhitungan. Istilah

ini kadang-kadang digunakan untuk mendefinisikan tiga kasus khusus individu ketika semua nilai optimis, semua kemungkinan besar, atau semua pesimis digunakan dalam perhitungan. Makna tersebut tidak digunakan dalam buku ini, karena istilah 'analisis sensitivitas' telah dibatasi pada analisis variabel individu satu per satu. Istilah 'hasil' di sini mencakup istilah umum lainnya, seperti istilah seperti 'skenario', 'hasil', 'keluaran' dan 'solusi'.

Prosedur Dalam Analisis Sensitivitas

Langkah-langkah dalam analisisnya adalah:

1. Hitung nilai sekarang bersih proyek menggunakan estimasi nilai yang paling mungkin untuk setiap variabel.
2. Pilih dari serangkaian variabel yang tidak pasti yang menurut manajemen mungkin memiliki pengaruh penting pada kinerja proyek yang diprediksi.
3. Perkiraan nilai pesimis, kemungkinan besar, dan optimis untuk masing-masing variabel ini selama umur proyek.
4. Hitung ulang nilai sekarang bersih proyek untuk masing-masing dari tiga tingkat setiap variabel. Sementara setiap variabel tertentu dilangkahi melalui masing-masing dari tiga nilainya, semua variabel lain dipertahankan pada nilai yang paling mungkin.
5. Hitung perubahan nilai sekarang bersih untuk rentang pesimistis ke optimistis setiap variabel.
6. Mengidentifikasi variabel sensitif.

Penting untuk dicatat bahwa kebanyakan buku teks memperlakukan analisis sensitivitas sebagai prosedur mekanis belaka. Artinya, dalam contoh kerja, sedikit perhatian diberikan pada pemilihan variabel yang sesuai, dan pengaturan nilai pesimis dan optimis yang relevan untuk variabel yang dipilih. Buku ini mencoba untuk memperbaiki situasi itu dengan membahas cara-cara di mana manajemen dapat mengidentifikasi variabel penting dan menetapkan nilai perkiraan atas dan bawah yang valid.

Contoh Analisis Sensitivitas: Proyek Delta

Dalam Bab 7, proposal Proyek Delta dievaluasi menggunakan nilai yang paling mungkin untuk semua variabel. Nilai sekarang bersih yang dihasilkan adalah Rp 15.126.855.000. Proyek ini sekarang menjadi sasaran analisis sensitivitas.

Variabel

Dalam proyek ini, variabel perkiraan, yang dinyatakan pada nilai yang paling mungkin, adalah:

- pengeluaran awal: Rp 1.500.000.000
- biaya peningkatan: Rp 7.500.000.000 pada akhir tahun 3
- umur proyek: delapan tahun
- berbagai pengeluaran modal kerja setelah tahun 0
- total nilai sisa aset: Rp 240.000.000 pada akhir tahun 8
- tingkat depresiasi pajak: 12,5% per tahun
- perkiraan tren waktu volume penjualan: tren naik yang dimulai dengan 691.106 unit pada tahun pertama operasi, ditambah tambahan 500.000 unit per tahun setelah peningkatan

- prediksi harga jual: Rp 7.500 per unit, naik menjadi Rp 11.250 per unit setelah lima tahun pertama
- perkiraan biaya produksi: Rp 1.500 per unit
- memperkirakan biaya lain: Rp 750.000.000 per tahun, naik menjadi Rp 825.000.000 per tahun setelah lima tahun
- tarif pajak perusahaan: 30% per tahun
- perkiraan tingkat pengembalian yang diperlukan: 5,37% per tahun.

Pertimbangan Dalam Pemilihan Variabel Untuk Analisis Sensitivitas

Dalam contoh sederhana ini, mungkin praktis untuk menganalisis semua variabel untuk sensitivitas kinerja proyek. Dalam proyek yang lebih besar dan lebih kompleks, mungkin tidak praktis untuk melakukannya, mengingat waktu yang tersedia untuk analisis dan jumlah variabel dalam model. Ada lima karakteristik yang dapat dipertimbangkan manajemen dalam memilih sekumpulan variabel untuk analisis.

Kemampuan Manajemen Untuk Mengontrol Variabel

Manajemen mungkin merasa yakin untuk mengendalikan variasi dalam beberapa variabel tetapi tidak pada yang lain. Sebagai contoh, variabel internal, seperti biaya produksi per unit dan waktu peningkatan, akan tunduk pada beberapa kontrol, sedangkan variabel eksternal, seperti harga jual unit dan tarif pajak perusahaan, tidak akan dapat dikontrol. Analisis sensitivitas kemudian akan dilakukan hanya pada variabel-variabel yang tidak dapat dikendalikan, karena manajemen akan merasa yakin dapat merespon secara positif setelah perubahan tingkat variabel-variabel yang dapat dikontrol.

Pengaturan ekonomi proyek akan mempengaruhi perbedaan antara variabel terkendali dan tidak terkendali. Misalnya, dalam situasi penawaran monopoli, manajemen akan memiliki kendali atas harga jual unit atau volume yang tersedia untuk dijual. Dalam pasar persaingan sempurna, manajemen tidak akan mampu mengendalikan variabel-variabel tersebut. Dalam kedua kasus tersebut, manajemen cenderung memiliki kendali atas proses produksi fisik dan skala produksi.

Sebaliknya, dalam beberapa proyek, manajemen mungkin tidak memiliki kendali atas tingkat pengembalian yang diminta. Meskipun manajemen menetapkan tingkat pengembalian yang diperlukan untuk menentukan kelayakan ekonomi awal proyek, tingkat ini tunduk pada kenaikan dan penurunan umum dalam tingkat suku bunga dalam perekonomian saat proyek berlangsung. Manajemen mungkin dibatasi dalam kemampuannya untuk bereaksi terhadap perubahan ini *ex post*.

Dalam Proyek Delta, variabel terkendali akan mencakup: pengeluaran awal, biaya upgrade, umur proyek, pengeluaran modal kerja dan biaya lainnya. Variabel yang tidak dapat dikendalikan mungkin termasuk: nilai sisa aset total, tingkat depresiasi pajak, perkiraan penjualan unit, tingkat pengembalian yang diminta, dan tarif pajak perusahaan. Karena manajemen mungkin merasa nyaman dalam menjalankan kendali atas variabel-variabel yang dapat dikendalikan apa pun yang terjadi di masa depan, analisis sensitivitas akan dilakukan hanya pada variabel-variabel yang tidak dapat dikendalikan.

Keyakinan Manajemen Dalam Prakiraan Variabel

Jika manajemen yakin bahwa prakiraan untuk beberapa variabel cukup andal, maka variabel-variabel ini dapat dikeluarkan dari analisis. Semua yang lain dapat dimasukkan.

Misalnya, prakiraan tentang mana manajemen mungkin merasa yakin, dan alasan keyakinan ini, adalah:

- pengeluaran awal – mungkin harga kontrak yang disepakati; manajemen juga cenderung memiliki perkiraan yang baik dari angka tersebut karena informasi sudah tersedia dan pengeluaran terjadi pada tahun pertama
- tingkat depresiasi pajak – secara historis relatif stabil
- tarif pajak perusahaan – secara historis biasanya bervariasi dalam kisaran yang sempit
- biaya produksi unit – biaya rekayasa dan biaya tenaga kerja untuk produksi fisik umumnya diketahui dari pengalaman, atau dari studi rekayasa.

Pengalaman Sejarah Dipegang Oleh Manajemen

Manajemen mungkin menyadari dari pengalaman bahwa proyek modal baru cenderung diperjuangkan oleh promotor yang secara tradisional meremehkan tingkat investasi yang dibutuhkan dan terlalu optimis tentang pengembalian di masa depan. Manajemen mungkin juga mengetahui bahwa prakiraan arus kas untuk unsur-unsur produksi seperti biaya satuan untuk fasilitas fisik dan pengeluaran modal kerja tidak sepenting prakiraan penjualan satuan dan harga jual satuan. Dengan manfaat dari pengalaman tersebut, manajemen dapat menilai bahwa satu-satunya variabel yang perlu diuji adalah:

- pengeluaran awal
- perkiraan penjualan
- harga jual satuan

Variabel Yang Menimbulkan Manfaat Proyek Ekstrinsik

Pendapatan dari proyek sektor swasta dikenakan pajak. Penghematan pajak terhadap pendapatan ini tersedia dalam bentuk penyusutan pabrik dan peralatan, dan penyesuaian pajak nilai sisa pabrik dan peralatan. Sementara ini bermanfaat bagi proyek, proyek tidak boleh bergantung pada mereka untuk kelangsungan hidup. Salah satu cara menguji a tribut ini adalah dengan menghapus atau mengurangi penghematan pajak ini dengan menetapkan manfaatnya pada tingkat yang pesimistis.

Beberapa proyek juga sangat bergantung pada pemulihan sebagian besar pengeluaran modal sebagai nilai sisa di akhir proyek. Ketergantungan ini dapat salah tempat, karena perkiraan nilai sisa adalah untuk jangka yang sangat panjang dan mengasumsikan bahwa aset masih akan memiliki nilai di pasar yang maju secara teknologi. Perlakuan pesimistis atas manfaat tersebut memastikan bahwa proyek diterima pada kelayakan operasinya.

Waktu Yang Tersedia Untuk Analisis Dan Biaya Analisis

Di dunia yang ideal, semua variabel perkiraan dalam suatu proyek akan tunduk pada analisis sensitivitas. Dengan kendala praktis pada waktu dan biaya, hanya variabel-variabel yang dapat diselidiki dengan cepat dan murah yang akan diselidiki. Sementara analisis mekanis yang sebenarnya menggunakan spreadsheet relatif sepele, waktu dan usaha yang terlibat dalam membangun nilai pesimis dan optimis untuk beberapa variabel tidak. Kendala ini mungkin mengesampingkan variabel seperti perkiraan penjualan unit dan perkiraan harga jual unit, karena ini mungkin memerlukan pengumpulan data empiris yang ekstensif dan analisis ekonomi yang terperinci. Sayangnya, ini juga bisa menjadi variabel kritis.

Pilihan Variabel Yang Sebenarnya Untuk Analisis Sensitivitas

Pilihan variabel harus didasarkan pada penilaian yang matang dan berpengalaman yang dikombinasikan dengan pengetahuan tentang proses analisis sensitivitas. Pilihan harus dibuat oleh manajemen dalam hubungannya dengan analisis proyek.

Dalam contoh Proyek Delta, rangkaian variabel apa pun dapat dipilih. Himpunan berikut telah dipilih sebagai demonstrasi prosedur pemilihan yang baru saja dibahas, dan sebagai demonstrasi tentang bagaimana nilai untuk prakiraan yang berbeda dapat ditetapkan:

- pengeluaran awal: Rp 1.500.000.000
- total nilai sisa aset: Rp 240.000.000 pada akhir tahun 8
- perkiraan tren waktu volume penjualan: tren naik yang dimulai dengan 691.106 unit pada tahun pertama operasi, ditambah tambahan 500.000 unit per tahun setelah peningkatan
- prediksi harga jual: Rp 7.500 per unit, naik menjadi Rp 11.250 per unit setelah lima tahun pertama
- Perkiraan biaya produksi: Rp 1.500 per unit
- Perkiraan biaya lain: Rp 750.000.000 per tahun, naik menjadi Rp 825.000.000 per tahun setelah lima tahun
- Perkiraan tingkat pengembalian yang dibutuhkan: 5,37% per tahun.

8.3 MENGEMBANGKAN PERKIRAAN PESIMIS DAN OPTIMIS

Ada dua metode umum yang dapat digunakan untuk menentukan nilai pesimis dan optimis untuk variabel yang diinginkan. Yang pertama memperlakukan penetapan nilai-nilai tersebut sebagai perpanjangan dari teknik peramalan formal. Metode ini menekankan pada proses estimasi variabel yang sebenarnya, dan dalam pengertian itu mencoba untuk sampai pada nilai-nilai yang mewakili peristiwa yang dapat diperkirakan.

Metode kedua menggunakan pendekatan yang lebih mekanis, di mana tingkat atas dan bawah variabel untuk analisis sensitivitas dipilih secara ad hoc tanpa mengacu pada pengetahuan apa pun tentang kemungkinan nilai masa depan mereka. Sebaliknya, tingkat setiap variabel kepentingan diperbolehkan untuk bervariasi dengan plus atau minus persentase konstan dari nilai yang paling mungkin, misalnya plus atau minus 20%, atau plus atau minus 30%. Idennya di sini adalah untuk menyoroti 'sensitivitas' tanpa mengacu pada ekspektasi tingkat apa yang mungkin terjadi seperti yang diperoleh dalam kerangka peramalan formal. Dalam variasi persentase yang sama diadopsi untuk setiap variabel, perubahan NPV dapat diperiksa untuk mengekspresikan sensitivitas dalam bentuk 'elastisitas', yaitu persentase perubahan NPV relatif terhadap persentase perubahan tingkat variabel atau parameter.

Mengembangkan Nilai Pesimis Dan Optimis Dengan Menggunakan Pendekatan Peramalan

Menurut definisi, kumpulan nilai statis yang diadopsi dalam analisis proyek awal mewakili nilai yang paling mungkin untuk setiap variabel. Pembahasan peramalan pada Bab 3 dan 4 menunjukkan bahwa nilai-nilai tersebut akan menjadi rata-rata, nilai yang dihaluskan atau nilai yang diekstrapolasi dari pola historis, atau akan menjadi konsensus pendapat dari berbagai ahli. Untuk menetapkan batas-batas pesimistis dan optimistis di sekitar nilai-nilai sentral ini, perlu kembali ke pembahasan itu.

Nilai Pesimis Dan Optimis Dibentuk Dari Nilai Rata-Rata

Jika ramalan adalah satu set rata-rata yang diekstrapolasi, batas atas dan bawah dapat diatur di sekitar nilai pusat ini dengan memungkinkan plus atau minus sejumlah standar deviasi tetap di sekitar rata-rata. Ini tentu saja mengasumsikan bahwa distribusi pengamatan historis adalah normal, dan bahwa prakiraan telah dibuat berdasarkan pijakan statistik formal. Nilai rata-rata plus atau minus dua standar deviasi, yang memberikan rentang antara nilai optimis dan pesimistis yang mencakup 95% area di bawah kurva normal, memberikan rentang prakiraan yang sesuai. Mengambil satu standar deviasi di atas dan di bawah rata-rata akan menghasilkan kisaran yang lebih sempit, 68% dari area di bawah kurva normal. Sebagai aturan praktis, yang pertama dari dua rentang ini harus direkomendasikan karena memberikan probabilitas tinggi bahwa nilai realisasi akan jatuh dalam rentang perkiraan. Jika nilai rata-rata prakiraan telah ditetapkan dengan rata-rata pergerakan, rata-rata pergerakan tertimbang, atau pemulusan eksponensial, maka nilai pesimistis dan optimistis akan ditetapkan dengan tebakan terpandu. Misalnya, dengan perkiraan rata-rata bergerak, kisaran pesimis dan optimis mungkin merupakan nilai terendah dan tertinggi dalam rangkaian. Pendekatan serupa dapat digunakan untuk rata-rata tertimbang dan deret yang dihaluskan secara eksponensial.

Nilai Pesimis Dan Optimis Terbentuk Dari Nilai Yang Diekstrapolasi

Beberapa prakiraan telah dibuat dengan mengekstrapolasi garis tren yang dipasang pada kumpulan data historis. Tren telah ditetapkan dengan regresi linier sederhana atau ganda. Keluaran statistik dari analisis regresi akan mencakup kesalahan standar perkiraan, dan kelipatan dari angka ini dapat digunakan untuk membuat batas pesimis dan optimis di sekitar nilai perkiraan. Variasi yang dihitung di sekitar garis tren dikenal sebagai interval prediksi. Sekali lagi, plus atau minus dua standar deviasi dapat digunakan untuk memberikan perkiraan pesimis dan optimis pada nilai interval prediksi atas dan bawah masing-masing.

Nilai Pesimis Dan Optimis Dibangun Dengan Menggunakan Pendapat Ahli

Pendekatan ini tidak selalu menggunakan teknik inferensi statistik. Dengan tidak adanya nilai inti dengan batasan yang menyertainya, nilai pesimis dan optimis dapat ditetapkan sebagai nilai bawah dan atas yang diberikan oleh pendapat ahli.

Nilai Pesimis Dan Optimis Yang Ditetapkan Dengan Menggunakan Input Manajemen Prakiraan

Pesimis dan optimis dapat dibuat dengan mengikuti metode di atas. Dalam praktiknya, masing-masing akan disesuaikan dengan pendapat manajemen. Di mana manajemen telah memiliki pengalaman dalam proyek serupa, atau di mana manajemen berpengalaman dalam analisis risiko umumnya, nilai pesimis dan optimis dapat ditetapkan oleh pengalaman.

Nilai Pesimis Dan Optimis Yang Dibentuk Oleh Kendala Fisik

Dimana ada batasan fisik untuk tingkat produksi dan penjualan, batasan ini bisa menjadi batas bawah dan batas atas. Misalnya, nilai optimistis untuk output tahunan dapat ditentukan oleh kapasitas fisik tingkat atas. Ini bisa berupa kapasitas alat berat (setelah memungkinkan waktu henti) atau kapasitas pengiriman. Nilai pesimistis dapat ditetapkan sebagai throughput minimum yang diperlukan untuk menjaga proses fisik tetap beroperasi.

Mengembangkan Nilai Pesimis Dan Optimis Dengan Menggunakan Pendekatan Ad Hoc

Nilai pesimis dan optimis terkadang ditetapkan dengan memilih perubahan persentase positif dan negatif standar di sekitar nilai perkiraan. Misalnya, nilai standar plus atau minus 20%, atau plus atau minus 30% dari nilai perkiraan dapat digunakan. Pemilihan variasi

persentase aktual dapat didasarkan pada pengalaman atau sesuai dengan keinginan manajemen. Dalam beberapa kasus, seperti dalam pengaturan konsultasi, klien mungkin memerlukan pendekatan standar untuk semua analisis dari berbagai konsultan. Dalam kasus seperti itu, klien akan menentukan variasi tertentu. Angka plus atau minus 30% sering digunakan.

Karena penyesuaian ini berlaku untuk semua variabel, dan hanya diterapkan secara mekanis, prakiraan terperinci dari nilai pesimistis dan optimistis tidak diperlukan. Prosesnya tidak memerlukan pembenaran apapun untuk nilai ekstrim tertentu yang diciptakan. Dalam pengertian komputasi, analisis sensitivitas ini relatif sederhana dan mudah.

Perbandingan Pendekatan Peramalan Dan Pendekatan Ad Hoc

Pilihan antara dua pendekatan ini dapat dibuat dengan mengevaluasi biaya dan manfaat dari masing-masing metode.

Pendekatan Peramalan

Pendekatan ini memiliki manfaat sebagai berikut:

- menekankan proses peramalan
- meniru perilaku dunia nyata yang diharapkan
- memaksa identifikasi penjualan fisik dan batas produksi
- memaksa pilihan dari berbagai variabel yang mungkin dipertimbangkan

dan biaya-biaya ini:

- menghabiskan waktu dan sumber daya dalam membuat prakiraan khusus
- dapat mengembangkan ekstrem yang sangat tidak mungkin
- mungkin salah memilih variabel yang tidak material
- dapat menghilangkan variabel material
- dapat menyebabkan analisis berulang karena prakiraan terus disempurnakan
- dapat melumpuhkan pengambilan keputusan dengan analisis yang berlebihan.

Pendekatan Ad Hoc

Pendekatan ini memiliki manfaat sebagai berikut:

- sederhana untuk diterapkan
- efisien waktu
- mudah diterapkan untuk semua variabel
- dapat digunakan sebagai uji tidak langsung dari model
- dapat memberikan beberapa komparabilitas relatif di berbagai variabel
- memungkinkan klien untuk membandingkan laporan konsultan

dan biaya ini:

- pemilihan persentase variasi tidak dipandu oleh apa yang mungkin dialami
- persentase variasi tertentu mungkin tidak menemukan variabel sensitif
- nilai ekstrim tidak dapat dibenarkan secara logis
- beberapa variabel dengan nilai masa depan yang tetap mungkin salah diuji
- persentase perubahan adalah relatif; variabel dengan nilai dasar kecil mungkin tidak menangkap ekstrem nyata
- analisis ekstensif dari semua variabel bisa menyia-nyiakan sumber daya.

Prakiraan Pesimis Dan Optimis Dari Nilai Variabel Untuk Contoh Proyek Delta

Prakiraan pesimis dan optimis untuk masing-masing variabel yang akan dianalisis disajikan di bawah ini. Alasan untuk prakiraan ini juga diberikan.

Pengeluaran awal, untuk aset tetap: Pesimis Rp 18.000.000.000; optimis Rp 12.000.000.000. Dengan aset tetap, pengeluaran awal biasanya merupakan jumlah kontrak yang tetap, dan tidak boleh ada banyak variasi dalam nilainya. Nilainya bisa berubah-ubah bila ada keterlambatan waktu pengiriman, atau dalam pembangunan peralatan khusus yang belum terbukti. Pengalaman manajemen dengan proyek yang serupa dengan Proyek Delta menunjukkan bahwa kisaran ini harus memasukkan nilai-nilai yang paling dapat diperkirakan.

Ada banyak kasus ledakan biaya konstruksi yang terkenal di proyek-proyek besar di seluruh dunia. Dua contoh klasik adalah Sydney Opera House dan Stadion Olimpiade Montreal. Dalam analisis proyek besar yang belum terbukti, terutama jika ada komponen publik atau politik, variasi besar dalam biaya awal harus disertakan.

Nilai sisa aset total: Pesimis Rp 0; optimis Rp 480.000.000. Nilai yang paling mungkin diperkirakan mencapai Rp 240.000.000. Ini adalah perkiraan untuk delapan tahun ke depan untuk aset yang terdepresiasi sebesar 12,5% per tahun. Sangat tidak mungkin bahwa angka perkiraan seperti itu dapat dianggap 'dapat diandalkan', terutama di dunia di mana teknologi berubah begitu cepat. Variasi yang luas, plus atau minus 100%, telah dipilih untuk menunjukkan hal ini. Sekali lagi, penyesuaian ini didasarkan pada pengalaman manajemen.

Dalam proyek khusus ini, dengan pengeluaran awal Rp 15.000.000.000, nilai sisa hanya Rp 240.000.000 tidak material. Nilai sisa telah dimasukkan dalam analisis untuk menunjukkan pengujian nilai sisa secara umum. Nilai pesimistis Rp 0 telah dipilih untuk menekankan poin bahwa setiap proyek tidak boleh bergantung pada nilai sisa untuk kelangsungan hidupnya.

Volume penjualan tren waktu: Pesimistis: minus satu kesalahan standar regresi; optimis: ditambah satu kesalahan standar regresi. Penyesuaian ini, sebesar 16.701 per tahun, diterapkan pada perkiraan penjualan yang diberikan oleh persamaan regresi. Jumlah penyesuaian plus atau minus satu standar deviasi telah dipilih karena manajemen yakin tren akan jatuh dalam kisaran ini.

Perkiraan penjualan tambahan 500.000 unit untuk tahun ke-4 dan seterusnya harus disesuaikan juga. Perkiraan penjualan ini hanya ekspektasi manajemen dan tidak didukung oleh analisis formal apa pun. Dengan tidak adanya perkiraan formal, manajemen merasa bahwa variasi plus atau minus 20% di sekitar nilai yang paling mungkin harus mencakup semua variasi yang dapat diperkirakan. Variasi ini akan sama dengan plus atau minus 100.000 unit per tahun. Sebagai perbandingan, kesalahan standar regresi untuk unit penjualan asli adalah 16.701 unit, yang hanya 2,4% dari nilai perkiraan 691.106 unit untuk tahun pertama. Variasi ini relatif kecil karena nilai R² untuk regresi relatif tinggi yaitu 0,92.

Harga jual unit: Dalam banyak analisis penganggaran modal, variabel ini akan menjadi salah satu yang paling diperhatikan. Ini mewakili wajah interaktif perusahaan dengan konsumen, tidak tunduk pada kontrol manajemen dan berada di bawah kekuasaan pesaing. Penetapan harga produk awal adalah keputusan manajemen dengan berkonsultasi dengan departemen produksi dan pemasaran, dan akan selalu menjadi angka yang sulit untuk ditentukan. Selain itu, perkiraan inilah yang kemungkinan besar akan bervariasi dalam menanggapi perubahan di pasar. Untuk alasan ini, angka tersebut harus diuji sensitivitasnya dengan hati-hati.

Harga terendah (yaitu pesimis) yang dapat ditetapkan sama dengan biaya langsung produksi. Nilai ini memungkinkan produksi untuk melanjutkan dengan hanya menutupi biaya langsung tenaga kerja dan bahan, tanpa berkontribusi pada biaya tetap atau penciptaan kekayaan. Jelas, ini adalah angka yang hanya dapat dipertahankan dalam jangka waktu sesingkat mungkin. Sebagai contoh, angka ini adalah Rp 1.500. Namun, ini bukan nilai yang masuk akal untuk uji sensitivitas karena tidak dapat dipertahankan sepanjang umur proyek. Nilai alternative Rp 4.500 per unit dipilih sebagai nilai pesimistis untuk pengujian, karena dapat dianggap mewakili harga terendah yang dapat ditetapkan pesaing untuk mengeluarkan produk dari pasar.

Angka tertinggi (atau optimis) yang dapat ditetapkan adalah harga yang akan ditanggung pasar. Tidak ada informasi langsung tentang nilai ini dalam contoh. Dalam praktiknya, itu bisa sama dengan harga tertinggi yang dikenakan oleh produk pesaing. Nilai Rp 13.500 diasumsikan untuk analisis.

Dalam kasus pesimis dan optimis, harga yang diuji dipertahankan konstan selama umur proyek. Artinya, kenaikan harga yang diharapkan terjadi pada tahun ke-5 diabaikan. Kenaikan harga yang diharapkan dapat diuji sensitivitasnya, tetapi upaya ekstra itu mungkin tidak bermanfaat karena mungkin hanya mengkonfirmasi tingkat sensitivitas harga yang ditemukan. Dalam menggunakan harga pesimis dan optimis dalam analisis sensitivitas, diasumsikan bahwa variasi harga tidak akan mempengaruhi perkiraan penjualan. Prakiraan unit penjualan dan prakiraan harga jual akan menjadi variabel yang berbanding terbalik. Satu-satunya cara di mana ini dapat dianalisis secara independen adalah dengan mengasumsikan bahwa pada tingkat penjualan dan harga yang dipilih, saling ketergantungan akan kecil. Jika diketahui bahwa hubungannya akan material, maka perhitungan harga/volume aljabar harus disiapkan agar analisis dapat dilanjutkan. Jika demikian halnya, maka uji sensitivitas independen untuk setiap variabel tidak dapat dilakukan.

Biaya produksi unit: Angka yang diberikan sebagai nilai yang paling mungkin (Rp 1.500 per unit) harus cukup stabil karena mewakili konsensus pendapat akuntansi produksi dan biaya. Ini harus cukup akurat. Sebagai ekstrem di sekitar nilai ini, diasumsikan bahwa staf akuntansi dan teknik telah mencapai nilai pesimistis Rp 1.950 dan nilai optimis Rp 1.200 per unit. Ini adalah perubahan masing-masing sebesar +30% dan 20%.

Biaya lain: Nilai di sini, Rp 750.000.000 per tahun naik menjadi Rp 825.000.000 per tahun setelah lima tahun, mungkin merupakan nilai global yang mewakili 'overhead'. Jumlahnya harus cukup akurat karena berorientasi pada teknik/produksi. Sekali lagi, diasumsikan bahwa profesional yang relevan telah mengembangkan perkiraan nilai pesimistis sebesar Rp 1.050.000.000 per tahun, dan perkiraan nilai optimistis sebesar Rp 525.000.000 per tahun, selama umur proyek. Angka-angka ini mewakili kenaikan 40% dan penurunan 30% masing-masing. Nilai-nilai ini dipertahankan konstan sepanjang umur proyek, dan diasumsikan mencakup langkah peningkatan pada tahun ke-6.

Perkiraan tingkat pengembalian yang diperlukan sebesar 5,37% per tahun: Selain volume penjualan dan harga jual, variabel ini dapat berubah karena pengaruh makro-ekonomi. Ini biasanya diuji dengan baik dalam analisis sensitivitas karena kepercayaan tradisional bahwa perusahaan harus memiliki penyangga yang masuk akal terhadap pergeseran ke atas yang tidak terduga dalam hasil yang diperlukan. Manajemen merasa

bahwa suku bunga saat ini berada pada nilai historis yang rendah, dan suku bunga kemungkinan akan naik. Untuk mengakomodasi perubahan ini, suku bunga yang dipilih untuk analisis sensitivitas adalah nilai optimis 4% per tahun dan nilai pesimistis 12% per tahun. Tingkat pesimistis relatif tinggi dibandingkan dengan tingkat kemungkinan besar. Namun, manajemen merasa bahwa itu adalah harapan yang valid.

Workbook 8.1

Tabel 8.1. Ramalan pesimis, kemungkinan besar, dan optimis

	Pesimistis	Yang paling disukai	Optimis
pengeluaran awal	Rp 18.000.000.000	Rp 15.000.000.000	Rp 12.000.000.000
Nilai sisa aset total	Rp 0	Rp 240.000.000	Rp 480.000.000
Perkiraan penjualan dengan regresi	-16.701 unit	nilai mundur	+16.701 unit
Penjualan ekstra	400.000 unit	500.000 unit	600.000 unit
harga jual satuan	Rp 4.500	Rp 7.500	Rp 13.500
Biaya produksi satuan	Rp 1.950	Rp 1.500	Rp 1.200
Biaya lainnya	Rp 1.050.000.000	Rp 750.000.000 ; Rp 825.000.000	Rp 525.000.000
Tingkat pengembalian yang diperlukan	12%	5.37%	4%

Nilai-nilai yang dibahas dirangkum dalam Tabel 8.1. Mereka diadakan, bersama dengan semua tes sensitivitas terhitung yang relevan, di Buku Kerja 8.1.

8.4 MENERAPKAN TES SENSITIVITAS

Ada poin penting yang perlu diingat ketika menerapkan tes sensitivitas:

- Hasil tes diukur terhadap tujuan proyek. Ini adalah nilai sekarang bersih proyek.
- Perubahan dalam variabel dibuat sepanjang umur proyek. Sulit untuk menginterpretasikan hasil sensitivitas untuk variabel yang diubah, katakanlah, hanya satu atau dua tahun dalam proyek delapan tahun.
- Setiap variabel dilangkahi melalui jangkauannya secara individual sementara variabel lain dipertahankan pada nilai yang paling mungkin.
- Mungkin tidak layak untuk menguji variabel yang saling bergantung. Misalnya, harga jual per unit yang tinggi secara optimis harus dikaitkan dengan volume penjualan yang sedang atau rendah. Jika variabel interdependen diuji, maka beberapa asumsi harus dibuat tentang hubungan antara nilai-nilai mereka. Asumsi-asumsi ini dapat berupa bahwa satu variabel akan mengasumsikan nilai yang sebanding dengan yang lain, atau bahwa satu variabel akan dipertahankan pada tingkat yang paling memungkinkan asalkan variabel lain berubah dalam kisaran yang terbatas. Variabel interdependen

dapat sepenuhnya diperiksa dalam uji simulasi multi-variabel. Jenis tes ini ditunjukkan dalam bab berikut.

- Nilai optimis dan pesimistis belum tentu merupakan target yang dapat dicapai; mereka hanya diharapkan nilai ekstrim pada variabel perkiraan. Dalam artian, mereka tidak dapat dijadikan sebagai tujuan yang harus dicapai agar suatu proyek dapat berjalan. Dengan kata lain, proyek tidak boleh diterima dengan alasan bahwa itu akan layak 'jika hanya penjualan dapat dilakukan untuk mencapai tingkat yang tinggi'.
- Pengujian sensitivitas hanya memberikan informasi untuk memandu pengambilan keputusan manajemen tentang variabel yang diidentifikasi sebagai 'sensitif'. Manajemen harus menggunakan hasil untuk memandu keputusan ex ante tentang pencarian prakiraan yang lebih baik, dan/atau manajemen ex post variabel yang dapat dikontrol saat proyek berlangsung.

Tabel 8.2. Hasil tes sensitivitas

Variabel	Nom or lomb ar	NPV pesimis (Rp)	NPV Optimis (Rp)	Jangkauan (Rp)
pengeluaran awal	2(1,2)	856,208	1,160,706	304,498
Nilai sisa aset total	2(3,4)	1,001,089	1,015,825	14,736
Perkiraan penjualan dengan regresi	2(5,6)	972,600	1,044,314	71,714
Penjualan ekstra	2(7,8)	869,480	1,147,434	277,954
harga jual satuan	2(9,10)	-431,798	2,379,109	2,810,907
Biaya produksi satuan	2(11,12)		1,100,500	230,107
Biaya lainnya	2(13,14)	926,608	1,082,594	155,986
Tingkat pengembalian yang diperlukan	2(15,16)	427,220	1,166,326	739,106

Tes sensitivitas dilakukan pada setiap variabel secara bergantian, sementara semua variabel lainnya dianggap konstan pada nilai yang paling mungkin. Akan ada enam belas hasil nilai sekarang bersih karena ada delapan variabel yang akan diuji.

Pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan spreadsheet awal dengan mengubah variabel yang relevan satu per satu. Temuan ini kemudian dapat digabungkan menjadi tablo keseluruhan dengan menggunakan perintah Sensitivity, Merge Excel. Namun, beberapa detail analitis hilang jika metode ini digunakan. Lebih baik menjalankan tes sensitivitas lebih dari enam belas salinan lembar kerja asli. Masing-masing lembar ini kemudian menjadi catatan ujian. Metode ini memberikan jejak audit untuk tindak lanjut hasil tertentu di kemudian hari. Analisis sensitivitas juga dapat dilakukan menggunakan fungsi Skenario Excel. Ini menghasilkan tabel ringkasan dan juga memberikan informasi yang cukup untuk jejak audit. Bab 10 menggunakan fungsi ini untuk analisis sensitivitas. Fungsi Tabel di Excel dapat diatur untuk melakukan semua tes sensitivitas dalam menjalankan spreadsheet yang sama.

<p>Workbook 8.1</p>

Hasil dari masing-masing enam belas tes diberikan dalam Tabel 8.2.

Hasil Tes Sensitivitas

Cakupan variabel di sini cukup luas. Dengan menggunakan pedoman di atas, dimungkinkan untuk mengurangi jumlah variabel yang diuji. Dengan pengalaman dalam pengujian sensitivitas, mungkin menjadi jelas bahwa hanya beberapa variabel, seperti perkiraan unit penjualan, harga jual, biaya produksi dan tingkat pengembalian yang disyaratkan, perlu diuji secara rutin. Dalam contoh ini, berguna untuk menguji sebagian besar variabel untuk mengamati perilakunya.

Spreadsheet individu telah digunakan di sini untuk setiap pengujian. Sebagai alternatif, tes dapat dijalankan pada spreadsheet utama, dengan jawaban individu dicatat setelah setiap tes. Penggunaan spreadsheet individual memberikan jejak audit yang andal, dan memungkinkan pengujian lanjutan.

Identifikasi Variabel Sensitif

Secara alami, semua variabel akan berdampak pada nilai sekarang bersih proyek. Manajemen prihatin dengan mereka yang memiliki dampak terbesar. Hasil uji sensitivitas menunjukkan bahwa urutan peringkat ini dengan ukuran dolar kisaran adalah:

- perkiraan harga jual satuan
- tingkat pengembalian yang diperlukan
- pengeluaran awal.

Variabel lain seperti ramalan penjualan (dalam unit) dan biaya produksi per unit juga penting. Urutan peringkat berguna karena memfokuskan perhatian manajemen pada variabel yang memiliki dampak dolar besar pada hasil nilai sekarang bersih. Ketika nilai ekstrem (yaitu nilai pesimis dan optimis dari setiap variabel) telah ditentukan menggunakan pendekatan peramalan (bukan pendekatan ad hoc) yang dibahas sebelumnya, urutan peringkat dapat menunjukkan 'kepentingan relatif' variabel. Ini karena nilai-nilai ekstrem telah didasarkan pada perkiraan tentang kemungkinan ekstrem yang mungkin terjadi. Dengan demikian, kisaran NPV yang dihasilkan ketika nilai pesimis dan optimis digunakan mewakili perkiraan yang masuk akal dari kemungkinan ekstrem arus kas yang didiskontokan. Sebaliknya, pendekatan ad hoc menggunakan variasi persentase arbitrer untuk menetapkan nilai pesimis dan optimis. Kisaran NPV yang dihasilkan menggunakan nilai pesimis dan optimis yang ditentukan secara sewenang-wenang tidak selalu menunjukkan kisaran kemungkinan arus kas yang didiskontokan yang mungkin terjadi. Oleh karena itu, urutan peringkat dampak dolar pada NPV yang dihasilkan menggunakan pendekatan ad hoc untuk analisis sensitivitas kurang berguna dalam menunjukkan kepentingan relatif variabel. Variabel yang memiliki dampak dolar terbesar pada nilai sekarang bersih yang dihitung adalah perkiraan harga jual unit. Ini memiliki kisaran NPV lebih dari Rp 42.163.605.000. Jika perkiraan harga pesimistis Rp 4.500 dan harga optimis Rp 13.500 realistis, maka variabel ini akan sangat penting bagi kelangsungan proyek. Manajemen dapat mengambil tiga pendekatan untuk masalah variasi harga yang diharapkan ini:

- 1) Yakinlah bahwa harga satuan di pasar jarang akan jatuh ke Rp 4.500 dan kemudian hanya untuk waktu yang singkat. Jika harga tetap tinggi selama sisa periode investasi, maka variabel ini tidak material. Selain itu, manajemen mungkin yakin bahwa harga jarang akan naik menjadi Rp 13.500 per unit, dan meskipun demikian, proyek tersebut tetap akan sangat menguntungkan. Dengan kata lain, harga Rp 4.500 dan Rp 13.500 hanyalah nilai ekstrim dan tidak mungkin terjadi. Manajemen mungkin mengharapkan harga bervariasi, tetapi hanya dalam kisaran moderat.
- 2) Lanjutkan proyek sebagaimana adanya, dan putuskan untuk memantau dengan cermat harga jual sepanjang umur proyek. Ini akan menjadi solusi *ex post* untuk masalah ini. Jika harga satuan jatuh di masa depan, manajemen dapat mengubah produksi agar sesuai dengan kondisi pasar dalam jangka pendek. Alternatifnya, jika manajemen yakin dapat melakukan kontrol atas harga di pasar, maka harga dapat dinaikkan untuk meningkatkan nilai sekarang bersih proyek. Namun, jika harga produk tunduk pada kekuatan pasar, manipulasi harga mungkin bukan pilihan yang realistis.
- 3) Menghabiskan sumber daya lebih lanjut sekarang untuk mengembangkan prakiraan harga yang lebih akurat. Ini akan menjadi solusi *ex ante* untuk masalah ini. Kisaran harga yang diharapkan dari Rp 4.500 hingga Rp 13.500 per unit mungkin hanya perkiraan kasar yang dapat disempurnakan oleh pengetahuan pasar ahli. Tes sensitivitas dapat dijalankan kembali dengan rentang yang lebih 'akurat'.

Dalam pengujian sensitivitas harga, diasumsikan bahwa variasi harga tidak akan mempengaruhi volume penjualan. Jika volume dan harga merupakan variabel yang saling bergantung, maka pengujian tersebut mungkin tidak reliabel. Variasi dalam tingkat pengembalian yang disyaratkan juga memiliki dampak material pada nilai sekarang bersih proyek. Dalam kisaran nilai tingkat pengembalian tertentu dari 4% per tahun hingga 12% per tahun, NPV bergeser dari Rp 17.494.890.000 ke Rp 6.408.300.000, kisaran Rp 11.086.590.000. Kabar baiknya tentang ini adalah bahwa pada semua tingkat pengembalian, bahkan pada tingkat yang sangat tinggi yaitu 12% per tahun, NPV-nya positif.

Kabar buruknya adalah bahwa manajemen tidak memiliki kendali atas variabel ini, karena akan tunduk pada kekuatan ekonomi makro.

Ada berbagai cara untuk melindungi proyek dari perubahan tingkat pengembalian. Ini adalah: termasuk proyek dalam portofolio yang luas, menggunakan teknik pembiayaan yang canggih seperti perjanjian dan opsi kurs forward atau menyiapkan pembiayaan yang dijamin dengan tingkat pengembalian tetap. Ini adalah teknik pembiayaan yang mungkin atau mungkin tidak berlaku untuk ini atau proyek tertentu. Masalah dengan teknik tersebut adalah bahwa mereka cenderung lebih jangka pendek daripada jangka panjang, dan cenderung mahal untuk mengatur dan memelihara.

Variabel ketiga yang memiliki dampak kuat pada kinerja proyek adalah pengeluaran awal. Perkiraan pengeluaran awal berkisar dari Rp 18.000.000.000 hingga Rp 12.000.000.000. Variasi ini memberikan kisaran NPV dari Rp 12.843.120.000 hingga Rp 17.410.590.000. Jika perkiraan biaya ekstrim valid, variabel ini menjadi masalah bagi proyek. Sekali lagi, kabar baiknya adalah bahwa di bawah semua variasi, NPV proyek tetap positif. Kabar baik selanjutnya adalah bahwa manajemen akan memiliki kendali atas variabel ini. Ada

kemungkinan bahwa biaya awal dapat ditinjau kembali, kontrak konstruksi dilepaskan atau proses produksi dirancang ulang untuk mengurangi pengeluaran awal. Selain itu, manajemen harus meluangkan lebih banyak waktu untuk memeriksa kisaran tingkat pengeluaran yang diharapkan, karena kisaran ini tampaknya cukup lebar untuk pengeluaran jangka pendek seperti itu.

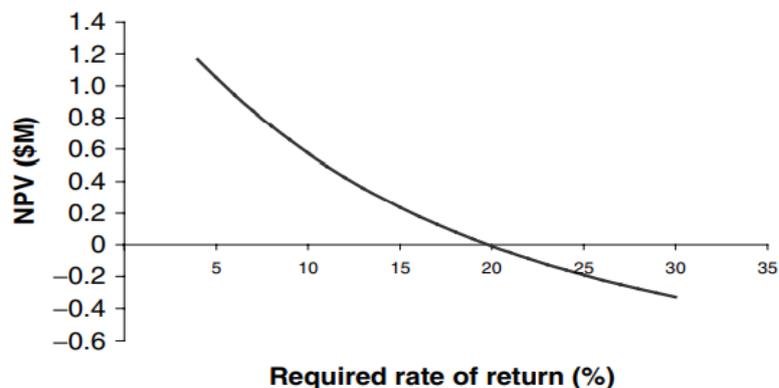
Analisis Lebih Lanjut Dari Variabel Sensitif Yang Teridentifikasi

Analisis di atas menunjukkan bagaimana nilai ekstrim tunggal dari variabel sensitif mempengaruhi NPV proyek. Hal ini juga bermanfaat untuk menganalisis perilaku proyek selama rentang pesimis-optimis penuh dari variabel-variabel ini. Analisis ini biasanya dilakukan dengan diagram profil NPV. Variabel yang diminati diplot pada sumbu horizontal (x) dan NPV diplot pada sumbu vertikal (y). Jenis grafik ini paling sering digunakan dalam merencanakan perilaku NPV sehubungan dengan tingkat pengembalian yang diperlukan. Ini sangat berguna untuk menganalisis proyek yang saling eksklusif, karena biasanya mengungkapkan persilangan peringkat antara proyek pada tingkat pengembalian tertentu.

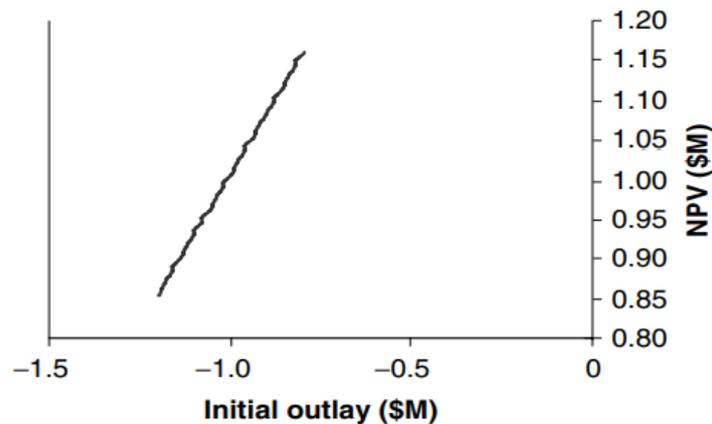
Bagan profil NPV telah dibuat untuk tiga variabel yang telah diidentifikasi sebagai sensitif: perkiraan harga jual unit, tingkat pengembalian yang diminta, dan perkiraan biaya produksi per unit. Mereka telah digambar pada lembar kerja independen dalam analisis sensitivitas, dan direproduksi dalam Gambar 8.1–8.3.



Gambar 8.1. NPV Proyek versus harga jual unit (dari Lembar Kerja 2(17)).



Gambar 8.2. NPV proyek versus tingkat pengembalian yang diminta (dari Lembar Kerja 2(18)).



Gambar 8.3. NPV proyek versus pengeluaran awal (dari Lembar Kerja 2(1)).

Variabel Sensitif Lainnya Yang Mungkin Diselidiki

Urutan peringkat dampak variabel mengungkapkan bahwa perkiraan unit penjualan ekstra dan biaya produksi unit juga merupakan variabel material dalam kelayakan proyek. Manajemen mungkin ingin mengeluarkan beberapa upaya untuk memperoleh prakiraan yang lebih baik dari variabel-variabel ini, atau memungkinkan pemantauan yang ketat selama pengaturan dan pelaksanaan proyek. Intinya adalah bahwa manajemen harus menyadari bahwa variabel ini (dan lainnya) akan berdampak pada kinerja proyek, dan bahwa mereka harus direncanakan dan dikelola dengan hati-hati.

8.5 ANALISIS BREAK-EVEN

Analisis titik impas adalah aplikasi khusus dari analisis sensitivitas. Ini berusaha untuk menemukan nilai variabel individu di mana NPV proyek adalah nol. Misalnya, manajemen mungkin ingin mengetahui seberapa rendah harga jual unit dapat turun sebelum proyek tidak berhasil. Jika manajer tahu bahwa harga 'batas' ini kemungkinan akan tercapai, maka mereka mungkin memutuskan untuk tidak melanjutkan proyek. Secara umum dengan analisis sensitivitas, variabel yang dipilih untuk analisis titik impas hanya dapat diuji satu per satu. Manajemen dapat memilih variabel tertentu dengan mengikuti pedoman yang diberikan untuk analisis sensitivitas.

Perhitungan dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu metode berikut:

- 1) Pembuatan tabel data untuk rentang nilai yang darinya dibaca nilai yang sesuai pada NPV nol;
- 2) Substitusi trial-and-error dari nilai-nilai variabel dalam spreadsheet;
- 3) Penggunaan Alat Excel, fungsi Goal Seek.

Metode 1: Gambar 8.1 dan 8.2 menunjukkan pendekatan pertama ini. Grafik untuk harga jual unit dan tingkat pengembalian yang diminta keduanya menunjukkan NPV nol untuk nilai variabel tertentu. Karena grafik menggunakan skala besar, nilai impas aktual harus dibaca dari tabel data yang relevan. Dari Lembar Kerja 2(17) harga jual unit titik impas terletak antara Rp 5.250 dan Rp 6.000. Substitusi trial-and-error terbatas dalam kisaran ini mengungkapkan harga jual unit impas Rp 5.745. Lembar kerja khusus, 2(20), telah dibuat untuk perhitungan

ini. Analisis mengasumsikan bahwa harga ini konstan sepanjang umur proyek. Proyeksi awalnya adalah bahwa harga akan naik di tahun ke-6.

Workbook 8.1

Nilai impas untuk tingkat pengembalian yang diminta, menurut definisi, adalah tingkat pengembalian internal (IRR). Nilai yang dihitung pada lembar awal, 2, adalah 19,8% per tahun. Tingkat ini juga dapat diinterpolasi dari tabel data pada Lembar Kerja 2(18). Tingkat pengembalian awal yang disyaratkan adalah 5,37% per tahun, sehingga tingkat 'cut-off' yang tinggi sebesar 19,8% memungkinkan kenaikan besar dalam tingkat pengembalian ekonomi makro sebelum proyek menjadi tidak dapat dipertahankan.

Metode 2: Biaya produksi per unit telah diidentifikasi sebagai variabel kritis ketiga. Tabel data yang dihitung pada Lembar Kerja 2(19) tidak meluas cukup jauh untuk menemukan NPV nol. Pada lembar ini, berbagai nilai yang lebih besar dari Rp 3.000 untuk biaya produksi per unit dapat diganti untuk menemukan NPV nol. Proses substitusi mengungkapkan biaya unit titik impas menjadi Rp 4.626. Saat menggunakan substitusi coba-coba dalam lembar kerja, penting untuk memastikan bahwa nilai asli dipulihkan untuk memulihkan lembar kerja ke hasil aslinya.

Metode 3: Untuk mendemonstrasikan Alat, fungsi Goal Seek, variabel non-kritis, perkiraan unit penjualan, telah dipilih. Variabel ini digunakan agar NPV tidak turun di bawah nol sebelum tingkat penjualan impas tercapai. Di dalam Excel, fungsi Goal Seek mengubah satu sel agar sesuai dengan hasil yang diinginkan di sel target. Dalam hal ini, sel target akan menjadi nilai NPV. Variabel 'perkiraan unit penjualan' berjalan di delapan sel, dengan satu nilai untuk setiap tahun. Agar fungsi Goal Seek berfungsi, nilai sel untuk setiap tahun disetel sama dengan nilai sel tahun awal, dan hanya satu sel awal ini yang diubah. Hasilnya ditunjukkan pada Lembar Kerja 2(21). Tingkat penjualan impas per tahun adalah 613.272 unit. Ini adalah angka konstan untuk semua tahun, dan termasuk 500.000 unit tambahan nosional di tahun 6, 7 dan 8. Dalam analisis ini, kenaikan harga yang semula diharapkan dari Rp 7.500 menjadi 11.250 per unit pada tahun 6, 7 dan 8 telah dipertahankan.

Analisis Titik Impas Dan Pengambilan Keputusan

Manajemen dapat menggunakan hasil impas dalam dua cara. Awalnya, manajemen dapat memutuskan untuk meninggalkan proyek jika prakiraan menunjukkan bahwa di bawah nilai impas kemungkinan akan terjadi. Kemudian, manajemen dapat mempersiapkan skenario terburuk yang melibatkan variabel yang diselidiki yang direalisasikan selama umur proyek. Tindakan tersebut dapat berupa penghentian produksi, upaya efisiensi produksi, atau penyesuaian harga jual satuan.

Dalam menggunakan angka-angka, hal-hal berikut harus diingat:

- Variabel telah disesuaikan satu per satu. Tidak mungkin dalam kenyataan bahwa hanya satu variabel yang akan berubah selama jangka waktu proyek. Jika keputusan dibuat dengan mengamati perilaku hanya satu variabel, maka keputusan tersebut mungkin tidak valid.

- Variabel telah dianalisis seolah-olah mereka independen. Pasangan variabel seperti volume penjualan/harga jual dan volume produksi/biaya produksi tidak independen. Angka impas hanya dapat diandalkan jika diasumsikan bahwa rentang di mana variabel berubah cukup sederhana sehingga tidak mempengaruhi variabel terkait.
- Setiap proyek harus ditinjau secara berkala selama hidupnya. Analisis yang diambil pada titik waktu tertentu harus mengacu hanya pada peristiwa masa depan, dan bukan pada masa lalu. Jadi, nilai impas yang dihitung di awal mungkin tidak akurat, dan harus dihitung ulang pada titik waktu yang dipilih.
- Analisis titik impas pada dasarnya pesimistis. Manajemen harus tertarik pada angka impas hanya sebagai garis pertahanan terakhir dalam analisis proyek.

8.6 KOMENTAR PENUTUP

Banyak analisis dari proyek asli dapat dilakukan dengan menggunakan fleksibilitas dan kekuatan spreadsheet. Analisis ini harus dipandu oleh prediksi rasional, dan harus dapat diinterpretasikan secara bijaksana oleh manajemen. Analisis harus menyadari bahwa terlalu banyak analisis membebani pengambilan keputusan manajemen, meskipun terlalu sedikit analisis dapat memberikan manajemen terlalu sedikit pilihan. Selanjutnya, analisis harus berhati-hati untuk menjaga integritas hasil spreadsheet terhitung asli, dan untuk menghindari kesalahan yang tidak disengaja. Jejak audit dapat dipertahankan dan kesalahan komputasi diminimalkan jika beberapa spreadsheet (atau, sebagai alternatif, fungsi Excel Skenario atau Tabel) digunakan.

Analisis sensitivitas dirancang untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang memiliki dampak material terhadap nilai sekarang bersih proyek yang dihitung. Identifikasi variabel-variabel ini akan membantu manajemen untuk memperbaiki fungsi peramalannya, atau untuk merencanakan manajemen variabel-variabel yang lebih rinci saat proyek berlangsung.

Dalam membandingkan perubahan persentase tetap (katakanlah plus atau minus 20%) dan pendekatan rentang pesimistis-optimis untuk analisis sensitivitas, yang terakhir dapat dilihat untuk memberikan informasi yang lebih besar kepada pembuat keputusan. Menggunakan pendekatan persentase tetap, perlu untuk menafsirkan sejauh mana perubahan variabel kinerja dalam ketidakpastian dalam estimasi parameter. Menggunakan pendekatan pesimistis-optimis, ketidakpastian ini sampai batas tertentu dibangun ke dalam analisis sensitivitas.

Kedua sensitivitas dan analisis titik impas menambah kekuatan penyelidikan proyek, dan harus dilakukan untuk kepuasan manajemen dan analisis. Kedua metode analitik ini terbatas dalam ruang lingkungannya karena setiap metode hanya mengubah satu variabel pada satu waktu, sementara semua variabel lainnya dipertahankan pada nilai yang paling mungkin. Dalam dunia yang dinamis, banyak variabel akan berubah ke arah yang berbeda pada saat yang bersamaan. Dunia yang dinamis ini diselidiki melalui metode simulasi dan analisis Monte Carlo di Bab 9.

8.7 TINJAU PERTANYAAN

8.1 Definisikan dan diskusikan istilah-istilah berikut:

- analisis sensitivitas

- analisis break-even
- solusi kasus dasar
- ramalan optimis dan pesimis
- pengambilan keputusan manajemen ex ante dan ex post.

8.2 Pacific Products Inc. sedang mempertimbangkan pengenalan produk baru, Alpha. Perusahaan telah mengumpulkan informasi berikut yang relevan dengan proyek:

- Pengeluaran modal tetap awal: Rp 1.800.000.000
- Pengeluaran modal kerja awal: Rp 147.000.000
- Umur proyek: 5 tahun
- Pemulihan modal pada akhir proyek: tetap Rp 270.000.000; bekerja Rp 108.000.000
- Perkiraan unit penjualan: 50.000 unit pada tahun 1, tumbuh sebesar 6% per tahun setelahnya Harga jual unit: Rp 41.250
- Biaya produksi unit: Rp 19.200
- Biaya overhead tetap tahunan: Rp 525.000.000
- Tarif pajak tahunan dari depresiasi yang dapat diklaim: 20% per tahun
- Tarif pajak penghasilan tahunan: 38%
- Tingkat pengembalian yang diminta: 9% per tahun

Untuk data berikut:

- Hitung NPV untuk proyek di bawah skenario kasus dasar yang diberikan.
- Lakukan analisis sensitivitas terhadap variabel-variabel berikut: pengeluaran modal tetap awal, harga jual unit, tingkat pertumbuhan penjualan tahunan, biaya produksi unit.
- Dengan menggunakan Tabel Data dan grafik yang sesuai, hitunglah titik impas untuk biaya produksi per unit dan tingkat pengembalian yang diinginkan.
- Memberi saran kepada manajemen tentang analisis mengenai produk baru Alpha, dan membuat rekomendasi investasi yang sesuai.

8.3 Bandingkan dan kontraskan analisis sensitivitas dan titik impas dengan metode analisis risiko lain seperti tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko dan pendekatan ekuivalen kepastian. Jelaskan bagaimana masing-masing metode ini dapat mempengaruhi pengambilan keputusan manajemen.

BAB 9

KONSEP DAN METODE SIMULASI

Istilah 'simulasi' banyak digunakan saat ini, dan kebanyakan orang memiliki pandangan mereka sendiri tentang maknanya. Secara umum, 'mensimulasikan' berarti meniru atau menangkap esensi sesuatu, tanpa mencapai kenyataan. Dalam aplikasi manajemen, simulasi biasanya melibatkan pengembangan model bisnis atau sistem ekonomi, dan kemudian melakukan eksperimen menggunakan model ini untuk memprediksi bagaimana sistem nyata akan berperilaku di bawah berbagai kebijakan manajemen. Dalam model keuangan yang telah digunakan berulang kali di bab-bab sebelumnya, pentingnya pemodelan tidak akan mengejutkan di sini. Tetapi ketika membahas simulasi, perhatian pada aspek pemodelan menjadi lebih penting karena model simulasi seringkali merupakan representasi yang sangat kompleks dari sistem bisnis.

Sementara banyak teknik kuantitatif mengambil bentuk yang dikenal baik, simulasi berbeda dalam fleksibilitas yang besar, berbagai aplikasi dan variasi dalam bentuk. Fitur-fitur ini, meskipun sangat berharga untuk memodelkan sistem bisnis yang kompleks, membuat metodologi ini sulit untuk dijelaskan dan dipahami. Faktanya, simulasi telah digambarkan sebagai 'lebih banyak seni daripada sains'. Kemahiran dengan teknik ini tidak dapat dengan mudah diperoleh di dalam kelas. Pengalaman langsung yang cukup dari berulang kali merancang, mengembangkan dan melakukan eksperimen dengan sejumlah model yang berbeda juga diperlukan. Tetapi bahkan untuk pembaca yang tidak akan terlibat dalam pengembangan model yang kompleks, pemahaman tentang konsep simulasi sangat diperlukan karena meluasnya penggunaan metodologi ini.

Model keuangan yang ditemui dalam bab-bab sebelumnya, biasanya dikembangkan pada spreadsheet, dapat dianggap sebagai bentuk simulasi. Ini mensimulasikan atau meniru kinerja keuangan suatu proyek, termasuk arus kas tahunan, untuk memprediksi ukuran kinerja seperti nilai sekarang bersih. Namun, untuk tujuan buku ini, kami akan mengambil pandangan yang agak sempit, dan memberikan penekanan khusus pada model simulasi stokastik, yaitu bentuk pemodelan simulasi yang secara eksplisit membuat penyisihan risiko keuangan dengan menghasilkan pengamatan acak dari variabel arus kas yang tidak pasti. selama percobaan simulasi.

Empat metode untuk menangani risiko proyek yang dibahas dalam Bab 7 dan 8 – tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko, ekuivalen kepastian, analisis sensitivitas dan analisis titik impas – memberikan informasi tambahan bagi pembuat keputusan sehubungan dengan penerimaan atau penolakan proyek tunggal. Dalam bab ini, akan terlihat bahwa simulasi dapat memberikan pendekatan yang kuat untuk pengukuran risiko proyek. Aplikasi ini dikenal sebagai analisis risiko, simulasi risiko atau simulasi Monte Carlo.

Peran lebih lanjut dari simulasi adalah untuk membantu dalam desain proyek dan pilihan antara berbagai komitmen sumber daya dalam alternatif proyek. Sebagai contoh, dimungkinkan untuk mengidentifikasi sejumlah variabel keputusan dalam desain proyek, seperti kuantitas keluaran untuk produk baru atau harga yang dikenakan untuk komoditas atau layanan. Jika hubungan antara tingkat variabel keputusan ini dan arus kas proyek dapat

ditentukan, eksperimen simulasi dapat digunakan untuk membantu dalam desain serta evaluasi proyek.

Bab ini akan mendemonstrasikan penggunaan simulasi untuk membantu dua jenis keputusan: (1) apakah akan menerima atau menolak proyek tertentu; dan (2) pilihan kombinasi terbaik dari komitmen sumber daya dari berbagai alternatif. Dalam bab ini, beberapa konsep dasar dari apa yang disebut 'pendekatan sistem' dan langkah-langkah mendasar untuk studi simulasi akan ditinjau, dengan perhatian khusus pada pengembangan model, melakukan eksperimen dan menguji keandalan model. Ini diikuti dengan contoh analisis risiko (proyek komputer). Penggunaan simulasi sebagai teknik perencanaan kemudian ditunjukkan dengan bereksperimen dengan simulasi deterministik dan stokastik menggunakan data yang sama untuk satu proyek (FlyByNight).

9.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- memiliki apresiasi umum terhadap 'metode sistem' dan 'model simulasi' dalam penganggaran modal
- memahami penerapan simulasi untuk evaluasi risiko proyek
- mengenali kesulitan dalam mengembangkan dan menguji model simulasi
- memahami konsep dasar melakukan eksperimen berbasis komputer dengan model simulasi
- mengenali berbagai desain eksperimental yang mungkin sesuai untuk eksperimen simulasi.

9.2 APA ITU SIMULASI?

Simulasi terdiri dari sejumlah konsep dan teknik yang berbeda, dengan terminologi berbeda yang diadopsi oleh berbagai disiplin ilmu. Oleh karena itu, berguna untuk menetapkan terminologi yang akan diadopsi dalam pembahasan penerapan simulasi dalam penganggaran modal ini. Inti dari simulasi adalah pengembangan model untuk mewakili sistem nyata, dan kemudian kinerja eksperimen menggunakan model ini untuk mendapatkan pemahaman tentang bagaimana sistem nyata akan berperilaku dalam berbagai keadaan.

Berbagai terminologi telah diadopsi dalam presentasi metodologi simulasi. Secara khusus, istilah analisis sistem, penelitian sistem dan simulasi telah digunakan secara bergantian. Istilah 'penelitian sistem' biasanya diterapkan untuk menggambarkan semua langkah dalam studi sistem yang terorganisir. 'Analisis sistem' pada awalnya digunakan dalam konteks yang luas ini, tetapi sekarang lebih sering diterapkan hanya pada satu langkah dalam penelitian sistem, yaitu. yaitu mengidentifikasi batas-batas, elemen dan hubungan timbal balik dari suatu sistem sebelum memodelkannya. Istilah 'simulasi' kadang-kadang diterapkan pada keseluruhan prosedur pengembangan model dan menghasilkan informasi pendukung keputusan, tetapi kadang-kadang hanya pada tahap eksperimen. Dalam bab ini, istilah 'simulasi' akan digunakan dalam konteks yang lebih luas, sebagai sinonim untuk penelitian sistem.

Filosofi Sistem

Pendukung simulasi biasanya menganut apa yang disebut 'pendekatan sistem'. Menurut Shannon (1975), sistem adalah 'sekelompok objek yang disatukan oleh beberapa bentuk interaksi atau saling ketergantungan untuk melakukan fungsi tertentu'. Dengan kata lain, setiap sistem terdiri dari sejumlah bagian yang saling terkait dan berinteraksi; lebih lanjut, bagian-bagian ini tidak boleh dipelajari secara terpisah melainkan dalam konteks keseluruhan sistem dan interdependensinya yang kompleks. Keseluruhan lebih dari sekedar jumlah bagian-bagian, dan setiap perubahan pada satu bagian dari sistem dapat menyebabkan perubahan yang tidak terduga di tempat lain.

Ketika tubuh pengetahuan ilmiah telah meningkat, ada kecenderungan untuk spesialisasi penelitian yang lebih besar, dengan hilangnya perspektif keseluruhan dan hilangnya komunikasi antara peneliti dalam disiplin ilmu yang berbeda. 'Penyebaran ketulian khusus' ini telah menyebabkan studi tentang sistem yang didefinisikan secara lebih sempit. Namun, dari sudut pandang manajemen, pandangan holistik dari sistem yang diteliti diperlukan. 'Sistem' di mana kita tertarik biasanya tingkat agregasi di mana keputusan perencanaan dan pengendalian dibuat, yang sering kali merupakan perusahaan bisnis secara keseluruhan. Berbagai subsistem dan interaksi manusia, kelembagaan, teknis dan keuangan terjadi pada tingkat agregasi ini.

Praktisi pendekatan sistem perlu memiliki pemahaman yang jelas tentang sistem secara keseluruhan, dan kemampuan serta kemauan untuk berkonsultasi dengan para ahli tentang berbagai aspek sistem. Faktanya, penelitian sistem sering dilakukan oleh kelompok atau tim daripada individu, karena ini dapat mengambil keahlian yang lebih luas pada berbagai aspek sistem.

Simulasi cenderung digunakan di mana model yang dapat dipecahkan tidak tersedia (yaitu tidak akan mewakili sistem secara memadai). Eksperimen simulasi dapat disamakan dengan mengamati bagaimana sistem nyata akan tampil jika kebijakan manajemen tertentu diadopsi, kecuali bahwa sistem nyata tidak terganggu, sumber daya nyata tidak digunakan (terlepas dari sumber daya komputasi) dan waktu sangat ditekan. Eksperimen simulasi komputer dapat memberikan banyak informasi tentang bagaimana sistem yang sebenarnya akan berperilaku, di bawah sejumlah kebijakan atau asumsi yang berbeda, dan ini dapat memberikan pemahaman yang jauh lebih baik tentang cara terbaik untuk mengelola sistem.

Sifat Model Simulasi

Memilih pendekatan sistem menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana sistem dunia nyata yang kompleks dapat diwakili oleh model abstrak, dan bagaimana kita dapat mendefinisikan sistem yang relevan, mis. apa batas-batasnya dan apa saja variabel dan hubungan yang penting. Dari perspektif penganggaran modal, model yang kami minati biasanya model aljabar dari sistem bisnis. Model adalah representasi abstrak dari sistem bisnis yang sedang diselidiki. Sistem riil yang diteliti dapat berupa pabrik, sistem transportasi, pembangkit listrik tenaga air, tempat rekreasi, sistem informasi, proses akuntansi dan sebagainya.

Saat ini, orang sudah familiar dengan membangun model aljabar, melalui meluasnya penggunaan spreadsheet. Setiap spreadsheet – termasuk satu untuk mendapatkan NPV dari sebuah proyek – pada dasarnya merupakan model aljabar. Secara implisit atau eksplisit, model telah digunakan di seluruh bab sebelumnya. Dalam bab ini, kita akan mengacu pada

model simulasi, meskipun harus diingat bahwa model tersebut memiliki fitur model keuangan yang sama secara umum. Apa yang berbeda di sini adalah penekanan yang lebih besar ditempatkan pada karakteristik model-model ini, dan cara model dapat digunakan sebagai alat perencanaan dan evaluasi. Sebuah fitur pembeda lebih lanjut dari model simulasi adalah bahwa mereka sering stokastik - yaitu memiliki variabilitas acak dalam satu atau lebih variabel yang dibangun ke dalam model - dan memang ini adalah salah satu fitur simulasi yang sangat cocok.

Melakukan Percobaan

Model sekali dikembangkan digunakan untuk mensimulasikan atau meniru bagaimana sistem nyata akan berperilaku dalam keadaan tertentu, dengan melakukan eksperimen pada komputer menggunakan model. Dalam percobaan ini, ukuran kinerja sistem dihasilkan untuk berbagai tingkat variabel input. Dengan cara ini, pemahaman diperoleh tentang bagaimana sistem nyata akan tampil di bawah berbagai situasi, yang memberikan panduan kepada manajemen tentang kemungkinan hasil dari berbagai kebijakan. Jika eksperimen semacam itu dilakukan pada sistem nyata, mereka akan memakan waktu dan mahal untuk dilakukan, dan dapat memiliki hasil keuangan yang sangat merugikan; di komputer, sebaliknya, mereka mungkin hanya memerlukan beberapa detik waktu prosesor. 'Menjalankan' spreadsheet model evaluasi proyek dapat dianggap sebagai bentuk eksperimen di mana pertanyaan 'bagaimana jika' dapat diajukan dengan memvariasikan parameter input dan mengamati bagaimana hal ini memengaruhi perkiraan kinerja. Namun, bentuk eksperimen simulasi bisa menjadi jauh lebih kompleks daripada contoh sederhana yang telah kita lihat di bab sebelumnya.

9.3 ELEMEN MODEL SIMULASI UNTUK PENGANGGARAN MODAL

Dalam model simulasi untuk penganggaran modal, proyek investasi menjadi 'sistem' yang sedang dipelajari, dan kami ingin meniru semua input dan output serta pengeluaran dan penerimaan yang terkait dengan arus kas tambahan untuk proyek tersebut. Ini diwakili oleh satu set persamaan atau hubungan antara variabel, dalam model simbolis multi-tahun diskrit. Modelnya mungkin deterministik atau stokastik. Dalam model deterministik, estimasi titik tunggal dibuat dari nilai variabel dan parameter. Nilai tebakan terbaik ini biasanya merupakan nilai yang diharapkan atau nilai yang paling mungkin.¹ Dalam model stokastik, distribusi probabilitas dilampirkan ke satu atau lebih variabel atau parameter. Secara umum dianggap bahwa penyempurnaan dalam pemodelan memperkenalkan kebutuhan untuk memasukkan ketidakpastian. Artinya, saat kita beralih ke model bisnis atau sistem ekonomi secara lebih rinci, salah satu aspek penting untuk dipertimbangkan adalah pengenalan variabel stokastik.

Pembahasan model simulasi menjadi lebih mudah jika kita memperkenalkan beberapa terminologi untuk menggambarkan berbagai elemen model ini. Sebuah klasifikasi yang nyaman (menggambarkan pada buku oleh Naylor, Banintfy, Burdick dan Chu (1966), yang ditulis ketika simulasi pertama kali mulai digunakan sebagai alat manajemen) diberikan dalam subbagian berikut.

Komponen Model Simulasi

Ini adalah blok bangunan dasar model, yang dapat diidentifikasi untuk memecah tugas pembangunan model menjadi sub-tugas yang bisa diterapkan. Mereka dapat membentuk modul yang relatif mandiri dalam implementasi model komputer. Sebagai contoh:

- proyek konstruksi dapat mencakup komponen desain, konstruksi, dan pemanfaatan fasilitas
- proyek transportasi dapat mencakup komponen perolehan peralatan, pemeliharaan dan penggantian, atau permintaan transportasi dan manajemen logistik
- proyek ritel dapat mencakup komponen staf, bangunan, inventaris, dan kontrol keuangan.

Variabel Dalam Model

Ini dapat dibagi menjadi variabel eksogen, tingkat yang ditentukan di luar sistem, variabel endogen, tingkat yang ditentukan dalam sistem, dan variabel status, yang menggambarkan keadaan sistem. Variabel eksogen mungkin berada di bawah kendali manajemen (variabel keputusan atau kebijakan) atau tidak terkendali (variabel lingkungan). Dengan demikian, tingkat pengeluaran modal biasanya merupakan variabel keputusan yang dapat dikendalikan, permintaan pasar untuk suatu produk ketika harga tertentu ditetapkan adalah variabel eksogen yang tidak dapat dikendalikan dan arus kas bersih adalah variabel endogen.

Dalam eksperimen simulasi, variabel eksogen membentuk input yang menggerakkan model. Variabel-variabel di bawah kendali manajemen membentuk instrumen keputusan atau kebijakan, yang levelnya disesuaikan selama eksperimen simulasi. Variabel eksogen atau lingkungan yang tidak dapat dikontrol dapat dimodelkan sebagai nilai tetap (atau deret waktu yang telah ditentukan sebelumnya) atau sebagai distribusi probabilitas dari mana nilai acak dihasilkan.

Keinginan kebijakan manajemen tertentu dinilai dalam satu atau lebih model keluaran atau tingkat variabel kinerja endogen. Dalam penganggaran modal, nilai sekarang bersih biasanya diadopsi sebagai variabel kinerja, meskipun kriteria kinerja arus kas yang didiskontokan lainnya seperti tingkat pengembalian internal juga dapat dipertimbangkan. Selain itu, beberapa ukuran risiko investasi secara keseluruhan dapat digunakan sebagai kriteria kinerja. Variabel status merekam status sistem pada setiap periode waktu. Contoh untuk perusahaan individu termasuk jumlah persediaan, kas dan hutang. Level variabel status dalam periode waktu apa pun akan bergantung pada levelnya pada periode waktu sebelumnya (loop umpan balik).

Hubungan Fungsional

Ini menunjukkan bagaimana variabel saling terkait, mis. dengan persamaan linier atau non-linier, dan dengan atau tanpa jeda waktu. Termasuk adalah identitas dan karakteristik operasi. Identitas benar menurut definisi, mis.

$$\text{Arus kas bersih} = \text{Arus kas masuk tahunan} - \text{Pengeluaran modal} - \text{Biaya operasional}$$

Karakteristik operasi adalah hubungan yang dihipotesiskan antara dua atau lebih variabel, yang dapat diperkirakan dengan analisis statistik atau secara subjektif, mis. tren permintaan produk dari waktu ke waktu dengan harga tetap:

$$\text{Permintaan} = \text{Level saat ini} + (\text{Koefisien tren} \times \text{Waktu})$$

Hubungan fungsional memberi sistem perilakunya yang unik, dan tidak perlu dikatakan lagi bahwa keandalan model sistem apa pun sangat bergantung pada seberapa akurat hubungan diidentifikasi dan diperkirakan.

Parameter Model

Ini adalah koefisien dari karakteristik operasi, yang nilainya hanya dapat diperkirakan dalam tingkat kepercayaan yang diberikan. Konstanta (yaitu Level saat ini) dan koefisien tren dalam persamaan permintaan di atas adalah contoh parameter.

Mengingat terminologi ini, setiap model sistem dapat diringkas dengan hubungan simbolis berikut:

$$Z = f(X, Y, S, A)$$

di mana:

Z adalah satu set variabel kinerja

X adalah sekumpulan variabel kebijakan

Y adalah himpunan variabel lingkungan

S adalah satu set level awal atau variabel status (termasuk sumber daya awal)

A adalah sekumpulan nilai parameter

f menandakan bahwa ada hubungan fungsional antara variabel dalam berbagai set (yaitu f mewakili model).

9.4 LANGKAH-LANGKAH DALAM PEMODELAN SIMULASI DAN EKSPERIMEN

Setelah menjelajahi sifat model dalam beberapa detail, mari kita lihat lebih dekat prosedur konstruksi model dan eksperimen. Melakukan studi simulasi sama seperti melakukan studi kuantitatif lainnya (walaupun terkadang sedikit lebih rumit). 'Metode ilmiah' digunakan, yang berarti serangkaian langkah dilakukan secara logis untuk mencapai keseluruhan tugas. Terminologi untuk langkah-langkah simulasi bervariasi antara para ahli, tetapi berikut ini adalah klasifikasi yang bisa diterapkan:

- 1) identifikasi masalah
- 2) analisis sistem
- 3) sintesis sistem
- 4) memprogram model di komputer
- 5) menguji model
- 6) eksperimen dengan model
- 7) interpretasi hasil, dan pelaporan kepada otoritas terkait.

Langkah-langkah ini dilakukan dalam urutan yang terdaftar, kecuali bahwa biasanya ada beberapa siklus di antara mereka, mis. pengujian model dapat mengungkapkan kebutuhan untuk memodifikasi struktur dan kemudian merevisi program komputer. Masing-masing langkah individu sekarang akan dibahas secara singkat.

Identifikasi Masalah

Yang paling penting adalah mengidentifikasi secara jelas tujuan studi dalam kaitannya dengan penelitian atau masalah manajerial yang sedang diperiksa. Sifat model yang akan dikembangkan akan tergantung pada masalah yang akan dianalisis. Apakah tujuannya untuk memahami sistem atau untuk menentukan kebijakan manajemen? Jika yang terakhir, siapa yang bertanggung jawab atas sistem, apa tujuan mereka dan apa yang salah dengan kebijakan saat ini?

Analisis Sistem

Setelah masalah diidentifikasi, tahap analisis sistem dapat dilakukan, di mana batas-batas sistem, variabel yang relevan dan keterkaitannya diidentifikasi. Ini mungkin melibatkan menggambar berbagai bagan atau diagram sistem.

Sintesis Sistem

Langkah selanjutnya, 'sintesis sistem', terdiri dari mengekspresikan hubungan antara variabel dalam bentuk simbolis dan memperkirakan parameter hubungan ini. Karena kemungkinan tingkat fleksibilitas yang tinggi, sulit untuk menetapkan aturan untuk langkah besar ini, meskipun beberapa pedoman dapat diberikan. Jika memungkinkan, teknik statistik (termasuk ekonometrika) harus digunakan untuk memperkirakan hubungan antar variabel. Distribusi atau variabel acak dapat diperoleh dengan menguji kebaikan kecocokan model probabilitas alternatif menggunakan, katakanlah, uji chi-kuadrat. Jika data historis langka atau tidak dianggap relevan dengan perilaku sistem di masa depan, estimasi subjektif oleh orang-orang yang dianggap sebagai pakar sistem mungkin lebih disukai. Biasanya disarankan untuk memulai dengan model yang relatif sederhana, dan secara bertahap memperluas dan menyempurnakannya. Sejauh sub-sistem cukup independen, model harus dibangun dalam bentuk sejumlah modul yang relatif mandiri, yang kemudian dapat diprogram dan diuji secara terpisah. Model yang ada dari sistem serupa harus diperiksa relevansinya, karena dimungkinkan untuk mendapatkan ide atau bahkan mengadaptasi modul darinya.

Memprogram Model Di Komputer

Setelah versi prototipe model dibuat, pemrograman komputer dapat dimulai, menggunakan paket spreadsheet atau – jika model terlalu rumit untuk ini – menggunakan bahasa pemrograman komputer seperti Visual Basic, FORTRAN, C, Stellar atau Simile.

Menguji Model

Dalam simulasi, daripada menggunakan paket perangkat lunak siap pakai yang mengimplementasikan algoritme solusi yang terkenal, sebuah model dirancang dan dikembangkan oleh analis. Ini menempatkan tanggung jawab yang lebih besar pada analis untuk memastikan dan menunjukkan kepada orang lain bahwa ciptaan mereka secara struktural masuk akal dan prediksi yang dihasilkannya dapat diandalkan; yaitu, sejumlah pengujian model diperlukan. Masih jauh dari kesepakatan umum tentang bagaimana model sistem harus diuji, tetapi pendekatan yang dapat diterapkan adalah dengan membagi pengujian menjadi verifikasi, validasi, dan analisis sensitivitas. Verifikasi adalah proses pengujian apakah model mengambil struktur yang dimaksudkan, yaitu apakah model bebas dari kesalahan logis dan apakah program komputer melakukan sebagaimana dimaksud. Validasi memeriksa pertanyaan yang lebih luas tentang apakah struktur yang dimaksud benar-

benar mewakili sistem nyata, dan sering kali mengarah pada penyempurnaan model lebih lanjut.

Setelah model telah divalidasi sejauh dapat dipraktikkan, pengaruh kesalahan yang tersisa pada estimasi parameter dapat dinilai melalui analisis sensitivitas. Jika tujuan dari model tersebut adalah untuk mengidentifikasi kebijakan manajemen yang optimal, kesalahan dalam estimasi kinerja karena nilai parameter yang tidak akurat mungkin tidak menjadi perhatian kecuali jika kesalahan tersebut mengarah pada identifikasi kebijakan yang lebih rendah sebagai optimal. Artinya, kami tidak memperhatikan kemampuan prediksi model secara absolut melainkan kemampuan model untuk menentukan peringkat kebijakan manajemen alternatif dengan benar. Untuk alasan ini, diinginkan untuk memasukkan analisis sensitivitas sehubungan dengan nilai optimal dari variabel keputusan.

Analisis sensitivitas sebagai tahap dalam pengujian model melibatkan penyesuaian nilai parameter dalam jumlah kecil dan menghitung berbagai kriteria sensitivitas. Sensitivitas dapat dinyatakan secara kuantitatif dalam hal 'elastisitas' kinerja sehubungan dengan tingkat parameter, atau elastisitas kebijakan manajemen yang optimal sehubungan dengan nilai parameter. Sensitivitas (elastisitas) yang tinggi menimbulkan kekhawatiran tentang keandalan model. Bagian tersulit dari pengujian model biasanya adalah validasi. Berbagai uji statistik telah diusulkan untuk tujuan ini, di mana keluaran dari model dibandingkan dengan sistem nyata untuk tingkat keputusan dan variabel lingkungan yang sama. Namun, dalam praktiknya telah ditemukan bahwa sering kali asumsi yang mendasari uji statistik ini dilanggar, dan bahwa kepercayaan pada model biasanya dibangun dari waktu ke waktu, karena model berjalan melalui sejumlah prototipe dan diekspos ke berbagai pengguna.

Melakukan Percobaan

Setelah kepercayaan yang cukup telah diperoleh dalam model, berbagai eksperimen simulasi dapat dilakukan. Biasanya, eksperimen ini memberikan prediksi variabel kinerja (atau variabel), untuk berbagai tingkat dari satu atau lebih variabel keputusan. Dimana ada dua atau lebih variabel keputusan, perawatan mungkin diperlukan untuk mengadopsi desain eksperimen yang sesuai untuk memberikan informasi pendukung keputusan yang berarti tanpa menggunakan waktu komputer yang berlebihan atau menghasilkan output komputer yang berlebihan.

Dalam bahasa desain eksperimen, variabel kinerja dikenal sebagai variabel respons, variabel keputusan dikenal sebagai faktor eksperimen, dan setiap kombinasi tingkat faktor-faktor ini (yaitu kebijakan manajemen apa pun) dikenal sebagai perlakuan. Sebuah komputer dijalankan di mana sejumlah perawatan dievaluasi dikenal sebagai percobaan simulasi. Jika variabilitas acak dibangun ke dalam model (yaitu jika modelnya stokastik), maka perlu untuk mengevaluasi setiap perlakuan atau kebijakan di bawah sejumlah lingkungan yang berbeda, yaitu untuk memasukkan replikasi setiap perlakuan dalam percobaan simulasi. Eksperimen yang dilakukan di komputer juga memiliki perbedaan penting dari eksperimen di dunia nyata. Tiga sumber utama perbedaan muncul.

- (1) Kompresi waktu. Karena kecepatan komputasi dan biaya waktu komputer yang rendah, biasanya dimungkinkan untuk memasukkan lebih banyak perawatan dan tingkat replikasi yang lebih besar.

- (2) Pemrosesan berurutan. Secara tradisional, setiap perlakuan dalam eksperimen sistem nyata dievaluasi pada waktu yang sama. Misalnya, dalam percobaan pemupukan tanaman, desain percobaan yang lengkap diputuskan, kemudian petak-petak tanah untuk setiap kombinasi tingkat pemupukan semuanya ditanam pada (atau sedekat mungkin) pada hari yang sama, semua petak ditanami pada hari yang sama, dan seterusnya untuk penyiraman, penyemprotan dan panen. Tujuannya di sini adalah untuk meminimalkan pengaruh pengaruh selain faktor eksperimental pada variabel respon. Di sisi lain, karena komputer adalah prosesor sekuensial, perawatan dievaluasi secara berurutan dalam eksperimen simulasi komputer. Ini berarti bahwa kita mengetahui tingkat kinerja untuk perlakuan pertama sebelum yang kedua dievaluasi, dan kita mengetahui kinerja untuk perlakuan pertama dan kedua sebelum mengevaluasi yang ketiga, dan seterusnya. Pemrosesan berurutan membuka peluang untuk menggunakan informasi yang diperoleh dari perlakuan sebelumnya untuk menyesuaikan tingkat faktor dalam perlakuan selanjutnya dalam eksperimen yang sama, sehingga memunculkan apa yang dikenal sebagai desain eksperimen 'pencarian optimal'.
- (3) Kontrol atas variabilitas eksperimental. Dalam eksperimen simulasi komputer, variabilitas dalam 'lingkungan' berada di bawah kendali peneliti. Sebuah generator angka acak digunakan untuk menghasilkan angka antara 0 dan 1, dan ini ditransformasikan ke pengamatan acak dari distribusi yang ditentukan untuk variabel acak. Jika pembangkit bilangan acak diberikan benih yang sama untuk setiap perlakuan maka perlakuan dievaluasi di bawah urutan bilangan acak yang sama, yaitu di bawah lingkungan yang sama. Hal ini mengurangi variabilitas acak dalam tingkat respons antar perlakuan dibandingkan dengan alternatif penyemaian independen (yaitu tidak menyemai ulang generator nomor acak). Hasilnya adalah kekuatan yang lebih besar untuk mendeteksi perbedaan antara perlakuan untuk ukuran sampel tertentu (atau jumlah ulangan).

Analisis Dan Interpretasi Output Komputer

Eksperimen simulasi sering kali menghasilkan informasi dalam jumlah besar, dan keluaran ini harus disaring dan diinterpretasikan ke dalam bentuk yang dapat digunakan oleh manajer untuk membantu pengambilan keputusan mereka. Dalam kasus model simulasi stokastik, yang menunjukkan berbagai kemungkinan hasil, tingkat kinerja yang diperkirakan harus dipikirkan dalam konteks distribusi probabilitas.

9.5 ANALISIS RISIKO ATAU SIMULASI MONTE CARLO

Aplikasi simulasi yang relatif sederhana adalah untuk evaluasi proyek investasi yang pengembaliannya tunduk pada tingkat ketidakpastian yang tinggi. Di sini, distribusi probabilitas dilampirkan ke sejumlah variabel eksogen yang tidak dapat dikontrol yang menentukan arus kas bersih tahunan, dan pengambilan sampel sintetis dari distribusi ini dilakukan di komputer, sehingga menghasilkan distribusi probabilitas dari satu atau lebih kriteria kinerja keuangan. Distribusi keseluruhan ini (misalnya, nilai sekarang bersih atau

tingkat pengembalian internal) kemudian disajikan kepada pembuat keputusan, mungkin dengan beberapa informasi ringkasan, untuk membantu dalam membuat keputusan menerima/menolak proyek.

Teknik ini dikenal dengan berbagai nama, termasuk analisis risiko, analisis ventura, simulasi risiko, dan simulasi Monte Carlo. Tidak ada kesepakatan mengenai nama tersebut, karena secara umum metode pengukuran risiko suatu proyek dapat disebut sebagai analisis risiko. Istilah analisis ventura mungkin tidak tepat, karena dalam konteks ini 'usaha' hanyalah sinonim untuk 'proyek', meskipun ada implikasi bahwa proyek tersebut berisiko. Simulasi risiko dalam arti singkatan dari konsep 'simulasi kinerja proyek dengan mempertimbangkan risiko dalam variabel arus kas'. Istilah simulasi Monte Carlo atau metode Monte Carlo muncul karena asosiasi historis dari perjudian dan roda roulette, yang disamakan dengan pembangkitan nilai acak dari variabel arus kas, dengan kota Monte Carlo. Dua faktor yang mendukung penggunaan nama analisis risiko adalah penggunaan istilah oleh David Hertz dalam karya pionirnya tahun 1960-an tentang memungkinkan risiko proyek, dan penerapan istilah dalam perangkat lunak add-on ke Microsoft Excel dan Lotus 1-2-3 paket spreadsheet yang dikenal sebagai @RISK.

Analisis risiko berbeda dari bentuk perlakuan risiko lainnya dalam evaluasi proyek, di mana sumber variabilitas dikenali tetapi nilai poin digunakan untuk variabel tanpa upaya apa pun untuk melampirkan perkiraan probabilitas ke kemungkinan nilai-nilai ini. Distribusi probabilitas yang dipasang dalam analisis risiko dapat berupa distribusi diskrit atau kontinu, meskipun dalam praktiknya distribusi kontinu biasanya digunakan. Berbagai bentuk distribusi probabilitas dapat ditentukan untuk variabel-variabel ini, mis. normal, log normal, beta, gamma, eksponensial, seragam, segitiga. Beberapa dari distribusi ini memerlukan spesifikasi nilai parameter, mis. rata-rata dan varians. Lainnya memerlukan estimasi poin tertentu, mis. ekstrem bawah dan atas (distribusi seragam), atau tingkat pesimistis, modal dan optimis (distribusi beta, distribusi segitiga). Distribusi normal mengambil kurva simetris berbentuk lonceng yang sudah dikenal. Dalam distribusi normal log, nilai-nilai besar dikompresi lebih dari nilai-nilai kecil sehingga kemiringan positif dikompresi, yang merupakan representasi yang lebih baik dari distribusi untuk beberapa variabel. Distribusi beta memungkinkan baik positif dan negatif condong dan telah ditemukan sangat berguna untuk menyesuaikan dengan durasi tugas di alat manajemen proyek, evaluasi program dan teknik tinjauan (PERT); karenanya, kadang-kadang disebut sebagai distribusi beta PERT.

Analisis risiko paling baik dijelaskan melalui contoh yang berhasil. Contoh investasi berikut dalam industri komputer yang sangat fluktuatif, di mana perubahan teknologi berlangsung cepat dan tingkat kegagalan perusahaan tinggi, menggambarkan pemodelan, proses simulasi, dan keluaran dari teknik ini.

Contoh 9.1. Proyek Komputer

Dealer komputer pribadi berencana untuk memperkenalkan model baru dan lebih bergaya, dan ingin mengetahui kemungkinan kinerja keuangan dan tingkat risiko keuangan dari investasi ini. Pengeluaran awal sebesar Rp 750.000.000 diperlukan dalam mengatur kontrak untuk penyediaan komponen, peralatan dan mempekerjakan teknisi komputer yang akan merakit PC baru. Komponen komputer harus diimpor dari berbagai sumber. Ada cukup ruang bengkel yang kurang dimanfaatkan untuk merakit PC. Tidak ada pengurangan yang

direncanakan di lini produk lain saat ini. Biaya komponen menurun dari waktu ke waktu, tetapi tren ini diharapkan dapat diimbangi dengan kebutuhan untuk meningkatkan spesifikasi kinerja setiap tahun. Biaya mendarat komponen juga akan berfluktuasi dengan nilai tukar. Karena pasar PC sangat kompetitif, perusahaan memiliki keleluasaan terbatas dalam penetapan harga, dan harus menyesuaikan dengan harga pasar yang berlaku. Jumlah unit yang akan dijual melalui tiga outlet perusahaan tidak pasti.

Manajemen perusahaan komputer telah mengidentifikasi empat variabel tidak pasti yang akan penting dalam menentukan kinerja proyek ini, yaitu. kuantitas penjualan tahunan, harga pasar, biaya komponen dan biaya tenaga kerja. Selain barang-barang ini, diperkirakan bahwa biaya overhead dan pemasaran akan berjumlah \$500 per unit yang terjual. Manajemen mempertimbangkan bahwa setelah lima tahun gaya tertentu dari PC akan menjalankan masa manfaatnya, dan karenanya mengadopsi cakrawala perencanaan lima tahun untuk proyek tersebut. Tingkat diskonto 7% dinilai tepat.

Manajemen perusahaan komputer telah mendengar bahwa distribusi segitiga telah terbukti cukup berguna dalam analisis risiko dan relatif mudah untuk ditentukan, dan telah memutuskan bahwa ini adalah perkiraan yang dapat diterima untuk variabel arus kas. Analisis keuangan, berkonsultasi dengan kepala bagian proyek baru, telah menetapkan tiga tingkat untuk masing-masing dari empat variabel arus kas yang tidak pasti, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9.1. Ketiga level tersebut adalah nilai pesimis, nilai modal (atau kemungkinan besar) dan nilai optimis. Sebagaimana dibahas dalam Bab 8, nilai pesimis adalah nilai yang akan menghasilkan hasil investasi yang paling buruk (misalnya harga produk terendah atau biaya input tertinggi), sedangkan nilai optimis adalah nilai yang paling menguntungkan dalam hal hasil investasi. Ini mungkin bukan ekstrem absolut sehingga tidak mungkin mengalami nilai di luarnya, tetapi probabilitas nilai yang lebih ekstrem dari keduanya tidak boleh lebih dari sekitar 0,01 atau 1%. Nilai modal mewakili titik tertinggi dalam distribusi probabilitas, dan untuk variabel diskrit akan menjadi nilai yang paling mungkin

Perlu dicatat bahwa tingkat variabel tidak pasti ini, dan karenanya distribusi probabilitas, telah diperkirakan secara subyektif. Ini melibatkan manajemen menggunakan penilaian dan intuisi, memanfaatkan pengalaman dan pengetahuan masa lalunya tentang pasar PC. Tentu saja, akan lebih baik untuk menggunakan probabilitas objektif. Namun, sayangnya, tidak mungkin ada riwayat catatan penjualan yang relevan untuk digunakan (model PC baru mungkin memiliki gaya dan karakteristik kinerja yang berbeda dengan model sebelumnya) dan kondisi pasar di masa depan tidak selalu mencerminkan kondisi pasar di masa lalu.

Tabel 9.1. Proyek komputer: nilai pesimistis, modal, dan optimistis untuk variabel arus kas terpilih

	Level pesimis	Nilai modal	Tingkat optimis
Jumlah penjualan (no./tahun)	750.000	1.500.000	1.950.000
Harga pasar (Rp/unit)	33.000.000	37.500.000	45.000.000
Biaya komponen (Rp/unit)	18.000.000	15.000.000	13.500.000

Biaya tenaga kerja (Rp/unit)	4.500.000	4.500.000	3.000.000
---------------------------------	-----------	-----------	-----------

Workbook
9.1

Dalam menentukan distribusi probabilitas, distribusi ini tidak perlu berbentuk simetris. Pada Contoh 9.1, distribusi kuantitas penjualan condong ke kiri (nilai modal mengarah ke ujung atas distribusi), sedangkan harga pasar condong ke kanan (ekor distribusi yang lebih panjang berada pada kisaran nilai yang lebih tinggi dari variabel).

Karena distribusi probabilitas telah ditentukan hanya untuk empat variabel yang menentukan arus kas tahunan, tidak semua variabilitas kinerja untuk proyek telah ditangkap. Dalam praktiknya, distribusi probabilitas biasanya ditentukan hanya untuk variabel arus kas yang paling penting, tetapi diharapkan ini menangkap sebagian besar ketidakpastian investasi. Jika tingkat variabel arus kas diharapkan memiliki tren yang jelas dari waktu ke waktu, mis. jika ada kecenderungan peningkatan atau penurunan jumlah komputer yang terjual setiap tahun, maka kekuatan tren juga dapat dimasukkan sebagai salah satu variabel arus kas yang tidak pasti. Pilihan variabel mana yang akan diperlakukan sebagai stokastik dalam analisis risiko, dan estimasi nilai optimis dan pesimistisnya, pada dasarnya merupakan tantangan yang sama seperti yang dihadapi ketika menerapkan analisis sensitivitas untuk menguji risiko proyek.

Turunan Arus Kas Bersih Tahunan Dan NPV Di Bawah Nilai Modal

Model arus kas untuk setiap tahun umur proyek adalah:

$$NCF_t = REV_t - CO_t - OC_t$$

Dimana:

$$REV_t = PRICE_t \times QTY_t$$

$$OC_t = QTY_t \times (COMP_t + LAB_t + OTHER_t)$$

Dan:

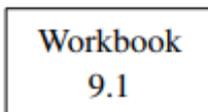
NCF_t	= arus kas bersih
REV_t	= penerimaan penjualan kotor dari penjualan komputer
$PRICE_t$	= harga jual per unit
QTY_t	= jumlah yang terjual pada tahun tersebut
CO_t	= pengeluaran modal
OC_t	= biaya operasi tahunan
$COMP_t$	= biaya komponen per unit
LAB_t	= biaya tenaga kerja per unit
$OTHER_t$	= biaya overhead dan pemasaran per unit.

Nilai sekarang bersih (NPV) ditentukan dengan cara biasa sebagai:

$$\sum_{t=0}^5 NCF_t / (1 + r)^t$$

Dimana r adalah tingkat diskonto. NPV untuk proyek dapat diperoleh dengan menggunakan nilai modal dari masing-masing variabel arus kas yang tidak pasti (penjualan 100 unit, dengan harga Rp 37.500.000, dengan per unit komponen dan biaya tenaga kerja masing-masing Rp 15.000.000 dan Rp 4.500.000). Jika NPV ditemukan positif, proyek akan dinilai dapat diterima, dengan asumsi bahwa variabel arus kas mengalami nilai modal. Perlu dicatat bahwa tingkat diskonto r tidak termasuk penyisihan untuk menghindari risiko, karena risiko diukur secara eksplisit dalam analisis dan dikuantifikasi dalam output; maka pembuat keputusan dapat mempertimbangkan risiko secara eksplisit.

Pengambilan Sampel Yang Direplikasi



Menggunakan nilai modal dari variabel yang tidak pasti hanya akan memberikan nilai NPV tunggal, atau estimasi titik, dari kinerja keuangan proyek. Sebaliknya, dalam analisis risiko, variabel arus kas diperbolehkan untuk mengambil nilai acak dari dalam distribusi probabilitas segitiga mereka selama evaluasi proyek. Hal ini dicapai dengan pengambilan sampel, atau menghasilkan, set nilai untuk setiap variasi acak untuk setiap tahun umur proyek, dan kemudian menghitung NPV untuk setiap rangkaian arus kas yang diperoleh.

Tabel 9.2 menyajikan angka acak dan nilai yang dihasilkan dari empat variabel acak untuk lima ulangan pertama dari analisis risiko. Di setiap kolom (yaitu untuk setiap ulangan), 20 angka acak dan kemudian 20 pengamatan acak yang sesuai dari variabel disajikan. Angka acak, yang berkisar antara 0 dan 1, dibangkitkan menggunakan generator angka acak Excel, dan angka-angka ini diterapkan pada distribusi segitiga untuk mendapatkan pengamatan acak dari variabel arus kas menggunakan metode yang dijelaskan dalam lampiran bab ini. Khusus untuk distribusi segitiga dengan tiga titik berlabel a (nilai terendah), b (nilai modal) dan c (nilai terbesar), nilai acak y diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{For } r \leq d: & \quad y = a + \sqrt{r(c-a)(b-a)} \\ \text{For } r > d: & \quad y = c - \sqrt{(1-r)(c-a)(c-b)} \end{aligned}$$

di mana $d = (b - a)/(c - a)$, dan r adalah bilangan acak dari distribusi seragam dengan rentang 0 hingga 1³.

Sebagai contoh, perhatikan variabel kuantitas penjualan. Parameter d untuk variabel ini – yang mengukur proporsi area di bawah distribusi probabilitas di sebelah kiri mode – diperoleh sebagai:

$$d = (100 - 50)/(130 - 50) = 50/80 = 0.625$$

Pada Tabel 9.2, angka acak pertama untuk kuantitas penjualan adalah 0,2546. Karena ini kurang dari 0,625, nilai yang dihasilkan untuk kuantitas penjualan kurang dari kuantitas modal dan diperoleh sebagai:

$$y = 50 + \sqrt{0.2546(130 - 50)(100 - 50)} = 81.91$$

yang pada pembulatan ke bilangan bulat terdekat menjadi 82, seperti yang dilaporkan dalam tabel.

Jumlah penjualan untuk tahun ke-2 sampai ke-5 pada ulangan pertama diperoleh dengan cara yang sama. Jumlah penjualan dalam ulangan pertama ini selama rentang cakrawala perencanaan lima tahun antara 63 dan 112 unit. Demikian pula, pengamatan untuk tiga variabel arus kas tidak pasti lainnya telah dihasilkan di kolom Replika 1. Prosedur ini telah diulang 100 kali, yaitu ada 100 ulangan analisis DCF.

Menerapkan model arus kas tahunan di atas, nilai variabel arus kas untuk Replika 1 pada Tabel 9.2 telah digunakan untuk memperoleh arus kas bersih untuk replika ini pada Tabel 9.3. Arus kas keluar bersih pada tahun 0 hanyalah biaya set-up proyek sebesar Rp 750.000.000. Untuk tahun 1, pendapatannya adalah $REV1 = 2.636 \times 82 = \text{Rp } 3.247.680.000$ dan biaya operasinya adalah $OC1 = 82 \times (988 + 299 + 500) = \text{Rp } 2.198.010.000$, maka $NCF1 = \text{Rp } 1.044.270.000$. Arus kas bersih untuk tahun-tahun berikutnya diperoleh dengan cara yang sama.

Tabel 9.3 menyajikan arus kas bersih tahunan yang sesuai dan perkiraan NPV untuk lima ulangan pertama. Pengeluaran modal awal dihitung untuk tahun 0 dan arus kas bersih lainnya diasumsikan terjadi pada akhir tahun yang relevan. Perkiraan NPV berkisar antara Rp 2.475.000.000 dan Rp 4.230.000.000. Angka acak, nilai yang dihasilkan untuk variabel tidak pasti dan perhitungan NPV untuk 100 ulangan penuh disediakan di Buku Kerja 9.1.

Tabel 9.2. Proyek komputer: angka acak dan nilai yang dihasilkan di bawah distribusi segitiga untuk empat variabel stokastik

Variabel	Tahun	Replika				
		1	2	3	4	5
Nomor acak untuk penjualan	1	0.2546	0.5624	0.0138	0.4651	0.6666
	2	0.8654	0.1318	0.6674	0.2691	0.7802
	3	0.7044	0.2915	0.0166	0.2964	0.1963
	4	0.0432	0.2219	0.7905	0.0774	0.2686
	5	0.4194	0.5922	0.4623	0.7642	0.6090
Nomor acak untuk harga	1	0.6696	0.0859	0.2738	0.1789	0.8249
	2	0.7634	0.5465	0.1862	0.6624	0.8751
	3	0.8199	0.6051	0.2669	0.7659	0.8268
	4	0.4823	0.2060	0.2418	0.6317	0.3793
	5	0.5247	0.6133	0.6252	0.2579	0.1353
Angka acak untuk	1	0.2562	0.0837	0.7600	0.0093	0.3327

biaya komponen	2	0.2580	0.3249	0.8085	0.9496	0.0801
	3	0.0694	0.7337	0.7810	0.8635	0.2082
	4	0.1853	0.1213	0.4338	0.8264	0.2752
	5	0.2280	0.6614	0.4277	0.1575	0.8425
Nomor acak	1	0.6508	0.3186	0.2081	0.8905	0.3415
untuk biaya	2	0.3937	0.7434	0.4131	0.5663	0.7577
tenaga kerja	3	0.6355	0.4734	0.7607	0.3670	0.6478
	4	0.5525	0.2959	0.6359	0.6626	0.7794
	5	0.6215	0.6111	0.2159	0.2920	0.0073

Variabel	Tahun	Replika				
		1	2	3	4	5
Penjualan	1	82	97	57	93	102
	2	112	73	102	83	107
	3	103	84	58	84	78
	4	63	80	108	68	83
	5	91	99	93	106	99
Harga	1	2,636	2,344	2,456	2,407	2,735
	2	2,692	2,574	2,411	2,633	2,776
	3	2,732	2,603	2,453	2,694	2,737
	4	2,545	2,422	2,441	2,616	2,502
	5	2,564	2,607	2,613	2,449	2,380
Biaya komponen	1	988	950	1,080	917	1,000
	2	988	999	1,093	1,145	949
	3	946	1,074	1,085	1,109	979
	4	975	960	1,016	1,098	991
	5	983	1,057	1,015	969	1,103
Biaya tenaga kerja	1	299	269	256	321	272
	2	277	306	279	292	307
	3	298	284	308	274	299
	4	291	267	298	300	309
	5	297	296	257	266	210

Tabel 9.3. Proyek komputer: arus kas bersih tahunan dan NPV untuk lima ulangan pertama

Arus kas bersih (Rp)					
Tahun (EOY)	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Replika 4	Replika 5
0	-50.000	-50.000	-50.000	50.000	-50.000
1	69,618	60.625	35.340	62.217	98,226
2	103.824	56.137	54.978	57,768	109.140
3	101.764	62.580	32.480	68.124	74.802
4	49.077	55.600	67.716	48.824	58,266
5	71.344	74.646	78.213	75.684	56.133
NPV(Rp)	277,125	202,414	164,986	205,422	282,661

Tabel 9.4. Proyek komputer: NPV yang dipesan dan frekuensi relatif kumulatif

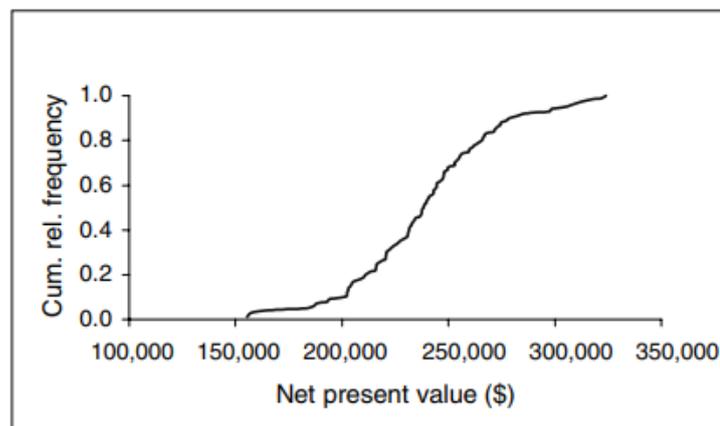
NPV (Rp)	155.42 1	155.93 0	157.44 9	165.13 8	183.18 2	.	315.97 5	321.94 3	323.97 5
Cum. Rel.fre q	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	.	0,98	0,99	1

Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif

Frekuensi relatif kinerja keuangan dapat diringkas dalam bentuk histogram. Namun, lebih berguna untuk mengekspresikan ini dalam frekuensi relatif kumulatif. Himpunan 100 NPV telah diurutkan ke dalam urutan menaik. Tabel 9.4 menyajikan beberapa nilai NPV ini; untuk menghemat ruang, ini dilaporkan hanya untuk ujung bawah dan atas distribusi. NPV terendah adalah Rp 2.311.315.000 dan tertinggi adalah Rp 4.859.625.000, menunjukkan berbagai kemungkinan tingkat hasil. Frekuensi relatif kumulatif juga disediakan dalam tabel, diperoleh hanya dengan membagi posisi peringkat dengan ukuran sampel total (100).

Kurva frekuensi relatif kumulatif penuh ditunjukkan pada Gambar 9.1. Untuk setiap nilai NPV di sepanjang sumbu horizontal, sumbu vertikal menunjukkan perkiraan probabilitas bahwa NPV akan menjadi nilai ini atau kurang. Grafik memiliki titik akhir dengan frekuensi relatif kumulatif mendekati nol (0,01 tepatnya) dan 1,0, dan memberikan perkiraan kemungkinan, atau probabilitas, bahwa proyek jika diterapkan akan menghasilkan NPV kurang dari berbagai tingkat dalam kisaran Rp 2.311.315.000 dan Rp 4.859.625.000.

Kurva Gambar 9.1 dapat dilihat sebagai perkiraan fungsi kepadatan kumulatif (probabilitas) (CDF) dari variabel kinerja, di sini NPV. Istilah 'perkiraan' digunakan karena berasal dari pengambilan sampel, bukan dari pengetahuan yang tepat tentang perilaku keseluruhan NPV (konsep statistik 'populasi'). Namun, dalam praktiknya kita dapat merujuk ke kurva, jika agak longgar dalam istilah statistik, sebagai CDF. Perhatikan bahwa CDF bentuknya compang-camping daripada mulus. Derajat kehalusan merupakan fungsi dari ukuran sampel (jumlah ulangan). Semakin besar angka ini, kurva ini akan semakin mulus. Misalnya, sampel berukuran 5.000 dapat diambil. Namun, ini akan menghasilkan sedikit jika ada informasi tambahan yang diberikan pada Gambar 9.1.

**Gambar 9.1.** Kurva frekuensi relatif kumulatif untuk NPV proyek komputer.

Kurva CDF memberi kita banyak informasi tentang kemungkinan kinerja keuangan proyek. Perkiraan probabilitas berbagai rentang tingkat kinerja dapat dibaca dari grafik ini. Untuk proyek investasi komputer, tampaknya pembayaran kurang dari Rp 3.000.000.000 sangat tidak mungkin, dengan perkiraan probabilitas hanya sekitar 0,1. Juga, karena kemungkinan pembayaran kurang dari Rp 4.500.000.000 adalah sekitar 0,95, pembayaran lebih dari Rp 4.500.000.000 sangat tidak mungkin (diperkirakan sebagai $1 - 0,95$ atau 0,05). Hasil median (di tengah distribusi atau probabilitas 0,5) tampaknya sekitar Rp 3.600.000.000. Faktanya, dapat ditemukan dari spreadsheet bahwa NPV median (rata-rata nilai ke-50 dan ke-51 dari himpunan yang dipesan) adalah sekitar Rp 3.577.500.000. Bentuk CDF yang simetris (yaitu kemiringan serupa di ujung bawah dan atas) menunjukkan hasil rata-rata akan serupa dengan nilai median; rata-rata yang dihitung dari spreadsheet sebenarnya adalah Rp 3.587.115.000.

Menentukan Apakah Suatu Proyek Dapat Diterima Secara Finansial

Dalam analisis arus kas yang didiskontokan seperti yang disajikan dalam bab-bab sebelumnya, keluaran dari analisis tersebut adalah perkiraan tunggal, atau titik, dari satu atau lebih kriteria kinerja, mis. NPV atau IRR proyek. Maka tugas sederhana untuk mengatakan, misalnya, NPV positif pada tingkat diskonto yang dipilih atau IRR melebihi tingkat pengembalian yang disyaratkan sehingga proyek dapat diterima secara finansial. Sementara analisis risiko memberikan informasi tentang distribusi keseluruhan hasil proyek kepada pengambil keputusan, ini membuat penilaian penerimaan proyek agak lebih sulit, justru karena jumlah informasi yang lebih besar untuk diasimilasi. Analisis risiko terkadang dikritik karena alasan ini. Pembuat keputusan jelas tidak dapat mengambil semua, katakanlah, perkiraan 100 poin dari kinerja proyek. Yang diharapkan (yaitu rata-rata) atau NPV median dapat diberikan (dan biasanya akan dicetak sebagai bagian dari output komputer), tetapi kembali ke perkiraan titik merusak tujuan analisis risiko. Jadi, apa yang kemungkinan akan diperoleh manajemen dari CDF? Dalam praktiknya, pembuat keputusan mungkin memiliki beberapa poin referensi dalam pikiran, dan mungkin tertarik misalnya pada perkiraan kemungkinan kerugian (NPV negatif), atau menghasilkan kurang dari hasil yang dapat diterima secara gagasan (katakanlah Rp 3.000.000.000 atau lebih) atau membuat hasil yang sangat tinggi (katakanlah Rp 4.500.000.000 atau lebih).

Membandingkan Proyek Alternatif

Sementara analisis risiko biasanya digunakan untuk menentukan apakah satu proyek layak secara finansial, pendekatan ini tentu saja dapat diterapkan pada dua atau lebih proyek yang bersaing atau dua atau lebih cara alternatif untuk melaksanakan proyek yang sama. Ketika menggunakan perkiraan titik, katakanlah, NPV, adalah masalah yang relatif sederhana untuk membandingkan hasil dari opsi investasi alternatif. Membandingkan CDF keseluruhan bisa lebih sulit. Ketika CDF dari dua proyek diplot pada grafik yang sama, jika CDF dari salah satu sepenuhnya di sebelah kanan yang lain, maka dapat dikatakan bahwa proyek sebelumnya memiliki kinerja keuangan yang unggul di seluruh rentang probabilitas. Tetapi jika CDF menyeberang, menjadi lebih sulit untuk membuat penilaian di antara proyek-proyek tersebut. Teknik yang dikenal sebagai analisis dominasi stokastik (tidak dibahas di sini) dalam beberapa kasus akan memungkinkan satu proyek dinilai lebih unggul dari yang lain ketika CDF bersilangan.

Pengambilan Sampel Variabel Arus Kas Independen Versus Berkorelasi

Dalam analisis risiko di atas, variabel arus kas telah diambil sampelnya secara independen, yaitu tidak ada penyisihan yang dibuat untuk korelasi di tingkatnya, dalam periode waktu yang sama. Dalam praktiknya, ada kemungkinan bahwa beberapa variabel arus kas akan berkorelasi positif, misalnya tingkat harga input dan output. Juga, beberapa mungkin berkorelasi negatif, misalnya harga yang dikenakan untuk PC dan jumlah yang terjual. Selanjutnya, tingkat variabel acak individu cenderung berkorelasi antara tahun dalam cakrawala perencanaan. Misalnya, jika biaya tenaga kerja lebih tinggi dari tingkat rata-rata dari estimasi distribusi pada tahun 1, maka akan cenderung lebih tinggi dari tingkat rata-rata pada tahun 2.

Metode pembangkitan variabel acak berkorelasi tersedia, sehingga jika analis dapat memperkirakan derajat hubungan antara variabel arus kas maka ini dapat dimasukkan ke dalam analisis. Beberapa paket perangkat lunak untuk analisis risiko memungkinkan korelasi ditentukan antara variabel arus kas, mis. @RISK. Secara umum, jika variabel arus kas berkorelasi positif maka variabilitas kinerja proyek secara keseluruhan akan meningkat; jika mereka berkorelasi negatif maka akan menurun. Namun, pola ini akan dipengaruhi oleh variabel arus kas mana yang berkorelasi dengan variabel lainnya. Misalnya, jika variabel arus kas masuk dan arus kas keluar berkorelasi negatif, hal ini akan menyebabkan peningkatan variabilitas dalam kinerja keuangan secara keseluruhan.

Paket Perangkat Lunak Tersedia

Berbagai paket perangkat lunak telah dikembangkan untuk analisis risiko. Misalnya, paket @RISK dan Insight telah dirancang sebagai perangkat lunak tambahan untuk program spreadsheet termasuk Excel. Beberapa paket analisis risiko relatif mahal, dan seringkali memungkinkan untuk melakukan analisis risiko hanya dengan menggunakan fasilitas program spreadsheet (seperti pada contoh yang disajikan di sini).

9.6 DESAIN DAN PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI YANG LEBIH KOMPLEKS

Contoh pemodelan simulasi yang lebih kompleks sekarang disajikan untuk mengilustrasikan beberapa fitur metodologi simulasi yang lebih canggih. Contoh ini awalnya melibatkan model keuangan deterministik multi-periode dari investasi maskapai penerbangan. Model kemudian diperluas ke format stokastik, dan sifat eksperimen simulasi diilustrasikan.

Contoh 9.2. Proyek FlyByNight

Perusahaan penerbangan FlyByNight berencana untuk memperkenalkan penerbangan negara baru, untuk menyediakan dua layanan pulang pergi seminggu (104 per tahun) ke kota pedesaan dengan populasi 30.000 orang. Proyek ini diberi nama FlyByNight. Maskapai ini akan menggunakan pesawat empat puluh penumpang, yang dapat dibeli seharga Rp 67.500 juta. Lapangan terbang milik pemerintah daerah di daerah pedesaan tersedia tanpa biaya, tetapi perusahaan harus melakukan restorasi landasan dan terminal yang tidak digunakan dengan biaya Rp 3.000.000.000. Sebuah model keuangan akan dikembangkan untuk mensimulasikan arus kas masuk dan arus keluar dari usaha ini selama periode sepuluh tahun, dan untuk memberikan perkiraan nilai sekarang bersih dari investasi.

Informasi lain yang relevan untuk pengembangan model meliputi:

- Permintaan penumpang: Ini diperkirakan awalnya 5.000 penumpang per tahun (dalam penerbangan satu arah), meningkat pada tingkat 300 per tahun.
- Pendapatan layanan surat: Selain layanan penumpang, perusahaan memiliki kontrak untuk mengangkut surat ke kota pedesaan dengan pembayaran tahunan tetap sebesar Rp 3.000.000.000.
- Biaya tetap tahunan: Biaya tahunan awak pesawat adalah Rp 3.000.000.000 dan biaya staf darat adalah Rp 750.000.000. Biaya perawatan tahunan untuk pesawat adalah 7% dari harga awal.
- Biaya bahan bakar: Biaya bahan bakar penerbangan Rp 12.000.000 per penerbangan, ditambah Rp 150.000 per penumpang.
- Biaya penanganan: Biaya pemesanan dan layanan lainnya adalah \$15 per penerbangan penumpang.
- Tarif penerbangan: Dikenakan biaya Rp 4.200.000 untuk setiap penerbangan sekali jalan (Rp 8.400.000 pulang pergi).
- Pajak perusahaan adalah 30% dari surplus operasional tahunan; pesawat dan fasilitas darat dapat disusutkan dengan tarif 10% per tahun untuk tujuan perpajakan.
- Setelah sepuluh tahun, pesawat tersebut memiliki nilai sisa sebesar Rp 15.000 juta.
- Tingkat diskonto yang sesuai adalah 8%.

Pengembangan Model Simulasi Dasar FlyByNight

Dengan informasi di atas, model dapat dibuat yang memprediksi surplus kas setiap tahun t :

$$NPV = \sum AS_t / (1 + r)^t, t = 0 \text{ to } 10$$

$$AS_t = AR_t - CO_t - AC_t - TAX_t$$

$$AR_t = NPAS_t \times FARE_t + MAIL_t$$

$$AC_t = MAINT_t + STAFF_t + FUEL_t + HAND_t + ADV_t$$

$$NPAS_t = 5000 + 300t$$

$$TY_t = AR_t - AC_t - DEPN_t + SALV_t$$

$$TAX_t = ART_t \times TY_t$$

di mana:

AS_t = arus kas bersih tahunan

AR_t = pendapatan tahunan dari layanan penumpang dan pos

CO_t = pengeluaran modal

AC_t = biaya tahunan

TAX_t = utang pajak tahunan perusahaan dikurangi manfaat pajak yang timbul dari penyisihan depresiasi, sehubungan dengan investasi ini.

$FARE_t$ = tarif per penumpang per penerbangan

$MAIL_t$ = pendapatan tahunan dari layanan pos

$NFLT_t$ = jumlah penerbangan sekali jalan per tahun

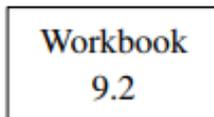
$NPAS_t$ = jumlah penumpang per tahun

$MAINT_t$ = pengeluaran perawatan tahunan pada pesawat (harga beli \times tarif perawatan)

$STAFF_t$ = tagihan upah tahunan (upah awak pesawat dan staf darat)

FUEL _t	= pengeluaran tahunan untuk bahan bakar pesawat (komponen tetap × jumlah penerbangan + komponen variabel × jumlah penumpang)
HAND _t	= biaya penanganan penumpang tahunan (jumlah penumpang × biaya penanganan per penumpang)
ADV _t	= biaya iklan tahunan (nol pada model awal)
DEPN _t	= tunjangan depresiasi tahunan (modal yang diinvestasikan × tingkat depresiasi)
SALV _t	= nilai sisa akhir proyek dari pengeluaran modal (sepenuhnya kena pajak)
TY _t	= penghasilan kena pajak tahunan
ART _t	= tarif rata-rata pajak
r	= tingkat bunga riil tahunan
t	= waktu dalam tahun.

Model telah diimplementasikan pada komputer sebagai spreadsheet Excel.



Struktur Model Dasar FlyByNight

Dalam hal diskusi sebelumnya tentang elemen model, dapat dicatat:

- Biaya pesawat, nomor penumpang, perpajakan, dll. dapat diperlakukan sebagai komponen terpisah dari model, atau modul implementasi komputer. Dalam hal ini modelnya relatif sederhana sehingga tidak perlu memecahnya menjadi komponen-komponen.
- Variabel kinerja atau respon adalah NPV.

Tabel 9.5. FlyByNight: parameter model dasar

Biaya pesawat	67.500.000.000
Pemulihan landasan dan terminal	3.000.000.000
Kapasitas tempat duduk	600.000
Jumlah penerbangan sekali jalan per tahun	3.120.000
Nomor penumpang awal	75.000.000
Peningkatan penumpang tahunan	4.500.000
Pendapatan layanan surat per tahun	3.000.000.000
Biaya perawatan pesawat tahunan (% dari biaya)	7%
Biaya awak pesawat per tahun	3.000.000.000
Biaya staf darat per tahun	750.000.000
Biaya bahan bakar, tetap per penerbangan	12.000.000
Biaya bahan bakar, variabel per penumpang yang dibawa	150.000
Biaya penanganan per penumpang	225.000
Tarif penerbangan (per penumpang per penerbangan)	4.200.000
Tarif pajak penghasilan	30%
Nilai sisa pesawat pada tahun 10	15.000.000.000
Tingkat pengembalian yang diperlukan (per tahun)	8%

- Contoh identitas, yang menurut definisinya benar, termasuk definisi surplus tahunan dan pendapatan proyek tahunan (penghasilan kena pajak):

$$AS_t = AR_t - CO_t - AC_t - TAX_t$$

$$TY_t = AR_t - AC_t - DEPN_t + SALV_t$$

- Contoh karakteristik operasi adalah persamaan untuk memprediksi jumlah penumpang:

$$NPAS_t = 5000 + 300t$$

- Berbagai parameter hadir dalam model, seperti yang dirangkum dalam Tabel 9.5. Ini tercantum di bagian atas spreadsheet, membuat asumsi jelas bagi pemirsa dan memudahkan penyesuaian parameter dalam analisis sensitivitas.
- Nilai berbagai variabel endogen dihasilkan dalam percobaan simulasi.
- Tarif per penerbangan adalah variabel eksogen, atau keputusan, yang dapat dikontrol, tetapi telah ditetapkan pada tingkat tetap (\$280).
- Model yang dirumuskan di sini tidak memiliki variabel eksogen atau lingkungan yang tidak dapat dikontrol.

Menguji Model Simulasi Dasar FlyByNight

Sebelum menggunakan model seperti ini untuk memperoleh informasi pendukung keputusan kuantitatif, beberapa pengujian akan sangat diinginkan. Dalam konteks ini model pertama-tama akan diverifikasi dengan menguji bahwa model tersebut telah diprogram dengan benar di komputer, yang berarti memeriksa apakah logika dan rumus dalam spreadsheet sesuai dengan desain model. Untuk model ini, yang hanya melibatkan beberapa persamaan, verifikasi adalah tugas yang relatif sederhana.

Kedua, model akan divalidasi dengan memeriksa apakah keseluruhan perilaku model sesuai dengan apa yang akan terjadi di sistem nyata (yaitu maskapai penerbangan). Dengan kata lain, validitas struktur dan hubungan dalam model – seperti fungsi permintaan perjalanan – akan diperiksa. Ini mungkin melibatkan pemeriksaan biaya, permintaan, dan pengalaman penerimaan penjualan dari operator maskapai sebelumnya dalam perjalanan ini, atau maskapai lain dengan karakteristik serupa. Jika memungkinkan, data yang digunakan untuk validasi model harus mengecualikan data yang digunakan dalam membangun model. Jika tujuan dari model tersebut adalah untuk membandingkan kebijakan manajemen, maka pengecekan peringkat kebijakan lebih penting daripada memeriksa kemampuan untuk memprediksi NPV secara akurat.

Tabel 9.6. FlyByNight: keluaran dari simulasi model dasar (semua arus kas dalam dolar)

Tahun (berakhir)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pengeluaran modal											
pengeluaran awal 4,700,000Nilai sisa											1,000,000
<i>Pendapatan proyek</i>											
Jumlah penumpang		5,000	5,300	5,600	5,900	6,200	6,500	6,800	7,100	7,400	7,700
Pendapatan tarif		1,400,000	1,484,000	1,568,000	1,652,000	1,736,000	1,820,000	1,904,000	1,988,000	2,072,000	2,156,000
+ Pendapatan surat		200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
		1,600,000	1,684,000	1,768,000	1,852,000	1,936,000	2,020,000	2,104,000	2,188,000	2,272,000	2,356,000
<i>Biaya operasional</i>											
Perawatan pesawat		315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000
+ Biaya awak pesawat		200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
+ Biaya staf darat		50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
+ Biaya Bahan Bakar		216,400	219,400	222,400	225,400	228,400	231,400	234,400	237,400	240,400	243,400
+ Biaya penanganan		75,000	79,500	84,000	88,500	93,000	97,500	102,000	106,500	111,000	115,500
+Biaya iklan		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= Total biaya		856,400	863,900	871,400	878,900	886,400	893,900	901,400	908,900	916,400	923,900
<i>perhitungan pajak</i>											
Pendapatan operasional bersih		743,600	820,100	896,600	973,100	1,049,600	1,126,100	1,202,600	1,279,100	1,355,600	1,432,100
— Penyusutan		470,000	470,000	470,000	470,000	470,000	470,000	470,000	470,000	470,000	470,000
= Kena Pajak Nosional		273,600	350,100	426,600	503,100	579,600	656,100	732,600	809,100	885,600	962,100
+ Pajak nilai sisa											1,000,000
= Jumlah penghasilan kena pajak		273,600	350,100	426,600	503,100	579,600	656,100	732,600	809,100	885,600	1,962,100
Hutang pajak		82,080	105,030	127,980	150,930	173,880	196,830	219,780	242,730	265,680	588,630
Arus kas bersih -4,700,000 NPV = 1,454,148		661,520	715,070	768,620	822,170	875,720	929,270	982,820	1,036,370	1,089,920	1,843,470

Setelah model divalidasi sejauh mungkin, analisis sensitivitas akan digunakan untuk menentukan efek ketidakakuratan dalam estimasi parameter terhadap estimasi NPV dari model, dan pada peringkat kebijakan manajemen (perlakuan eksperimental) dibandingkan dalam eksperimen simulasi. Analisis sensitivitas akan menunjukkan parameter mana yang memerlukan upaya estimasi lebih lanjut.

Workbook 9.2

Karena model diimplementasikan pada spreadsheet (Workbook 9.2), simulasi dilakukan secara otomatis ketika rumus dalam spreadsheet dijalankan untuk menghasilkan nilai sel. Menjalankan model ini di komputer dapat dianggap sebagai simulasi jumlah penumpang dan karenanya kinerja keuangan selama sepuluh tahun perencanaan cakrawala. Output dari model ini disajikan sebagai Tabel 9.6. Bagian bawah tabel menyajikan perkiraan arus kas tahunan. Fungsi NPV dari spreadsheet digunakan untuk memperoleh nilai sekarang bersih untuk investasi pada jalur keluaran akhir.

9.7 SIMULASI DETERMINISTIK KINERJA KEUANGAN

Simulasi telah didefinisikan sebagai pemodelan dan melakukan eksperimen dengan model (pada komputer). Dalam contoh ini, mungkin tampak aneh untuk menggambarkan estimasi kinerja proyek hanya dengan mengevaluasi setiap formula spreadsheet sebagai 'percobaan'. Hanya satu set nilai yang digunakan untuk variabel, dan ini sebenarnya adalah perhitungan NPV standar. Namun, dengan sedikit modifikasi, model keuangan dapat digunakan untuk melakukan eksperimen yang lebih kompleks sehingga dapat meningkatkan pemahaman manajemen tentang perilaku sistem yang dimodelkan.

Contoh 9.3. Model Deterministik FlyByNight

Misalkan maskapai penerbangan ingin meningkatkan penjualan kursi, dan telah mengidentifikasi dua metode yang dapat dicapai, yaitu. iklan atau potongan harga. Penelitian menunjukkan bahwa:

- jumlah penumpang pada setiap tahun, NPV_t, terkait dengan pengeluaran iklan pada tahun itu (x_1 , dalam ribuan dolar) dengan fungsi kuadrat dengan koefisien linier 50 dan koefisien kuadrat 1,4;

Tabel 9.7. FlyByNight: Level NPV dari simulasi deterministik (RpM)
Pengeluaran tahunan untuk iklan (Rp)

		0	120.000.000	240.000.000	360.000.000
Diskon harga	0	1.45	1.79	1.91	1.81
(Rp/penerbangan)	20	1.94	2.19	2.27	2.19
	40	2.02	2.15	2.17	2.11
	60	1.65	1.66	1.62	1.58

- jumlah penumpang setiap tahun meningkat secara linear sebesar 500 untuk setiap penurunan Rp 150.000 dalam tarif (x_2).

Informasi ini telah dimasukkan ke dalam karakteristik pengoperasian untuk jumlah penumpang:

$$NPAS_t = (5000 + 300t) + 50x_1 - 1.4x_1^2 + 500x_2$$

di mana x_1 adalah pengeluaran untuk iklan dalam ribuan dolar dan x_2 adalah diskon harga dalam Rp 150.000 langkah. Selain itu, ada batasan kapasitas yaitu NPAS_t 8.320 (208 penerbangan 40 penumpang). Untuk penyederhanaan, diasumsikan bahwa setiap kebijakan periklanan atau diskon akan diterapkan selama periode sepuluh tahun. (Membiarkan ini bervariasi setiap tahun akan menghasilkan sejumlah besar variabel keputusan.) Operasi penerbangan selama sepuluh tahun telah disimulasikan untuk kebijakan promosi berikut: pengeluaran iklan sebesar 0, Rp 120.000.000, Rp 240.000.000 dan Rp 360.000.000; potongan harga 0, Rp 300.000, Rp 600.000 dan Rp 900.000.

<p>Workbook 9.3</p>

Perhatikan bahwa setiap tingkat iklan akan digabungkan dengan setiap tingkat diskon harga. Kombinasi level dari setiap variabel dapat dianggap sebagai perlakuan dalam eksperimen simulasi; percobaan simulasi karena itu melibatkan 4×4 , atau 16, perawatan. Di Excel, fungsi Tabel Data digunakan untuk mengevaluasi kombinasi tingkat faktor ini, menghasilkan tingkat NPV yang ditunjukkan pada Tabel 9.7. Spreadsheet yang digunakan untuk menghasilkan tabel ini, yang menunjukkan semua perhitungan yang terlibat, disediakan sebagai Buku Kerja 9.3. Detail tentang cara menggunakan fungsi Tabel Data disediakan di file Bantuan Excel. (Iklan diperlakukan sebagai variabel baris dan diskon harga sebagai variabel kolom, dan bingkai tabel dengan perlakuan atau kombinasi level tertentu disiapkan sebelum fungsi Tabel Data digunakan.)

Angka-angka dalam tubuh Tabel 9.7 dapat dianggap sebagai titik pada permukaan respons NPV dalam dua dimensi. NPV – yaitu Rp 21.750 juta pada Tabel 9.6 – dapat ditingkatkan secara signifikan dengan kegiatan promosi. Tingkat optimal dari variabel keputusan dapat dibaca sebagai kira-kira $x_1 = \text{Rp } 240.000.000$ dan $x_2 = \text{Rp } 300.000$, yaitu membelanjakan 240.000.000 per tahun untuk mengiklankan maskapai dan diskon tarif Rp 300.000 per penerbangan. Informasi ini akan disampaikan kepada manajemen.

9.8 SIMULASI STOKASTIK KINERJA KEUANGAN

Contoh di atas mengandalkan model simulasi deterministik. Dalam praktiknya, model simulasi seringkali bersifat stokastik, yaitu mereka memasukkan varian acak, yang nilainya diperoleh melalui beberapa generator varian acak; ini kadang-kadang disebut sebagai pengambilan sampel Monte Carlo. Penggunaan model tersebut disebut sebagai simulasi stokastik atau simulasi Monte Carlo.

Contoh 9.4. Simulasi Stokastik FlyByNight

Misalkan jumlah penumpang – sumber utama ketidakpastian bagi maskapai – dapat diwakili oleh fungsi permintaan pada Contoh 9.3, tetapi dengan penambahan komponen acak, y :

$$NPAS_t = (5000 + 300t) + 50x_1 - 1.4x_1^2 + 500x_2 + y$$

dimana komponen acak ini berdistribusi normal dengan rata-rata 0 dan simpangan baku 500 penumpang. Model keuangan sekarang dapat digunakan untuk melakukan eksperimen simulasi di mana fungsi permintaan mencakup variabel lingkungan yang tidak dapat dikontrol ini. Setiap kali program dijalankan di komputer (setiap pertemuan dengan model) serangkaian tingkat permintaan yang berbeda dihasilkan, dan karenanya diperoleh NPV yang berbeda. Untuk alasan ini, perlu untuk memasukkan dalam percobaan simulasi sejumlah ulangan dan kinerja NPV rata-rata atas ulangan ini, jika kita ingin mendapatkan perbandingan yang baik dari perawatan atau kebijakan promosi penjualan.

Sebuah metode menghasilkan variabel acak normal dijelaskan dalam lampiran bab ini. Variasi acak dari distribusi $N(0,500)$ dari contoh ini diperoleh sebagai:

$$y = (\sum^{12} r_i - 6) \times 500$$

di mana dua belas nilai r_i adalah pengamatan dari distribusi seragam dengan rentang 0 hingga 1 (yaitu generator angka acak spreadsheet).

Workbook
9.4

Eksperimen simulasi dilakukan dengan enam belas perlakuan yang sama seperti di atas, dan dengan empat ulangan, dan perkiraan NPV dilaporkan pada Tabel 9.8. Spreadsheet yang digunakan untuk menghasilkan Tabel 9.8 disediakan sebagai Workbook 9.4. Untuk percobaan ini, tingkat variabel permintaan acak telah diperoleh dengan menggunakan prosedur di atas untuk menghasilkan varians normal dan generator nomor acak dari paket spreadsheet. Himpunan angka acak untuk menghasilkan permintaan tahunan untuk penerbangan udara untuk salah satu pertemuan dengan model ditunjukkan dalam buku kerja ini. Pendekatan alternatif untuk menghasilkan variasi acak adalah dengan menggunakan perangkat lunak analisis risiko yang dibuat khusus, seperti paket add-on @RISK untuk Excel.

Tabel 9.8. FlyByNight: Perkiraan NPV untuk ulangan individu dan rata-rata ulangan (\$M)

		Pengeluaran tahunan untuk iklan (Rp)			
Rep. 1		0	8,000	16,000	24,000
	0	1.55	1.50	1.79	1.90
Diskon harga	20	1.61	2.29	1.93	2.24
(\$/penerbangan)	40	1.86	2.15	2.24	2.20
	60	1.59	1.64	1.61	1.52
Rep. 2		0	8,000	16,000	24,000

	0	1.08	1.54	1.63	1.93
	20	1.85	2.08	2.23	2.22
	40	1.97	1.90	2.19	1.98
	60	1.51	1.62	1.60	1.58
Rep. 3		0	8,000	16,000	24,000
	0	1.81	1.64	1.90	2.09
	20	2.05	1.97	2.34	2.16
	40	2.18	2.16	2.25	2.00
	60	1.63	1.62	1.58	1.49
Rep. 4		0	8,000	16,000	24,000
	0	1.27	1.54	1.97	1.82
	20	2.09	2.00	1.87	1.94
	40	1.86	2.06	1.98	2.02
	60	1.61	1.66	1.59	1.48
Means		0	8,000	16,000	24,000
	0	1.43	1.55	1.82	1.93
	20	1.90	2.08	2.09	2.14
	40	1.97	2.07	2.16	2.05
	60	1.58	1.63	1.59	1.52

Perlu dicatat bahwa ada variasi yang cukup besar dalam kinerja di antara ulangan. Misalnya, NPV tertinggi untuk pengeluaran iklan sebesar Rp 240.000.000 per tahun pada ulangan 2 dan 3 tetapi untuk pengeluaran hanya Rp Rp 120.000.000 pada ulangan 1 dan 4. Rata-rata nilai NPV selama empat ulangan menghilangkan beberapa variasi antara perlakuan yang ditemukan ketika ulangan individu dibandingkan. Nilai NPV untuk tingkat diskonto tarif tertinggi menunjukkan sedikit variasi, karena batasan kapasitas tercapai di awal umur proyek. Fakta bahwa kebijakan yang optimal adalah membelanjakan Rp Rp 120.000.000 hingga Rp 240.000.000 per tahun untuk iklan dan memberikan potongan harga sebesar Rp 300.000 hingga Rp 600.000 akan disampaikan kepada manajemen. Tetapi juga, beberapa informasi dapat disampaikan tentang sejauh mana NPV untuk kebijakan tertentu bervariasi di antara ulangan, dan sejauh mana kebijakan optimal bervariasi di antara ulangan.

9.9 PILIHAN DESAIN EKSPERIMENTAL

Dalam eksperimen simulasi yang menghasilkan data respons Tabel 9.8, setiap level dari setiap faktor eksperimen (variabel keputusan) digabungkan dengan setiap level dari faktor eksperimen lainnya, menghasilkan apa yang dikenal sebagai desain faktorial penuh. Ada empat ulangan dalam percobaan ini, maka $4 \times 4 \times 4$, atau 64, pertemuan dengan model diperlukan. Jika ada lebih banyak variabel keputusan, jumlah perawatan bisa menjadi tidak terkendali. Misalnya, jika ada enam faktor, masing-masing pada empat tingkat, dan empat ulangan, maka jumlah pertemuan dengan model adalah 47, atau lebih dari 16.000. Dalam kasus seperti itu, mungkin perlu menggunakan desain eksperimental alternatif untuk mengurangi jumlah keseluruhan perawatan dan waktu komputer yang terkait serta jumlah keluaran komputer. Jenis alternatif desain meliputi:

- Desain faktorial tidak lengkap: di sini beberapa kombinasi level faktor dihilangkan untuk mengurangi waktu komputasi.
- Desain pencarian optimal: dalam desain ini, tingkat faktor diputuskan dalam proses komputer (percobaan simulasi) daripada sebelumnya. Karena setiap perlakuan dievaluasi, tingkat respons dibandingkan dengan perlakuan sebelumnya, dan perlakuan berikutnya ditempatkan secara strategis untuk mencari tingkat kinerja NPV yang lebih tinggi. Dengan cara ini, seringkali dimungkinkan untuk mengidentifikasi kebijakan pengelolaan yang mendekati optimal dengan jumlah perlakuan yang relatif kecil.

Keuntungan Dan Kerugian Simulasi Dibandingkan Dengan Teknik Lain Dalam Penganggaran Modal

Dalam arti bahwa simulasi adalah baik evaluasi proyek dan alat perencanaan proyek, dapat dibandingkan dengan pendekatan lain di kedua bidang ini. Berbagai metode memasukkan risiko dalam model evaluasi proyek telah dibahas dalam bab-bab sebelumnya, termasuk tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko, ekuivalen kepastian, dan analisis sensitivitas dan titik impas. Analisis risiko, atau simulasi risiko, merupakan alternatif dari pendekatan ini yang memberikan lebih banyak informasi kepada pembuat keputusan. Misalnya, dibandingkan dengan analisis sensitivitas tidak hanya kisaran hasil yang mungkin ditunjukkan, tetapi juga probabilitas yang melekat pada rentang ini. Selanjutnya, variabel diperbolehkan untuk bervariasi secara bersamaan, untuk menghasilkan distribusi probabilitas kinerja proyek secara keseluruhan. Dalam pengertian ini, ukuran risiko yang lebih komprehensif diperoleh. Dari CDF, pembuat keputusan dapat memperoleh gambaran tentang kisaran keseluruhan di mana kinerja keuangan proyek kemungkinan akan bervariasi, dan dapat membacakan perkiraan probabilitas untuk berbagai sub-kisaran kinerja proyek.

Di sisi lain, lebih banyak informasi diperlukan untuk melakukan analisis risiko, dan pemodelan komputer bisa lebih menuntut (meskipun ketersediaan perangkat lunak tambahan spreadsheet untuk analisis risiko cenderung mengatasi masalah ini). Seperti disebutkan di atas, interpretasi output komputer menjadi lebih kompleks, dan ini mungkin menjadi kelemahan bagi manajer yang tidak terbiasa dengan bentuk informasi ini. Mungkin perhatian yang lebih serius adalah upaya tambahan yang memperkirakan korelasi antara variabel arus kas dari waktu ke waktu. Dalam kasus ketika ini tinggi, upaya tambahan ini mungkin bermanfaat untuk memberikan gambaran yang lebih baik tentang risiko proyek.

Sebagai alat perencanaan proyek, simulasi dapat dibandingkan dengan perencanaan lain dan teknik alokasi sumber daya, misalnya pemrograman linier. Karena teknik ini tidak dibahas sampai Bab 11 dan 12, sedikit yang bisa dikatakan tentang perbandingan pada tahap ini. Pengalaman menunjukkan bahwa simulasi memiliki keuntungan memberikan fleksibilitas yang jauh lebih besar dalam pemodelan, dalam hal mampu mewakili sistem yang kompleks dengan cara yang realistis. Kerugiannya adalah bahwa seringkali diperlukan upaya pengembangan dan pengujian model yang jauh lebih besar.

9.10 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini telah memperkenalkan beberapa konsep dan metode teknik simulasi komputer, seperti yang diterapkan pada keputusan penganggaran modal. Simulasi komputer

bergantung pada filosofi sistem total, yang menegaskan bahwa komponen sistem tidak boleh dilihat secara terpisah melainkan dalam hal hubungan timbal balik yang kompleks dan interaksi antar variabel. Suatu usaha dilakukan untuk menganalisis secara hati-hati semua komponen sistem dan hubungan timbal baliknya, dan merepresentasikannya dalam model yang disederhanakan dan abstrak. Model ini digunakan untuk melakukan eksperimen di mana perilaku sistem disimulasikan di bawah berbagai asumsi atau kebijakan manajemen.

Ini adalah teknik yang sangat fleksibel, di mana analisis memiliki kemampuan untuk mengembangkan model yang kompleks, menggunakan paket spreadsheet atau bahasa pemrograman komputer, dan menggunakan model ini untuk meniru perilaku sistem nyata dari waktu ke waktu. Dengan fleksibilitas muncul persyaratan untuk pengujian model untuk memastikan itu adalah representasi realistis dari sistem nyata. Secara umum, mengadopsi 'filosofi sistem' cenderung memaksakan disiplin yang lebih besar pada pengembangan dan pengujian model.

Sementara banyak model simulasi bersifat deterministik, termasuk variasi acak untuk mewakili sumber utama ketidakpastian dalam kinerja proyek menghasilkan informasi tambahan bagi pembuat keputusan mengenai tingkat ketidakpastian kinerja proyek. Analisis risiko atau usaha kadang-kadang digunakan ketika distribusi probabilitas dapat dikaitkan dengan variabel yang mengatur arus kas untuk investasi prospektif. Eksperimen simulasi dengan model stokastik menempatkan variabel keputusan pada analisis risiko ini, sehingga perencanaan proyek serta evaluasi menjadi mungkin.

9.11 TINJAU PERTANYAAN

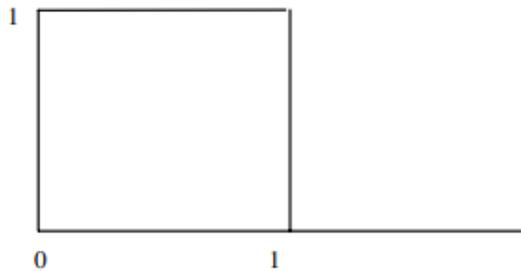
- 9.1 Menjelaskan langkah-langkah dasar dalam analisis risiko atau simulasi Monte Carlo.
- 9.2 Misalkan jumlah pelanggan di restoran yang diusulkan diharapkan mengikuti distribusi segitiga dengan tingkat pesimistis, modal dan optimis masing-masing 40, 60 dan 100, pada malam hari dan 60, 90 dan 140, masing-masing, pada akhir pekan. Menggunakan generator nomor acak pada spreadsheet komputer Anda, buat sampel nomor pelanggan untuk periode dua minggu.
- 9.3 Apakah analisis risiko merupakan pelengkap atau alternatif dari analisis sensitivitas? Membahas.
- 9.4 Pertimbangkan contoh Proyek Delta Bab 2. Misalkan distribusi probabilitas telah diperkirakan dalam hal nilai pesimistis, modal dan optimis seperti pada Tabel 8.2 dari Bab 8. Mengembangkan model simulasi untuk mendapatkan kurva frekuensi relatif kumulatif untuk proyek ini.
- 9.5 Kembangkan model simulasi di area yang Anda kenal, di sepanjang garis yang mirip dengan Contoh 9.2. Masukkan dua atau lebih variabel keputusan dalam model ini, dan melakukan eksperimen deterministik untuk mengidentifikasi kebijakan manajemen yang optimal. Jelaskan bagaimana model ini dapat dibuat menjadi model simulasi stokastik.

Lampiran: Pembuatan Variasi Acak

Langkah penting dalam model simulasi stokastik apa pun adalah menghasilkan nilai variabel acak (stokastik) atau 'variasi'. Dalam Contoh 9.1, permintaan tahunan diakui sebagai variabel acak, dan nilai diperoleh dengan mengambil sampel dari distribusi permintaan

menggunakan angka acak. Dalam praktik simulasi, variabel sering dikenal sebagai stokastik. Dikatakan bahwa penyempurnaan dalam pemodelan memperkenalkan kebutuhan akan stokastik. Berbagai macam bentuk distribusi probabilitas telah diakui sebagai mencerminkan perilaku variabel acak tertentu. Tiga contoh akan disajikan di sini.

Titik awal untuk menghasilkan (atau 'menghasilkan' atau 'pengambilan sampel') nilai dari segala bentuk distribusi probabilitas adalah dengan menggunakan nomor acak dari distribusi yang diketahui. Dalam praktiknya, ini biasanya merupakan angka dari distribusi seragam pada rentang 0 hingga 1, seperti yang diilustrasikan di bawah ini. 'Seragam' menyiratkan bahwa probabilitas pada rentang adalah sama. Karena area di bawah fungsi probabilitas harus satu, tinggi kurva ini juga 1. Ketika generator bilangan acak dipanggil dalam spreadsheet komputer atau bahasa pemrograman (misalnya menggunakan pernyataan '= rand()' di Excel) sebuah bilangan dari distribusi ini diperoleh. Prosedur yang digunakan pada komputer biasanya membagi angka yang sangat besar dengan angka besar lainnya, dan mengambil sisanya sebagai pecahan dari pembagi (karenanya menghasilkan angka antara 0 dan 1). Selain itu, sisanya dikalikan dengan bilangan besar ketiga, dan hasil kali dibagi dengan pembagi aslinya. Dengan mengulangi proses ini, serangkaian angka acak dapat dihasilkan. Angka-angka tersebut kadang-kadang disebut 'pseudo-random' karena diberikan tiga angka besar yang sama (dan akurasi komputer yang sama), seri yang sama akan selalu dihasilkan.



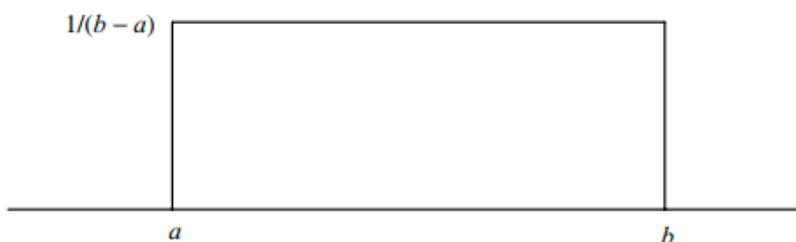
Menghasilkan Variasi Seragam Pada Rentang Yang Ditentukan

Mungkin bentuk paling sederhana dari distribusi probabilitas kontinu yang digunakan dalam model simulasi adalah distribusi seragam, seperti yang diilustrasikan pada diagram berikut. Di sini a adalah nilai terkecil dan b nilai terbesar yang diharapkan diambil oleh variabel.

Tabel 9A.1. Distribusi probabilitas jumlah tiket yang terjual

Jumlah tiket yang terjual	3,000	4,000	5,000	6,000
Kemungkinan	0.2	0.3	0.3	0.2

Karena area di bawah fungsi probabilitas harus satu, dan rentang nilai variabel adalah b a, tinggi kurva harus 1/(b a).



Nilai y dari distribusi seragam dapat dihasilkan dengan mengambil nomor acak r dan menerapkan ekspresi:

$$y = a + r(b - a)$$

yaitu batas bawah ditambah bilangan acak dikalikan jarak antara bilangan atas dan bawah. Untuk mendapatkan serangkaian nilai pada variabel acak, cukup ulangi proses ini beberapa kali (di komputer Anda).

Menghasilkan Nilai Dari Distribusi Probabilitas Empiris (Tabel Probabilitas Diskrit)

Misalkan telah ditemukan dari pengalaman bahwa variabel acak (misalnya penjualan tiket pesawat) dapat dijelaskan oleh distribusi yang ditunjukkan pada Tabel 9A.1. Distribusi ini dapat diubah menjadi bentuk kumulatif, dan angka acak yang dilampirkan pada tingkat permintaan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9A.2.

Sekarang merupakan tugas yang relatif sederhana untuk mendapatkan serangkaian angka acak dalam kisaran 0 hingga 1, dan menggunakannya untuk 'mencari' tingkat permintaan. Misalkan diperoleh barisan bilangan acak 0.2765, 0.8346, 0.1207, 0.4533 dan seterusnya. Yang pertama dari angka-angka ini berada di kisaran 0,2 hingga 0,4999, maka permintaan 4.000 kursi dihasilkan. Angka acak kedua berada dalam kisaran 0,8 hingga 0,9999, sesuai dengan permintaan 6.000 kursi. Dengan cara ini, serangkaian acak tingkat permintaan dihasilkan, di mana frekuensi relatif di setiap kelas permintaan akan mendekati perkiraan probabilitas.

Tabel 9A.2. Distribusi probabilitas kumulatif dari jumlah tiket yang terjual, dan rentang angka acak

Tingkat permintaan (tiket terjual)	Probabilitas tingkat permintaan ini atau lebih besar	Rentang nomor acak
3,000	0.2	0.0–0.1999
4,000	$0.2 + 0.3 = 0.5$	0.2–0.4999
5,000	$0.2 + 0.3 + 0.3 = 0.8$	0.5–0.7999
6,000	$0.2 + 0.3 + 0.3 + 0.2 = 1.0$	0.8–0.9999

Menghasilkan Variasi Normal

Distribusi normal secara luas diakui dalam metode statistik sebagai distribusi yang umum terjadi atau didekati. Selanjutnya, banyak distribusi dapat dikonversi ke distribusi yang mendekati normal dengan menerapkan transformasi yang sesuai, mis. dengan mengambil logaritma atau akar kuadrat.

Ada beberapa metode untuk menghasilkan varian acak normal (nilai dari distribusi normal). Yang paling sederhana adalah dengan mengambil jumlah 12 nilai acak dari distribusi 0-1 yang seragam (misalnya, generator nomor acak komputer), kurangi enam, lalu kalikan dengan standar deviasi target (500) dan tambahkan mean target (0), yaitu. untuk menurunkan:

$$y = (\sum^{12} r_i - 6) 500,$$

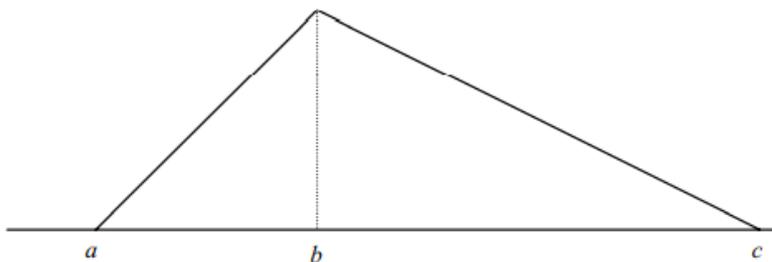
di mana dua belas nilai r_i adalah pengamatan dari distribusi seragam dengan rentang 0 hingga 1 (misalnya dari generator angka acak spreadsheet). Karena nilai yang diharapkan dari satu bilangan acak 0-1 yang seragam adalah 0,5, jumlah yang diharapkan adalah 6, maka $(\sum^{12} r_i - 6)$ memiliki nilai yang diharapkan dari 0. Selanjutnya, dapat ditunjukkan bahwa varians dari satu seragam 0-1 angka adalah $1/12$, maka jumlah dua belas angka independen dari distribusi ini memiliki varians 1,0 (dan ini tidak terpengaruh dengan mengurangkan 6). Jumlah dua belas angka dari distribusi yang sama akan mendekati distribusi normal, terutama jika distribusinya tidak terlalu miring – ini mengikuti Teorema Limit Pusat. Oleh karena itu $(\sum^{12} r_i - 6)$ mendekati normal standar atau variabel $N(0, 1)$.

Variabel normal apa pun dapat diubah menjadi variabel normal standar dengan mengurangkan mean dan membaginya dengan simpangan baku. Sebaliknya, standar variat normal z dapat dikonversi ke nilai dari target distribusi normal dengan mengalikan dengan standar deviasi dan menambahkan mean. Artinya, jika y adalah variabel normal, dan $z = (y - \mu) / \sigma$, maka $y = z\sigma + \mu$ harus merupakan varian normal dari distribusi target.

Menghasilkan Nilai Dari Distribusi Segitiga

Distribusi segitiga populer karena seringkali mudah bagi orang untuk membuat perkiraan nilai yang paling pesimistis, paling mungkin (modal) dan paling optimis dari variabel acak.

Untuk setiap variabel, nilai-nilai ini (masing-masing dilambangkan dengan a , b dan c) dapat digunakan untuk mendefinisikan distribusi segitiga seperti pada diagram berikut.



Jika parameter jarak d didefinisikan sebagai $d = (b - a) / (c - a)$, maka, dengan menggunakan bilangan acak r , nilai dari distribusi y ini dapat dibangkitkan dengan menerapkan rumus:

$$\begin{aligned} \text{For } r \leq d & \quad y = a + \sqrt{r(c-a)(b-a)} \\ \text{For } r > d & \quad y = c - \sqrt{(1-r)(c-a)(c-b)} \end{aligned}$$

BAB 10

PEMODELAN KEUANGAN DAN SIMULASI INVESTASI KEHUTANAN

Proyek kehutanan adalah bentuk investasi modal dengan jangka waktu yang sangat panjang, dan dengan demikian menyajikan kasus penganggaran modal yang menarik. Di banyak negara, hutan tanaman secara tradisional menjadi domain lembaga pemerintah, mis. Komisi Kehutanan nasional di Inggris dan berbagai layanan kehutanan negara bagian di Australia. Kayu dianggap sebagai sumber daya ekonomi yang kritis tetapi periode produksi yang panjang berarti bahwa hanya pemerintah yang memiliki perspektif dan kapasitas jangka panjang untuk masuk ke dalam investasi kehutanan. Situasi ini telah berubah secara nyata dalam lima puluh tahun terakhir, dengan kemungkinan sebagian besar investasi kehutanan di sebagian besar negara dilakukan oleh perusahaan swasta dan individu. Kebutuhan akan pendirian perkebunan didorong oleh berkurangnya pasokan kayu dari hutan asli melalui praktik penebangan yang tidak lestari, dan penarikan area yang luas dari penebangan karena disisihkan sebagai kawasan lindung, terutama di negara tropis.

Komponen integral dari investasi di bidang kehutanan adalah kebutuhan akan informasi keuangan tentang kemungkinan arus kas yang terkait dengan pendirian, pengelolaan, dan panen akhir perkebunan. Bab ini menggunakan pengembangan model keuangan untuk investasi kehutanan sebagai studi kasus pemodelan keuangan. Evaluasi keuangan proyek kehutanan menimbulkan banyak tantangan dan bab ini membahas parameter kunci untuk penilaian kehutanan dan beberapa masalah yang dihadapi oleh pengembang model keuangan. Pengembangan model evaluasi proyek kehutanan diuraikan, mengikuti pendekatan langkah demi langkah yang benar-benar digunakan oleh para pengembang model. Kerangka model dasar ini kemudian digunakan untuk menggambarkan bagaimana melakukan analisis sensitivitas dan simulasi risiko.

10.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- menghargai perlunya perkiraan hasil hutan
- mengidentifikasi masalah yang dihadapi dalam mengembangkan model keuangan kehutanan
- menghargai kesulitan dalam menetapkan perkiraan arus kas untuk proyek kehutanan yang berumur panjang
- mendiskusikan metode yang memungkinkan risiko dalam evaluasi proyek kehutanan
- mengembangkan model kehutanan sederhana
- menerapkan sensitivitas dan simulasi risiko pada proyek kehutanan.

10.2 PARAMETER KUNCI UNTUK MODEL KEHUTANAN

Arus kas keluar yang paling umum yang terkait dengan operasi kehutanan termasuk biaya pendirian (misalnya persiapan lahan dan lokasi seperti pembersihan, pemagaran dan penyiapan tanah; pembelian bibit tanaman; penanaman, pemberian mulsa dan penyiraman), pengendalian gulma, pemupukan, pemangkasan dan penjarangan limbah. , dan pemanenan

komersial. Arus kas masuk utama berasal dari penjualan penjarangan komersial dan panen akhir, dan mungkin sisa-sisa pohon seperti kayu bakar. Dalam beberapa situasi, pendapatan juga diperoleh dari hasil hutan bukan kayu seperti buah beri, jamur, madu, dan hewan buruan, yang semuanya dimungkinkan oleh lingkungan yang diciptakan oleh hutan.

Perkiraan arus kas dari penanaman kayu asli sebagai perusahaan bisnis akan bervariasi tergantung pada berbagai faktor, beberapa di antaranya yang lebih penting adalah:

- Karakteristik situs (misalnya iklim, tanah, aspek)
- Campuran spesies
- Sistem silvikultur (misalnya kerapatan tanam, pengendalian gulma dan pemangkasan)
- Umur panen dan penjadwalan panen
- Hasil akhir atau pertambahan tahunan rata-rata spesies individu
- Interaksi antar spesies di hutan tanaman campuran
- Harga tunggul (dipengaruhi oleh sejumlah faktor penawaran dan permintaan)
- Biaya (persiapan lahan, penanaman dan pendirian, pemeliharaan, pemanenan)
- Besaran bantuan pemerintah
- Hak panen (zona penyangga, panen di lahan curam, izin jalan)
- Rezim perpajakan (pengurangan yang diperbolehkan, perlakuan pendapatan panen)
- Tunjangan untuk manfaat non-kayu
- Nilai diskon

Pada prinsipnya, spreadsheet dapat dirancang yang menggabungkan masing-masing faktor ini. Salah satu faktor yang dapat berdampak besar pada arus kas pada akhirnya adalah hasil kayu dari perkebunan. Hasil umumnya dinyatakan sebagai 'kenaikan tahunan rata-rata' (MAI) yang merupakan volume agregat kayu yang dapat dipanen yang diproduksi dalam satu tahun dari pertumbuhan pohon di perkebunan. Biasanya dinyatakan dalam meter kubik kayu yang diproduksi per hektar per tahun. Faktor-faktor lain, seperti produktivitas lokasi, campuran spesies, umur panen dan harga kayu (biasanya dinyatakan sebagai Rp per meter kubik) juga dapat sangat mempengaruhi arus kas pada akhirnya.

Selain manfaat finansial langsung dan terukur, hutan menyediakan berbagai layanan non-pasar yang lebih sulit diukur dalam hal arus kas. Ini termasuk: manfaat tanaman (misalnya penahan angin, pengendalian serangga); kemudahan visual, termasuk melihat satwa liar; produk dan jasa lingkungan (misalnya penyerapan karbon, pengendalian erosi, habitat satwa liar, keanekaragaman hayati); perlindungan tanah dan stabilitas tepi sungai; peningkatan kualitas air; dan bertindak sebagai penyimpan kekayaan bagi pemiliknya. Dalam beberapa kasus, kegiatan kehutanan dapat membebaskan biaya non-kayu seperti biaya peluang yang terkait dengan konversi lahan pertanian menjadi hutan, peningkatan risiko kebakaran untuk properti yang berdekatan, dan kerusakan tanaman dari hewan liar atau hewan asli yang menggunakan hutan sebagai habitat. Manfaat dan biaya non-kayu dapat bersifat pribadi (yaitu ditanggung oleh perusahaan atau individu) atau sosial (publik). Manfaat dan biaya swasta non-kayu relevan dengan proses penganggaran modal swasta dan keputusan investasi dan karenanya harus dimasukkan dalam model keuangan untuk perusahaan hutan, meskipun estimasinya sering menimbulkan kesulitan yang cukup besar.

Secara umum, manfaat dan biaya non-kayu sosial (atau publik) tidak dimasukkan dalam analisis keuangan kehutanan. Namun, mereka kadang-kadang dimasukkan dalam analisis ekonomi yang lebih luas, seperti analisis biaya/manfaat ekonomi pemerintah. Pentingnya manfaat non-pasar ini terlihat ketika disadari bahwa pohon sering ditanam untuk mendapatkan manfaat ini tanpa niat untuk menebang. Lebih lanjut, dalam beberapa kasus penggunaan hutan yang beragam memiliki dampak langsung pada praktik pengelolaan atau pemanenan dan perlu dimasukkan dalam analisis keuangan.

Pilihan tingkat diskonto yang sesuai adalah masalah yang diperdebatkan. Misalnya, di Australia, badan kehutanan negara bagian Queensland (Departemen Industri Primer), yang diwajibkan untuk menghasilkan keuntungan komersial atas perkebunan yang berada di bawah kendalinya, saat ini menggunakan tarif 7% ketika menilai hutan tanaman industri kayu lunak mereka. Kadang-kadang dikatakan bahwa tingkat yang lebih rendah (seperti 3% atau 4%) lebih tepat untuk menilai kegiatan kehutanan, untuk memungkinkan manfaat penting non-kayu yang dihasilkan oleh penanaman pohon. Sementara beberapa inisiatif pemerintah dapat diselidiki dengan menyesuaikan tingkat diskonto dengan cara ini, penyesuaian tingkat diskonto sebagai metode penggabungan manfaat tidak biasa dalam proyek komersial pada umumnya. Investasi kehutanan yang dinilai tidak layak pada tingkat komersial dapat diterima dengan menggunakan tingkat yang lebih rendah. Hal ini sangat penting untuk investasi kehutanan yang sedang dipertimbangkan oleh pemerintah, yang harus memenuhi berbagai tujuan ketika membangun dan mengelola hutan.

10.3 SUMBER VARIABILITAS KINERJA INVESTASI KEHUTANAN

Hutan tanaman bukanlah investasi yang bebas risiko. Berbagai faktor berkontribusi terhadap ketidakpastian pendapatan yang dihasilkan. Sebagian besar arus kas masuk dari perkebunan terjadi pada saat panen terakhir pohon saat mencapai usia dewasa, meskipun beberapa arus kas masuk tambahan dapat dihasilkan dari penjualan pohon yang ditebang sebagai bagian dari praktik pengelolaan normal. Biasanya diperlukan waktu tiga puluh tahun atau lebih sampai perkebunan siap untuk panen akhir, maka prediksi jangka panjang kinerja fisik dan keuangan harus dibuat. Sumber utama variabilitas kinerja keuangan kehutanan dirangkum dalam Tabel 10.1.

Sebagian besar biaya pembangunan kehutanan terjadi dalam beberapa tahun pertama kehidupan perkebunan dan dapat diprediksi secara wajar. Tarif kontrak untuk berbagai operasi perkebunan umumnya sudah diketahui. Biaya persiapan lahan dapat bervariasi sampai batas tertentu, tergantung pada karakteristik lokasi. Biaya bibit harus diketahui terlebih dahulu, begitu juga biaya pemupukan awal. Praktek pengendalian gulma dan kebutuhan tenaga kerja dapat diprediksi dalam kisaran yang sempit. Jika cuaca kering yang tidak biasa dialami setelah penanaman, mungkin ada biaya tambahan untuk penyiraman dan penanaman kembali pohon yang hilang.

Tabel 10.1. Sumber risiko dalam kehutanan pertanian

Kategori risiko	Sumber utama
Risiko pendirian yang buruk	Cuaca kering, pengendalian gulma yang buruk
Risiko produksi (hasil kayu)	Badai atau siklon

	Api Hama (serangga, penyakit) Spesies atau campuran yang tidak cocok untuk situs Kerusakan jaminan saat panen
Risiko kualitas kayu dan jenis produk	Pemangkasan dan penjarangan yang tidak tepat Kerusakan serangga Jenis produk dan perubahan mode dalam permintaan
Risiko kedaulatan	Perubahan peraturan tentang penggunaan mesin dan jalan raya Perubahan pengaturan perpajakan Hak panen dan kompensasi yang tidak pasti
Risiko pasar	Harga kayu masa depan yang tidak pasti

Keberhasilan pendirian perkebunan dan tingkat pertumbuhan kurang dapat diprediksi, terutama bila spesies yang digunakan hanya memiliki pengalaman terbatas. Bahkan dengan niat baik, tidak ada jaminan bahwa penjarangan dan pemangkasan akan dilakukan pada waktu yang optimal. Jenis produk yang akan diproduksi juga tidak pasti: tiang berkualitas tinggi cenderung lebih menguntungkan daripada kayu gergajian karena panen lebih awal dan harga yang menguntungkan.

Dengan penanaman spesies campuran dan usia panen yang berbeda untuk spesies yang berbeda, ada risiko merusak pohon yang dipertahankan pada berbagai tahap panen. Hal ini diatasi sampai batas tertentu dengan menanam seluruh baris spesies individu, tetapi bahkan kemudian menimbulkan masalah bahwa pertumbuhan dalam baris tidak akan seragam dan mungkin diinginkan untuk mempertahankan beberapa pohon individu. Mengangkat helikopter atau balon saat panen sangat mahal, tetapi layak secara finansial untuk pohon bernilai tinggi.

Risiko berdaulat berkaitan dengan perubahan oleh pemerintah dalam aturan yang berkaitan dengan kehutanan pertanian. Selama umur tanaman, kemungkinan besar akan ada banyak perubahan dalam pengaturan perpajakan. Selain itu, peraturan lingkungan cenderung menjadi lebih ketat dari waktu ke waktu, dan ini dapat meningkatkan biaya pengelolaan dan pemanenan atau bahkan mengarah pada pelarangan pemanenan. Sejauh mana kompensasi akan diberikan untuk pembatasan hak milik seperti itu tidak dapat diprediksi.

Secara umum, sumber risiko ini tidak menimbulkan ancaman kehilangan panen total. Bahkan dengan kerusakan parah akibat badai atau kebakaran, biasanya masih memungkinkan untuk menyelamatkan sebagian besar kayu.

Ringkasnya, berbagai sumber risiko muncul sehubungan dengan kuantitas, kualitas dan harga kayu. Ditumpangkan pada berbagai komponen risiko, pemilik lahan seringkali memiliki sedikit informasi tentang kemungkinan kinerja dan hasil perkebunan. Hal ini terutama berlaku untuk spesies yang belum banyak digunakan dalam industri kehutanan, dan yang hanya memiliki sedikit data 'kurva pertumbuhan'. Di Australia, sebagian besar hutan industri bergantung pada tumbuhan runjung eksotis, dan hanya ada sedikit informasi yang tersedia tentang tingkat pertumbuhan spesies pohon asli, meskipun spesies ini semakin disukai oleh petani dan pasar. Salah satu spesies konifer asli yang banyak ditanam di

perkebunan adalah pinus hoop (*Araucaria cunninghamii*), tetapi ini terbatas pada lokasi yang menguntungkan dalam hal kesuburan tanah dan iklim.

Beberapa peluang ada untuk meminimalkan risiko ini. Meskipun asuransi perkebunan biasanya tidak diambil, sifat produk yang relatif tidak mudah rusak memungkinkan pemanenan dilakukan pada saat harga kayu relatif tinggi. Selain itu, kehutanan dapat dilakukan sebagai diversifikasi usaha pengurangan risiko, dengan pemanenan ketika pendapatan lain rendah. Faktanya, kehutanan kadang-kadang dipandang sebagai bentuk pensiun atau tabungan, dengan panen ketika ada kebutuhan khusus akan uang tunai, katakanlah untuk membantu transfer properti antargenerasi atau untuk membeli saham saudara kandung.

10.4 METODE MEMUNGKINKAN RISIKO DALAM EVALUASI INVESTASI KEHUTANAN

Ini adalah tipikal proyek yang mencakup beberapa tahun ke depan bahwa biaya dan manfaat (terutama yang terakhir) diperkirakan tunduk pada tingkat ketidakpastian yang tinggi. Artinya, perkiraan arus kas hanyalah nilai titik tebak terbaik yang muncul dari distribusi probabilitas (tidak diketahui) dari variabel biaya dan manfaat acak. Hal ini tentu terjadi pada investasi kehutanan. Beberapa metode yang digunakan untuk menangani risiko investasi di bidang kehutanan sekarang diuraikan.

Mengambil perkiraan manfaat konservatif. Ini mungkin metode yang paling sederhana dan paling banyak diadopsi untuk memungkinkan risiko dalam proyek kehutanan. Namun, manfaat cenderung disesuaikan dengan cara yang agak sewenang-wenang, dan pendekatan tersebut memberikan sedikit informasi kepada pembuat keputusan tentang tingkat risiko yang dihadapi. Penekanannya adalah pada perlindungan terhadap 'risiko penurunan', dan tidak ada pengakuan yang diberikan pada kemungkinan hasil di atas perkiraan satu poin. Akibatnya, proyek yang secara finansial sehat dapat dengan mudah ditolak.

Memerlukan periode pengembalian yang singkat. Terkadang proyek disukai karena mengarah pada pemulihan pengeluaran dalam waktu yang relatif singkat. Periode pengembalian di kehutanan biasanya adalah jumlah tahun dari pengembangan perkebunan hingga penebangan (yaitu ketika semua pohon dewasa yang tersisa dipanen pada saat yang sama), karena penjarangan (bahkan penjarangan komersial selanjutnya) tidak dapat diharapkan untuk memulihkan biaya pendirian perkebunan. Menyukai periode pengembalian yang pendek biasanya berarti mengadopsi sistem rotasi pendek seperti produksi kayu pulp dari eukaliptus dengan panen setelah sekitar tujuh sampai sepuluh tahun. Jangka waktu pengembalian yang lebih pendek berarti bahwa ada sedikit ketidakpastian tentang apakah akan ada pasar untuk kayu yang dipanen dan, terkait dengan hal ini, harga tunggul yang akan dicapai.

Termasuk margin risiko dalam tingkat diskonto. Dalam Bab 7 kita membahas bagaimana tingkat diskonto (k) memiliki tiga komponen, yaitu:

$$k = r + u + a$$

di mana r adalah tingkat bebas risiko, u adalah rata-rata premi risiko untuk perusahaan dan a adalah faktor risiko tambahan untuk memperhitungkan perbedaan antara risiko rata-rata yang dihadapi oleh perusahaan dan risiko proyek yang diusulkan.

Menyesuaikan a untuk mencerminkan risiko tambahan kehutanan akan menghasilkan tingkat diskonto yang sesuai dengan risiko proyek investasi yang sedang dipertimbangkan.

Analisis sensitivitas dapat digunakan untuk mengukur risiko investasi untuk proyek-proyek kehutanan. Hasil kayu (dihitung secara progresif melalui kenaikan tahunan rata-rata dalam total meter kubik) pada usia panen yang ditentukan dan harga kayu sering menjadi sasaran analisis sensitivitas. Parameter ini dapat ditentukan untuk sejumlah lini produk dari perkebunan yang sama, mis. penjarangan dan panen akhir, atau tiang, pengupas (kayu bulat berkualitas tinggi yang digunakan untuk memproduksi veneer) dan kayu gergajian. Hal ini juga biasa untuk menguji sensitivitas sehubungan dengan tingkat diskonto, atau sebagai alternatif untuk memplot profil NPV sehubungan dengan tingkat diskonto.

Analisis risiko atau usaha. Ini kadang-kadang dilakukan (misalnya Harrison, Herbohn dan Emtage, 2001) untuk memberikan perkiraan keseluruhan risiko proyek (ini dibandingkan dengan analisis sensitivitas yang biasanya dirancang untuk memperkirakan risiko sehubungan dengan satu variabel pada satu waktu). Analisis risiko memberikan perkiraan probabilitas bahwa perkebunan akan menguntungkan (NPV positif atau tingkat pengembalian yang diinginkan tercapai), yang dapat menjadi informasi yang sangat berguna bagi pengambil keputusan. Umumnya, simulasi Monte Carlo digunakan di sini.

10.5 RISIKO MENGEMBANGKAN MODEL KEUANGAN KEHUTANAN

Ada banyak masalah yang mungkin dihadapi dalam mengembangkan model keuangan untuk menilai investasi kehutanan. Masalah-masalah ini biasanya muncul dari sifat khusus kehutanan – periode investasi yang panjang di mana harga kayu dunia cenderung berfluktuasi, dikombinasikan dengan sifat multi guna hutan dan interaksi kehutanan dengan usaha lain dalam perusahaan yang terdiversifikasi.

Kehutanan adalah kegiatan jangka panjang. Biasanya dibutuhkan waktu dua puluh hingga tiga puluh tahun bagi perkebunan pinus untuk menjadi dewasa di negara-negara beriklim sedang seperti Australia dan Selandia Baru. Di Eropa, rotasi (waktu yang dibutuhkan dari penanaman hingga panen akhir perkebunan) biasanya lima puluh hingga delapan puluh tahun untuk pinus dan hingga dua ratus tahun untuk spesies berdaun lebar seperti ek Inggris. Di ujung skala yang berlawanan adalah beberapa kayu keras yang tumbuh cepat yang dapat dipanen setelah hanya delapan sampai sepuluh tahun di beberapa negara tropis. Jangka waktu investasi yang panjang pada proyek kehutanan memberikan sejumlah tantangan ketika mengembangkan model keuangan. Secara khusus, harga kayu cenderung berfluktuasi selama periode ini dan sulit untuk memprediksi harga yang akan diperoleh kayu saat dipanen. Masalah dengan peramalan harga kayu dengan demikian menimbulkan tantangan dalam memperkirakan arus kas masuk sebagai bagian dari proses pemodelan keuangan. Harga kayu dapat meningkat dari waktu ke waktu secara riil, yaitu kenaikan harga mungkin lebih besar dari tingkat inflasi. Misalnya, kenaikan tahunan harga riil kayu sebesar 1,3% telah disarankan (Russell et al., 1993). Selain itu, ada risiko bahwa perubahan teknologi atau perubahan mode dapat mengakibatkan lemahnya permintaan untuk beberapa jenis kayu (misalnya komunikasi

satelit mengurangi permintaan tiang telepon, preferensi konsumen untuk warna kayu yang berubah dari waktu ke waktu). Perubahan peraturan dalam menanggapi perubahan sikap masyarakat dapat meningkatkan biaya dan membatasi area yang dapat dipanen.

Lamanya waktu yang dibutuhkan pohon untuk tumbuh juga berarti bahwa terkadang ada kekurangan data pertumbuhan biologis yang dapat digunakan untuk memprediksi tingkat pertumbuhan (dan juga hasil kayu). Hasil kayu dan waktu panen merupakan variabel penting dalam model keuangan kehutanan. Kurangnya data tersebut sangat penting ketika spesies baru (non-tradisional) yang tidak memiliki sejarah budidaya sebelumnya digunakan di perkebunan. Seperti yang terlihat pada Bab 4, Delphi dan metode peramalan kelompok lainnya dapat digunakan untuk mengembangkan perkiraan pertumbuhan dan usia panen yang dapat digunakan dalam model keuangan.

Sifat multi guna hutan juga telah diakui dalam pengelolaan industri besar dan perkebunan pemerintah. Praktik manajemen ini dapat berdampak langsung pada kinerja keuangan investasi dan karenanya harus dipertimbangkan dalam proses penilaian. Misalnya di Finlandia, ketika perkebunan ditebang, sejumlah pohon habitat harus dipertahankan. Kegagalan untuk memanen pohon-pohon ini secara langsung mengurangi arus kas masuk ke investor. Demikian pula di Inggris, ada pengakuan bahwa pinus asli Skotlandia dan spesies asli berdaun lebar memberikan manfaat non-kayu yang lebih besar daripada cemara Sitka yang eksotis.

Hasilnya adalah panen tanaman cemara Sitka lebih awal dari usia rotasi optimalnya dan penggantian berikutnya dengan tanaman pinus Skotlandia dan spesies berdaun lebar. Di banyak negara juga terdapat insentif besar yang diberikan untuk mendirikan perkebunan, mulai dari manfaat pajak hingga pembayaran tunai langsung. Jika ada, ini juga perlu dimasukkan dalam penilaian. Seperti halnya penilaian proyek modal, perlu untuk memperoleh pemahaman tentang lingkungan sosial di mana proyek tersebut dilakukan. Dalam hal investasi kehutanan, cara pengelolaan hutan, dan jumlah akhir kayu yang dapat dipanen, dapat sangat dipengaruhi oleh meningkatnya kebutuhan akan hutan untuk dikelola untuk berbagai penggunaan.

10.6 MENGEMBANGKAN MODEL KEUANGAN: PENDEKATAN BERTAHAP

Seperti halnya penilaian proyek, melakukan analisis keuangan proyek kehutanan dapat dipecah menjadi beberapa langkah individu dan relatif sederhana:

- 1) Identifikasi sistem kehutanan yang akan diadopsi – misalnya, jenis pohon yang akan ditanam dan pada kerapatan berapa, kapan akan dipangkas, jenis produk yang dimaksudkan (misalnya kayu gergajian, kayu vinir, kayu pulp, tiang, atau kombinasi ini) dan kapan panen mungkin terjadi.
- 2) Perkirakan kemungkinan arus kas keluar.
- 3) Perkirakan arus kas masuk dari panen.
- 4) Mengembangkan model keuangan dan memperkirakan ukuran kinerja keuangan.
- 5) Mengevaluasi risiko investasi.

Langkah-langkah ini sekarang akan diilustrasikan sehubungan dengan studi kasus.

Contoh 10.1. Proyek Kehutanan Flores Venture Capital Ltd

Contoh 10.1 (lihat Kotak 1 untuk latar belakang yang relevan) akan digunakan sebagai studi kasus untuk menggambarkan pengembangan model keuangan untuk menilai investasi dalam pendirian perkebunan besar.

Kotak 1. Latar Belakang Proyek Studi Kasus Kehutanan

Flores Venture Capital Ltd (FVC Ltd) sedang mempertimbangkan untuk mendiversifikasi operasinya ke bidang kehutanan. Ini telah disajikan dengan proposal yang melibatkan pendirian perkebunan seluas 1.000 ha di area dengan curah hujan dan kualitas tanah yang sesuai. Untuk mendorong investasi di wilayah tersebut, pemerintah daerah telah menawarkan tanah bebas sewa yang diperlukan selama periode proyek dengan syarat bahwa spesies asli digunakan daripada pinus eksotis. Perusahaan telah memutuskan untuk membangun perkebunan spesies campuran (spesies kayu putih dan hutan hujan). Departemen keuangan FVC Ltd telah mengindikasikan bahwa tingkat pengembalian 7% diperlukan untuk proyek tersebut.

Langkah 1: Mengidentifikasi Sistem Kehutanan

Dalam Bab 4 ditunjukkan bagaimana metode Delphi dapat digunakan untuk mengembangkan estimasi parameter kunci. Contoh yang digunakan adalah proyek kehutanan yang melibatkan penggunaan dua spesies yang data pertumbuhan kuantitatif dan umur panennya sedikit. Pada bagian ini kami menunjukkan bagaimana evaluasi keuangan kehutanan dapat dilakukan dengan menggunakan data serupa. Contoh di Bab 4 didasarkan pada survei Delphi kehidupan nyata dan analisis keuangan terkait cukup rumit; informasi dasar dari contoh itu akan digunakan di sini, tetapi akan disederhanakan dalam beberapa cara. Sistem kehutanan yang akan diadopsi diuraikan dalam Kotak 2.

Kotak 2. Identifikasi Sistem Kehutanan FVC Ltd

FVC Ltd telah melibatkan perusahaan konsultan kehutanan untuk memberikan saran teknis pada proyek tersebut. Karena tidak ada pengalaman sebelumnya dalam menumbuhkan spesies asli di wilayah tersebut, perusahaan konsultan telah menggunakan metode Delphi untuk mengembangkan sistem silvikultur (penanaman pohon) yang sesuai. Berdasarkan hasil penyelidikan mereka, direkomendasikan penanaman pohon dengan kerapatan 660 batang per hektar. Diharapkan pengendalian gulma yang ekstensif perlu dilakukan pada tahun pertama, dengan pengendalian gulma lebih lanjut diperlukan pada tahun kedua dan ketiga. Pemangkasan pohon untuk memastikan bentuk yang baik akan diperlukan di tahun 2, 4 dan 6. Sejumlah ahli yang terlibat dalam survei Delphi menunjukkan bahwa jumlah pemangkasan yang diperlukan sulit untuk diperkirakan karena tidak ada yang tahu berapa banyak percabangan yang akan terjadi pada pohon. Lokasi dan dapat berkisar dari yang minimal hingga yang membutuhkan input tenaga kerja yang tinggi. Para konsultan menjelaskan bahwa pemangkasan sangat penting karena memastikan bahwa pohon menghasilkan kayu bulat yang lurus dan bebas simpul yang dapat diperoleh dengan harga tinggi. Direkomendasikan juga bahwa setiap acara pemangkasan harus disertifikasi oleh pihak eksternal karena hal ini akan meningkatkan kemungkinan untuk mendapatkan harga

premium untuk kayu bebas simpul. Penipisan non-komersial diperlukan pada tahun ke-8, pada saat itu 320 pohon per hektar akan ditebang.

Pendapatan pertama dari perkebunan akan datang ketika penjarangan komersial terjadi pada akhir tahun 17, di mana sekitar delapan puluh lima pohon akan dipanen. Pada tahun 26, delapan puluh lima pohon lagi akan ditebang dan dijual untuk tiang telepon dan listrik. Delapan puluh lima pohon terbaik akan dibiarkan tumbuh sampai tahun ke-34, ketika sekitar setengah (empat puluh dua) akan ditebang untuk kayu gergajian. Pohon-pohon yang tersisa akan dibiarkan tumbuh sampai tahun 60, ketika mereka akan dipanen dan dijual sebagai kayu vinir berkualitas tinggi.

Dari informasi tentang sistem perkebunan yang terdapat dalam Kotak 2, kategori arus kas keluar dan masuk utama telah diidentifikasi, dan ini tercantum dalam Tabel 10.2.

Tabel 10.2. Proyek kehutanan FVC Ltd.: kategori kas utama dan perkiraan waktu

kategori arus kas	Sifat arus kas	Waktu (tahun)
1. Biaya pendirian (modal)	Perencanaan dan desain	0
	Pembersihan insidental	0
	Persiapan dan budidaya situs	0
	Penanaman tanaman penutup	0
	Pengendalian gulma sebelum tanam	0
	Biaya tanaman	0
	Menanam dan mengisi ulang	0
	Pupuk	0
	Pagar	0
	2. Biaya perawatan	Pengendalian gulma pasca tanam (1)
Pengendalian gulma pasca tanam (2)		2
Pengendalian gulma pasca tanam (3)		3
Pemangkasan pertama (plus sertifikasi)		2
Pemangkasan kedua (ditambah sertifikasi)		4
Pemangkasan ketiga (ditambah sertifikasi)		6
Penipisan – non-komersial		8
3. Biaya tahunan	Perlindungan dan manajemen Sewa tanah (jika ada)	
	4. Arus Kas Masuk	
	Pendapatan menipis	18
	Pendapatan dari tiang	26
	Pendapatan dari panen pertama	34
	Pendapatan dari panen kedua	60

Tabel 10.3. Proyek kehutanan FVC Ltd.: arus kas keluar dan waktu yang terkait dengan perkebunan dua spesies

Kategori arus kas keluar	Sifat arus kas keluar	Waktu (tahun)	Biaya (Rp/ha)	
1. Biaya pendirian	Perencanaan dan desain	0	74	
	Pembersihan insidental	0	158	
	Persiapan dan budidaya situs	0	265	
	Penanaman tanaman penutup	0	88	
	Pengendalian gulma sebelum tanam	0	92	
	Biaya tanaman	0	450	
	Menanam dan mengisi ulang	0	645	
	Pengendalian gulma pasca tanam	0	540	
	Pupuk	0	83	
	Pagar	0	560	
	Subtotal			2,955
	2. Biaya perawatan	Pengendalian gulma pasca tanam (1)	1	1,300
Pengendalian gulma pasca tanam (2)		2	800	
Pengendalian gulma pasca tanam (3)		3	200	
Pemangkasan pertama (plus sertifikasi)		2	600	
Pemangkasan kedua (ditambah sertifikasi)		4	600	
Pemangkasan ketiga (ditambah sertifikasi)		6	600	
Penipisan – non-komersial		8	500	
3. Biaya tahunan	Perlindungan dan manajemen sewa tanah		40	
			0	

Langkah 2: Memperkirakan Arus Kas Keluar

Estimasi sekarang dibuat dari kemungkinan jumlah arus kas keluar yang terkait dengan kategori Tabel 10.2. Ini mengambil informasi dari sejumlah sumber, mis. kutipan yang dicari untuk biaya pendirian perkebunan; memangkas biaya berdasarkan pengalaman masa lalu. Tabel 10.3 memberikan perkiraan keuangan dari masing-masing kegiatan yang disediakan oleh konsultan. Untuk kenyamanan, semua perkiraan dinyatakan dalam basis per hektar.

Langkah 3: Memperkirakan Arus Kas Masuk

Tabel 10.4 menyajikan estimasi arus kas masuk. Arus kas masuk berasal dari panen pohon. Pendapatan panen ditentukan oleh volume kayu yang dihasilkan (biasanya diukur dalam meter kubik) dikalikan dengan harga tunggul yang dibayarkan per meter kubik.

Misalnya, jika penjarangan komersial terjadi pada tahun ke-17 (seperti dalam contoh saat ini) dan menghasilkan 170 m³ kayu dengan perkiraan harga jual (stumpage) Rp 450.000/m³, ini akan menghasilkan perkiraan arus kas masuk Rp 76.500.000 per hektar.

Perkiraan arus kas masuk sangat sulit dibuat untuk investasi kehutanan. Siklus produksi yang panjang berarti sulit untuk memperkirakan berapa harga tunggul di tahun-tahun mendatang. Dalam kasus yang jarang terjadi, kontrak pasokan jangka panjang dapat ditandatangani dengan jaminan harga jual. Bahkan dalam keadaan ini ketidakpastian yang terkait dengan volume panen berarti masih ada ketidakpastian yang cukup besar saat memperkirakan arus kas masuk dari panen. Beberapa pendapatan mungkin diperoleh dari penjarangan komersial di tengah siklus produksi, meskipun harga tunggul biasanya rendah karena diameter pohon yang kecil dan kualitas kayu yang rendah. Biasanya tidak ada pasar untuk penjarangan pada usia yang sangat muda, dalam hal ini proses penjarangan menghasilkan arus kas keluar bersih. Ini adalah kasus di tahun 8 dari contoh saat ini di mana tipis non-komersial diperlukan dengan biaya sekitar Rp 7.500.000.

Arus kas masuk terbesar dari perkebunan akan datang pada akhir siklus produksi. Dalam contoh saat ini, pendapatan panen akhir diperoleh setelah enam puluh tahun, meskipun panen signifikan lainnya terjadi pada tiga puluh empat tahun. Untuk studi kasus ini, perkiraan volume panen dan waktu dikumpulkan sebagai bagian dari survei Delphi yang dilakukan oleh konsultan. Perkiraan ini, dikombinasikan dengan perkiraan harga kayu di masa depan (dalam dolar nominal dan juga dikumpulkan sebagai bagian dari survei) dapat digunakan untuk memperkirakan arus kas masuk (Tabel 10.4). Panel ahli yang digunakan dalam survei Delphi berpendapat bahwa kayu gergajian berkualitas tinggi dari kayu keras asli yang diproduksi pada tahun ke-34 akan mencapai harga Rp 3.000.000/m³. Lebih jauh lagi, diperkirakan bahwa kayu bulat yang dipanen pada tahun 60 akan cocok untuk produksi veneer, dan menarik premi 50% di atas harga kayu gergajian berkualitas tinggi.

Tabel 10.4. Estimasi arus kas masuk untuk 1.000 ha perkebunan

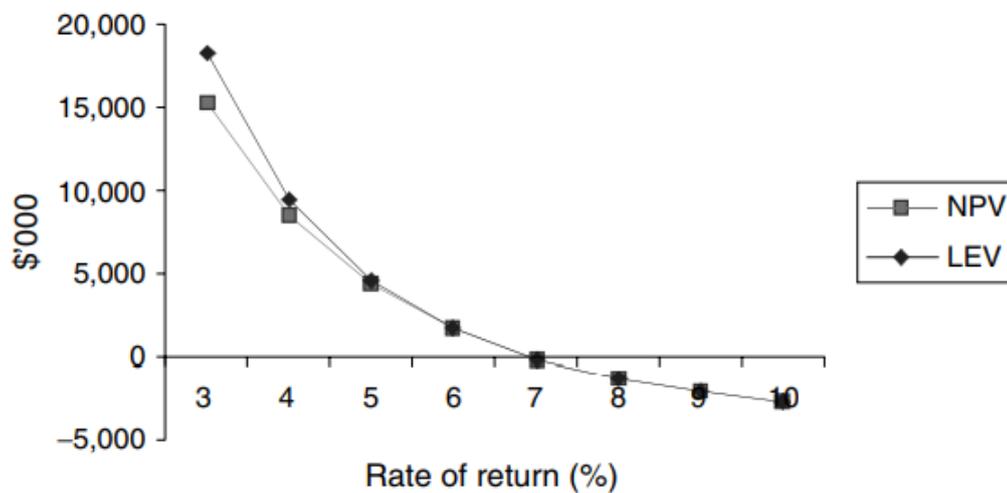
Aktivitas yang menghasilkan arus kas masuk	Tahun panen	Jumlah batang/h a	Hasil (m ³ /ha)	tunggul (Rp/m ³)	pendapatan (Rp'000)
Penipisan pertama	17	170	170	30	76.500.000
Penipisan kedua (kutub)	26	85	—	148 per pole	188.700.000
Panen pertama (sawlogs)	34	42	100	200	300.000.000
Panen kedua (sawlogs/veneer logs)	60	43	270	300	1.215.000.000

Langkah 4: Mengembangkan Model Keuangan

Workbook
10.1

Program spreadsheet Excel menyediakan platform yang nyaman untuk analisis keuangan dengan tujuan menghitung parameter keuangan utama seperti NPV dan IRR. Spreadsheet semacam itu disediakan di Workbook 10.1.

Komponen pajak dari analisis telah disederhanakan. Diasumsikan bahwa semua arus kas keluar sepenuhnya diperbolehkan sebagai pengurang pada tahun pembayarannya. Di sebagian besar tahun, tidak ada pendapatan dari perkebunan yang dapat digunakan untuk mengimbangi kerugian pajak ini. Namun, diasumsikan bahwa FVC Ltd akan dapat mengklaim kerugian ini terhadap pendapatan yang dihasilkan dari operasi lain. Dengan demikian, kerugian ini menghasilkan manfaat pajak yang setara dengan jumlah arus kas keluar bersih dikalikan dengan tarif pajak yang berlaku (30%). Hasil analisis dari Workbook 10.1 ini disajikan pada Tabel 10.5.



Gambar 10.1. Profil NPV dan LEV dari investasi kehutanan FVC Ltd.

Tabel 10.5. Perhitungan NPV untuk proyek kehutanan FVC Ltd (\$'000)

Cash flow item	Timing of cash flow (end of year)																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9-16	17	18-25	26	27-33	34	35-59	60	
1. Establishment costs (capital costs)	-2955																	
2. Operating costs																		
Post-plant weed control		-1300	-800	-200														
First prune (plus certification)			-600															
Second prune (plus certification)					-600													
Third prune (plus certification)						-600												
Thinning (non-commercial)									-500									
Annual protection and management		-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
Total operating expenses		-1340	-1440	-240	-640	-40	-640	-40	-540	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
3. Operating revenue																		
Thinning revenue 1 (year 17)											5,100							
Thinning revenue 2 (year 26)													12,380					
Harvest revenue 1 (year 34)															20,000			
Harvest revenue 2 (year 60)																		81,000
Total operating revenue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,100	0	12,380	0	20,000	0	81,000	
Tax paid or tax benefit (30%)	886.5	402	432	72	192	12	192	12	162	12	-1,518	12	-3,762	12	-5,988	12	-24,288	
Net cash flows (Operating revenue - Capital outlays - Operating costs)	-2,068.5	-938	-1,008	-168	-448	-28	-448	-28	-378	-28	3452	-28	8,778	-28	13,972	-28	56,672	
Net present value of cash flows at discount rate specified	-58,214																	
Internal rate of return	6.96%																	

Langkah 5: Lakukan Analisis Sensitivitas

Setelah model keuangan telah ditetapkan, itu adalah tugas sederhana untuk menguji pengaruh perubahan tingkat parameter pada kriteria kinerja proyek. Ini termasuk analisis sehubungan dengan tingkat pengembalian yang disyaratkan dan sehubungan dengan parameter yang tidak berada di bawah kendali FVC Ltd. Fungsi Tabel Excel telah digunakan untuk memperoleh nilai NPV untuk kisaran tingkat diskonto, dan ini telah diplot pada Gambar 10.1. Perhatikan bahwa IRR adalah tingkat diskonto di mana nilai sekarang bersih adalah nol, yaitu titik di mana kurva memotong sumbu x.

Analisis ini menunjukkan bahwa proyek tersebut marjinal dalam hal penerimaan keuangan. Pada tingkat pengembalian 7% yang diminta oleh manajemen, NPV untuk proyek tersebut adalah Rp 873.210.000, dan IRR hanya di bawah 7% (6,96%). Gambar 10.1 juga menyajikan nilai harapan lahan (LEV) atau nilai lokasi proyek, yang didefinisikan dalam Bab 5. Ini adalah NPV untuk urutan tak terbatas dari rotasi identik, dan berguna untuk membandingkan proyek dengan durasi yang tidak sama. LEV akan jauh lebih tinggi daripada NPV untuk rotasi pendek, tetapi untuk rotasi panjang (seperti halnya dengan investasi yang sedang dipertimbangkan oleh FVC Ltd) LEV akan sedikit berbeda dari NPV.

Parameter di luar kendali FVC Ltd. yang mungkin paling berpengaruh pada NPV telah diidentifikasi, dan level pesimis, kemungkinan besar, dan optimis diidentifikasi untuk masing-masing, seperti pada Tabel 10.6. Spreadsheet yang digunakan dalam perhitungan NPV dan IRR untuk nilai yang paling mungkin pada Langkah 4 telah digunakan untuk menghitung ulang nilai-nilai ini untuk nilai optimis dan pesimis untuk masing-masing parameter Tabel 10.6. Hanya satu variabel yang diubah pada satu waktu, sedangkan variabel lainnya dipertahankan pada nilai yang paling mungkin. Fungsi Skenario dalam Excel memungkinkan beberapa skenario untuk dikembangkan dan hasilnya dilaporkan dalam tabel di spreadsheet terpisah. Fungsi ini telah digunakan dalam Buku Kerja 10.1 untuk melakukan analisis sensitivitas, yang hasilnya dilaporkan dalam Tabel 10.7.

Hasil analisis sensitivitas sekarang dapat digunakan oleh FVC Ltd untuk memandu variabel mana yang mungkin perlu diselidiki lebih lanjut. Dari analisis sensitivitas terlihat jelas bahwa harga tegakan untuk panen pertama dan kedua dan untuk tiang, bersama dengan hasil panen pertama adalah variabel yang memiliki pengaruh terbesar pada nilai sekarang bersih proyek. Setelah mengidentifikasi variabel yang paling berdampak pada NPV, FVC Ltd dapat menyelidiki cara untuk mengurangi dampaknya, seperti melalui investasi sumber daya lebih lanjut untuk mengembangkan prediksi hasil yang lebih akurat atau menyelidiki proyeksi lebih lanjut dari harga kayu di masa depan. Ini juga dapat menggunakan data yang ada untuk melakukan penyelidikan terhadap tiga variabel untuk jumlah nilai yang lebih besar dalam kisaran dari pesimistis hingga optimis.

Tabel 10.6. Proyek kehutanan FVC Ltd: parameter yang dipilih untuk analisis sensitivitas

Variabel tak terkendali	Pesimistis	Yang paling disukai	Optimis
Harga tunggul, penipisan pertama (Rp/m ³)	25	30	35
Harga tunggul, tiang (Rp/tiang)	110	148	200

Harga tunggul, panen pertama (Rp/m ³)	100	200	300
Harga tunggul, panen kedua (Rp/m ³)	150	300	450
Hasil, penjarangan pertama (m ³ /ha)	120	170	190
Hasil, tiang (jumlah/ha)	70	85	85
Hasil, panen pertama (m ³ /ha)	80	100	150
Hasil, panen kedua (m ³ /ha)	220	270	350
Biaya pendirian (Rp/ha)	3,455	2,955	2,655
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 1 (Rp/ha)	1,800	1,300	1,000
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 2 (Rp/ha)	1,100	800	600
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 3 (Rp/ha)	400	200	0
Pemangkasan, tahun 2, 4, 6 (Rp/ha)	1,000	600	500
Biaya penjarangan, tahun ke-8 (Rp/ha)	800	500	400

Workbook
10.1

Tabel 10.7. NPV untuk investasi kehutanan FVC Ltd (Rp'000)

Parameter	Perkiraan pesimis	Estimasi optimis	Jangkauan	Pangkat
Harga stumpage, penjarangan pertama (Rp/m ³)	-247	130	377	10
Harga stumpage, tiang (Rp/tiang)		475	922	4
Harga tunggul, panen pertama (Rp/m ³)	-760	643	1,403	1
Harga tunggul, panen kedua (Rp/m ³)	-547	431	978	3
Hasil, penipisan pertama (m ³)	-391	75	465	9
Hasil, tiang (angka)	-326	-58	268	12
Hasil, panen pertama (m ³)	-339	643	982	2
Hasil, panen kedua (m ³)	-239	232	471	8
Biaya pendirian (Rp)	-408	152	560	6
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 1 (Rp)	-385		138	523
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 2 (Rp)	-242		64	306
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 3 (Rp)	-172		56	229
Pemangkasan, tahun 2, 4, 6 (Rp)		-703	103	806
Biaya menipis, tahun 8 (Rp)	-180	-17	163	14

10.7 MEMBANDINGKAN PROYEK KEHUTANAN DENGAN ROTASI PANEN BERBEDA

Dalam Contoh 10.1, NPV adalah kriteria yang tepat bagi FVC Ltd untuk menilai apakah mereka harus berinvestasi dalam membangun 1.000 ha pohon. Proyek ini melibatkan keputusan untuk menanam pohon dengan rotasi enam puluh tahun atau tidak dilanjutkan. Analisis ini menunjukkan bahwa proyek tersebut marjinal, dengan NPV negatif tetapi dengan IRR hampir sama dengan tingkat pengembalian yang disyaratkan. Namun, NPV memiliki keterbatasan ketika membandingkan investasi kehutanan alternatif atau membandingkan kehutanan dengan penggunaan lahan lain yang memiliki umur proyek yang berbeda. Dalam kasus seperti itu, LEV adalah cara yang tepat untuk membandingkan proyek.

Contoh 10.2. FVC Ltd: Perbandingan Opsi Panen Satu Tahap Dan Dua Tahap

Pertimbangkan perpanjangan dari skenario yang diperkenalkan pada contoh sebelumnya. Dewan menawarkan FVC Ltd penggunaan gratis 1000 ha untuk proyek perkebunan menganggap bahwa ada potensi besar untuk kegiatan rekreasi berbasis hutan di perkebunan setelah sekitar tiga puluh tahun. Pada tahap ini, pohon-pohon yang tersisa akan cukup besar dan jaraknya agak tidak teratur karena penjarahan dan pola panen yang lalu. Kemungkinan juga bahwa tumbuhan bawah dan semak asli yang beragam akan tumbuh di bawah pohon yang tersisa, yang akan menarik banyak burung dan satwa liar asli lainnya. Untuk alasan ini, panen dua tahap pada tahun 34 dan 60 adalah pilihan panen yang lebih disukai dewan, meskipun menurut ketentuan perjanjian ini tidak dapat ditegakkan. Apa NPV alternatif untuk FVC Ltd untuk panen awal pada tahun 34 dan panen akhir pada tahun 60; atau untuk semua pohon yang akan dipanen pada tahun ke-34.

Workbook
10.2

Materi dalam Contoh 10.2 menjelaskan dua proyek yang saling eksklusif, satu melibatkan panen dua tahap (pada tahun 34 dan 60) dan yang lainnya panen satu tahap dengan semua pohon dipanen pada tahun 34. Skenario pertama telah dianalisis dalam Contoh 10.1. NPV yang berasal dari analisis tersebut adalah Rp 873.210.000. Spreadsheet yang digunakan dalam Contoh 10.1 dapat dengan mudah dimodifikasi untuk menganalisis Contoh 10.2 hanya dengan menyesuaikan jumlah kayu yang akan dipanen pada tahun 34 (yaitu dua kali lipat) dan menghapus aliran pendapatan dari panen berikutnya pada tahun 60 (lihat Buku Kerja 10.2). Nilai yang paling mungkin digunakan dalam Contoh 10.1 juga digunakan dalam analisis kedua ini. Hasil dari struktur arus kas baru ini dirangkum dalam Tabel 10.8. Hasilnya dengan jelas menunjukkan bahwa lebih baik bagi FVC Ltd untuk memanen sepenuhnya pada tahun 34 karena LEV positif pada Rp 7.215.000.000, atau dengan kata lain, ada biaya keuangan dalam menunda panen, LEV proyek menurun sekitar Rp 8.100.000.000 (mis. Rp 885.000.000 Rp 7.215.000.000). Dengan demikian FVC Ltd akan memilih untuk memanen perkebunan pada tahun ke-34 karena hal ini akan menghasilkan LEV yang lebih tinggi. Pilihan lain adalah jika dewan memutuskan bahwa manfaat rekreasi dan satwa liar yang diberikan dengan menunda panen begitu besar sehingga mereka bersedia memberi kompensasi kepada FVC Ltd. karena menunda panen dan memberikan akses ke lokasi. Dalam hal ini, FVC Ltd akan acuh tak acuh dari perspektif keuangan jika menerima Rp 8.100.000.000 sebagai pembayaran tunai dimuka dari dewan untuk mengubah strategi panen untuk memasukkan panen dua tahap.

Perhatikan juga bahwa perbedaan antara NPV dan LEV lebih terlihat pada opsi rotasi yang lebih pendek yaitu tiga puluh empat tahun. Ini menggambarkan pengamatan sebelumnya bahwa LEV akan jauh lebih tinggi daripada NPV untuk rotasi pendek, tetapi akan sedikit berbeda dari NPV untuk rotasi panjang.

Tabel 10.8. Dampak pemanenan semua pohon pada tahun 34 dibandingkan dengan pemanenan dua tahap pada Contoh 10.1

Skenario	NPV (Rp'000)	LEV (Rp'000)	IRR (%)
Panen dua tahap, dengan separuh pohon dipanen pada tahun 34 dan sisa pohon pada tahun 60	-870.000	-885.000	-7.0
Panen satu tahap dengan semua pohon dipanen pada tahun 34	6.495.000	7.215.000.000	7.3

10.8 ANALISIS ATAU ANALISIS MONTE CARLO

Seperti yang dibahas dalam Bab 9, analisis risiko merupakan perluasan dari analisis DCF di mana variabilitas kinerja proyek diperkirakan dengan menyesuaikan distribusi probabilitas dengan parameter arus kas yang berisiko, dan kemudian memperkirakan distribusi probabilitas dari kriteria kinerja. Pengamatan acak dapat diambil dari berbagai distribusi probabilitas, mis. distribusi normal, segitiga, beta, eksponensial dan Poisson. Dalam contoh berikut, distribusi segitiga digunakan.

Contoh 10.3. Analisis Simulasi Proyek Kehutanan FVC Ltd

Estimasi nilai pesimis, kemungkinan besar dan optimis dari variabel sensitif yang diberikan pada Tabel 10.6 digunakan untuk menentukan distribusi segitiga untuk analisis simulasi.

Workbook
10.3

Workbook 10.3 telah disiapkan untuk melakukan analisis simulasi. Spreadsheet ini adalah versi modifikasi dari spreadsheet yang digunakan untuk Contoh 10.1, di mana nilai 'paling mungkin' untuk variabel tak terkendali telah diganti dengan nilai untuk variabel ini yang diambil secara acak dari distribusi segitiga yang ditentukan pada batas bawah dan atas oleh pesimistis dan nilai optimis pada Tabel 10.6. Langkah-langkah berikut digunakan untuk melakukan analisis simulasi yang melibatkan 500 ulangan.

Untuk masing-masing dari 500 ulangan, nilai parameter dihasilkan untuk tahun-tahun yang relevan dari umur proyek. Setiap ulangan membuat satu gambaran statis proyek selama seluruh rentang hidupnya; setiap tahun dari masa hidup tidak direplikasi secara terpisah. Nilai acak yang digunakan dalam simulasi diturunkan dengan cara yang persis sama seperti pada contoh pada Bab 9. Contoh hasil perhitungan satu himpunan nilai acak disajikan pada Tabel 10.9. Angka yang terlihat pada Workbook 10.3 tidak sama dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 10.9, karena setiap kali simulasi dijalankan, dihasilkan angka acak yang berbeda. Bahkan ketika seseorang menggunakan Workbook 10.3 yang sama di salah satu komputer mereka

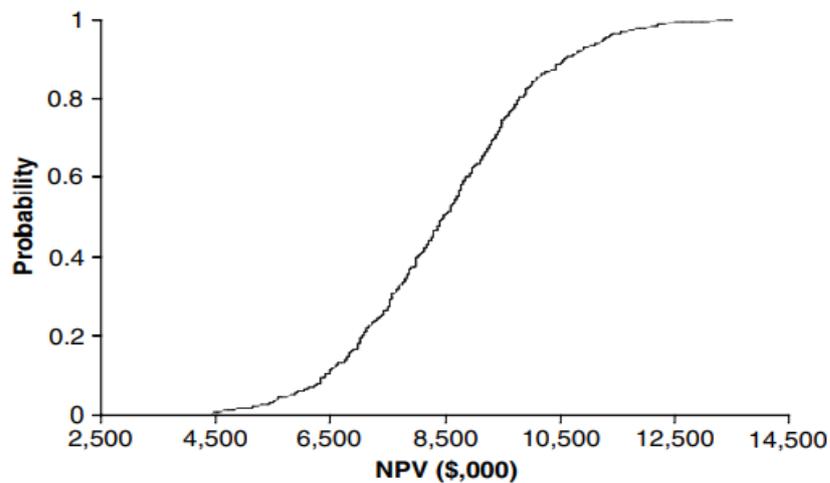
(yang berbeda dengan yang kami gunakan), output yang dihasilkan mungkin tidak sama karena perbedaan angka acak yang digunakan dalam analisis. Proses ini diulang 500 kali dengan nomor acak baru yang dihasilkan untuk setiap ulangan, yang pada gilirannya menghasilkan nilai acak baru untuk masing-masing variabel.

Makro telah ditulis dan digunakan di Buku Kerja 10.3 untuk mengotomatisasi proses ini. Makro ini menghasilkan serangkaian angka acak, yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai setiap variabel (disorot dengan warna biru di spreadsheet). NPV yang dikembalikan untuk kumpulan nilai variabel yang tercantum dalam Tabel 10.8 adalah Rp 131.940.000.000. Sel-sel yang mengandung variabel-variabel ini direferensikan dalam perhitungan NPV. Dalam spreadsheet, sel yang direferensikan kembali ke tabel variabel disorot dengan warna kuning. Jadi setiap set nilai variabel digunakan untuk menghitung NPV unik. NPV ini kemudian disalin dan ditempel di baris keluaran sebagai nilai. Satu set angka acak kemudian dihasilkan dan prosesnya diulang, langkah-langkah ini dilakukan 500 kali. Makro kemudian mengurutkan nilai dalam urutan menaik dan memplotnya sebagai fungsi distribusi kumulatif, yang ditunjukkan pada Gambar 10.2.

Tabel 10.9. Perhitungan nilai acak yang digunakan dalam perhitungan NPV

Variabel	pesimis (a)	Modal (b)	Optimis (c)	Angka acak	Nilai variasi acak
Harga tunggul, penipisan pertama (Rp/m ³)	25	30	35	0.35161	29
Harga tunggul, tiang (Rp/tiang)	110	148	200	0.050347	123
Harga tunggul, panen pertama (Rp/m ³)	100	200	300	0.66567	218
Harga tunggul, panen kedua (Rp/m ³)	150	300	450	0.649968	324
Hasil, penjarangan pertama (m ₃)	120	170	190	0.3696	156
Hasil, tiang (angka)	70	85	85	0.052963	73
Hasil, panen pertama (m ³)	80	100	150	0.752005	121
Hasil, panen kedua (m ³)	220	270	350	0.546859	281
Biaya pendirian (Rp)	3.455	2.955	2.655	0.911398	3.309
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 1 (Rp)	1.800	1.300	1000	0.632912	1.503
Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 2 (Rp)	1.100	800	600	0.036198	674

Pengendalian gulma pasca tanam, tahun 3 (Rp)	400	200	0	0.345005	166
Pemangkasan, tahun 2, 4, 6 (Rp)	1000	600	500	0.712976	878
Penipisan biaya, tahun 8 (Rp)	800	500	400	0.505055	646
Nilai bersih sekarang					8.796



Gambar 10.2. Distribusi frekuensi relatif kumulatif untuk investasi kehutanan untuk FVC Ltd.

Kurva CDF pada Gambar 10.2 memberikan banyak informasi tentang kemungkinan kinerja keuangan proyek. Perkiraan probabilitas berbagai rentang tingkat kinerja dapat dibaca dari grafik ini. Misalnya risiko penurunan proyek dapat dinyatakan sebagai kemungkinan mencapai NPV kurang dari jumlah yang ditentukan. Untuk proyek investasi kehutanan, tampaknya ada kemungkinan kurang dari 5% bahwa proyek tersebut akan mengembalikan hasil sebesar Rp 88.500 juta atau kurang. Risiko terbalik dari proyek dapat dinyatakan sebagai kemungkinan mencapai hasil yang lebih besar dari jumlah yang ditentukan. Misalnya, ada kemungkinan kurang dari 5% (yaitu jumlah yang jatuh di area kurva di luar 0,95 pada sumbu x) bahwa proyek akan mencapai NPV lebih dari Rp 169.500 juta. Hasil median (di tengah distribusi, atau probabilitas 0,5) tampaknya sekitar Rp 127.200 juta. Bentuk CDF yang simetris (kemiringan yang serupa di ujung bawah dan atas) menunjukkan hasil rata-rata akan serupa dengan nilai median; rata-rata seperti yang dihitung dalam Workbook 10.3, pada kenyataannya, Rp 127.500 juta. Perlu dicatat bahwa NPV rata-rata ini secara signifikan lebih besar daripada NPV untuk proyek yang dihitung dalam Buku Kerja 10.1. Ini karena tingkat diskonto bebas risiko sebesar 4% telah digunakan di Buku Kerja 10.3 sementara tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko 7% digunakan di Buku Kerja 10.1. Jangka waktu yang lama di mana arus kas terjadi berarti bahwa tingkat diskonto yang lebih rendah (lebih tinggi) akan menghasilkan peningkatan (penurunan) NPV yang signifikan. Hal ini diilustrasikan pada Gambar 10.1.

10.9 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini telah menyajikan studi kasus evaluasi keuangan proyek kehutanan, di mana daftar panjang sumber ketidakpastian arus kas dapat diidentifikasi. Risiko investasi telah dinilai dengan menggunakan analisis sensitivitas dan analisis risiko. Analisis risiko telah ditunjukkan untuk memberikan informasi yang lebih besar tentang risiko investasi bagi pengambil keputusan, mengintegrasikan ukuran risiko dari berbagai sumber dalam estimasi distribusi probabilitas nilai sekarang bersih. Distribusi segitiga telah digunakan sebagai bentuk distribusi probabilitas yang relatif sederhana untuk variabel arus kas. Pilihan tingkat diskonto dapat menimbulkan masalah dalam evaluasi investasi kehutanan.

Ciri khusus kehutanan, khususnya perkebunan milik pemerintah dan perkebunan skala kecil, adalah pengelolaan untuk berbagai tujuan, termasuk manfaat non-kayu. Kadang-kadang diperdebatkan bahwa tunjangan tidak langsung dapat dibuat untuk penggunaan ganda kehutanan dengan penyesuaian tingkat diskonto ke bawah. Namun, ini adalah metode yang agak sewenang-wenang dan tidak sistematis, dan lebih rendah daripada estimasi manfaat non-kayu pribadi bagi pemilik hutan atau manfaat sosial nonkayu dalam kasus perkebunan milik pemerintah. Sementara analisis telah dituangkan dalam hal investasi kehutanan, pendekatan ini relevan dengan bentuk-bentuk investasi jangka panjang lainnya. Khususnya, analisis risiko telah dilakukan dengan menggunakan kemampuan program spreadsheet Excel, dengan makro untuk menghasilkan variasi acak, daripada memerlukan perangkat lunak analisis risiko tujuan khusus seperti @RISK atau Insight.

10.10 TINJAU PERTANYAAN

- 10.1 Apa saja kesulitan dalam menetapkan perkiraan arus kas untuk proyek kehutanan berumur panjang?
- 10.2 Metode apa yang tersedia untuk memungkinkan adanya risiko dalam evaluasi proyek kehutanan? Manakah dari metode ini yang lebih disukai?
- 10.3 Pada Contoh 10.1, tanah yang digunakan untuk perkebunan disediakan oleh dewan lokal untuk FVC Ltd untuk digunakan tanpa biaya (lihat Kotak 1). Asumsikan sekarang bahwa FVC Ltd harus membayar sewa tanah dari dewan dengan tarif 4% dari nilai tanah per tahun.
 - (a) Menggunakan Buku Kerja 10.1, hitung ulang NPV dengan asumsi bahwa FVC Ltd harus membayar sewa tanah tahunan dan bahwa nilai tanah rata-rata adalah Rp 30.000.000 per ha.
 - (b) Apa pengaruh pembayaran terhadap IRR?
 - (c) Menggunakan fungsi Goal Seek Excel, hitung harga stumpage akhir yang harus diterima FVC Ltd untuk mencapai NPV 0.

BAB 11

KENDALA SUMBER DAYA DAN PEMROGRAMAN LINIER

Sejauh ini kita mengasumsikan bahwa nilai pasar perusahaan atau kekayaan pemegang saham dimaksimalkan dengan menerima setiap proyek investasi yang memiliki NPV positif. Namun, di dunia nyata, ada batasan pada program investasi yang mencegah perusahaan melakukan semua proyek semacam itu. Misalnya, mungkin ada batasan jumlah dana yang tersedia untuk mendanai proyek-proyek investasi. Ini sering disebut penjatahan modal.

Jelas, penjatahan modal memang ada di dunia nyata. Jika proyek memiliki NPV positif dan baik manajemen maupun pemodal senang dengan perkiraan NPV, maka, di pasar modal yang efisien, orang akan mengharapkan dana tersedia untuk semua proyek NPV positif. Dalam keadaan ini, penjatahan modal tidak rasional. Namun demikian, dua jenis penjatahan modal sering dijumpai. Terkadang, manajemen memberlakukan batasan belanja modal; ini disebut penjatahan modal lunak. Kadang-kadang, perusahaan tidak dapat mengumpulkan dana untuk melakukan semua proyek NPV positif, dan ini disebut sebagai penjatahan modal keras. Berbagai alasan telah dikemukakan mengapa penjatahan modal keras atau lunak mungkin ada (Weingartner, 1977).

Tampaknya proyek yang layak juga dapat ditolak karena perusahaan menghadapi berbagai kendala sumber daya lainnya, seperti ketersediaan jenis tenaga kerja dan bahan baku tertentu. Peraturan pemerintah atau strategi pemasaran juga dapat memberlakukan pembatasan. Metode khusus seperti indeks profitabilitas, yang melibatkan 'juggling' pengeluaran proyek NPV positif untuk memastikan bahwa total NPV gabungan dimaksimalkan dari keputusan investasi, dapat menangani keputusan yang terkait dengan kendala tunggal. Namun, ketika dua atau lebih kendala hadir, teknik pemrograman matematika seperti pemrograman linier menjadi sangat berguna.

Pemrograman linier (LP) adalah teknik matematis untuk memilih kombinasi optimal dari serangkaian alternatif ketika pembuat keputusan harus beroperasi dalam batasan atau kendala tertentu. Misalnya, sebuah perusahaan yang mempertimbangkan tingkat output untuk dua produk mungkin ingin mengetahui bauran produk yang memaksimalkan kontribusi total dolar terhadap arus kas perusahaan yang tunduk pada kendala tertentu. Kendala-kendala ini mungkin disebabkan oleh terbatasnya persediaan modal dan bahan baku. Mungkin ada persyaratan lain yang mengharuskan perusahaan memproduksi jumlah minimum unit produk tertentu, mis. untuk memenuhi permintaan dari kelompok pelanggan tertentu atau untuk memenuhi perjanjian produksi minimum perusahaan dengan, katakanlah, pemerintah.

Kombinasi optimal tergantung pada tujuan dan kendala. Tujuan adalah sesuatu yang ingin dicapai manajemen, misalnya untuk memaksimalkan total arus kas atau NPV, atau untuk meminimalkan total biaya. Variabel dalam fungsi tujuan disebut sebagai variabel keputusan. Nilainya akan ditentukan oleh model sebagai solusi optimal. Solusi optimal akan diperoleh dari memaksimalkan (atau meminimalkan) tujuan yang diberikan batasan yang ditetapkan oleh kendala.

Fungsi tujuan dan kendala dinyatakan dalam satu set persamaan linier, yang didefinisikan dalam variabel keputusan dan parameter input. Parameter input adalah nilai

yang ditentukan oleh pengambil keputusan untuk menggambarkan karakteristik sistem. Misalnya, kontribusi dolar per unit setiap produk terhadap total arus kas dapat menjadi parameter input dari fungsi tujuan. Koefisien teknis (atau input-output) (misalnya jumlah jam kerja atau jumlah setiap bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit setiap produk) dan tingkat pasokan sumber daya (kadang disebut sisi kanan) dapat menjadi parameter input dari kendala.

Dalam mengembangkan dan menerapkan model LP untuk pemecahan masalah atau pendukung keputusan, sejumlah langkah dilibatkan. Mereka:

- 1) Rumusan masalah. Ini melibatkan penerjemahan informasi yang relevan ke dalam kerangka LP. Kita perlu menentukan parameter input dan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan semua kendala yang relevan.
- 2) Memecahkan masalah. Masalah dua variabel sederhana dapat diselesaikan secara grafis. Metode grafis sangat baik untuk memahami konsep LP dan memperoleh wawasan tentang apa yang terlibat dalam prosedur solusi. Setiap kali ada lebih dari dua variabel keputusan, atau jika ada banyak persamaan kendala, metode grafis bernilai terbatas. Masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan paket perangkat lunak LP yang sesuai. Kami menggunakan Excel Solver.
- 3) Interpretasi solusi optimal. Penting untuk memahami apa arti nilai solusi optimal untuk pengambilan keputusan. Solusi optimal juga memberikan harga bayangan. Mereka menunjukkan jumlah maksimum yang pembuat keputusan harus bersedia membayar untuk memperoleh satu unit tambahan dari setiap sumber daya atau memiliki persyaratan minimum yang dilonggarkan oleh satu unit yang dibatasi dalam masalah. Ini penting untuk pengambilan keputusan.
- 4) Melakukan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas pada solusi optimal dapat dilakukan untuk menentukan rentang untuk setiap parameter input dimana solusi optimal tetap valid. Harga bayangan tetap berlaku hanya dalam rentang parameter input tertentu. Analisis sensitivitas dapat menyarankan rentang ini.

Bab ini akan mengilustrasikan dan mendiskusikan konsep LP, perumusan masalah, pendekatan solusi grafis dan komputer, dan interpretasi solusi optimal, dengan contoh yang sudah dikerjakan. Karena harga bayangan yang disediakan dalam solusi optimal penting untuk pendukung keputusan, mereka dibahas dalam konteks pendukung keputusan. Analisis sensitivitas memberikan informasi tambahan bagi pengambil keputusan.

Kita mulai dengan masalah alokasi sumber daya LP sederhana, di mana keputusannya adalah memilih bauran produk yang akan memaksimalkan arus kas total dengan tunduk pada dua kendala sumber daya dan satu kendala persyaratan produksi minimum. Selanjutnya, masalah keputusan dibahas di mana keputusannya adalah mengalokasikan modal antara dua divisi investasi perusahaan untuk memaksimalkan total NPV dengan tunduk pada peluang investasi terbatas dan persyaratan produk sampingan. Penerapan LP pada pilihan proyek (atau pemilihan portofolio proyek) kemudian didiskusikan dengan menggunakan model penjatahan modal dua periode. Contoh-contoh ini akan membiasakan pembaca dengan konsep dan penerapan teknik LP. Dengan keakraban itu, asumsi yang mendasari teknik LP dan

keterbatasannya akan ditinjau dan konsep dan metode LP yang lebih maju dibahas dalam Bab 12.

11.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- memahami tujuan umum dan struktur model pemrograman linier
- merumuskan masalah LP dari informasi yang relevan
- memecahkan masalah LP di komputer, yaitu mendapatkan solusi optimal
- menginterpretasikan solusi optimal dan harga bayangan terkait
- menentukan kombinasi proyek yang memaksimalkan total NPV untuk perusahaan dalam situasi pemilihan portofolio yang relatif sederhana.

11.2 LP DENGAN DUA VARIABEL KEPUTUSAN DAN TIGA KENDALA

Mari kita mulai dengan masalah sederhana di mana sebuah perusahaan harus berurusan dengan dua kendala sumber daya dan persyaratan kontrak minimum, sambil berusaha untuk memaksimalkan total kontribusi dolar.

Contoh 11.1. Roclap: Masalah Campuran Produk

Roclap Inc. memproduksi dua produk, yang tingkat produksinya disebut sebagai x_1 dan x_2 . Telah diperkirakan bahwa margin kontribusi per unit produk 1 dan produk 2 (ke arus kas perusahaan) masing-masing adalah Rp 45.000 dan Rp 67.500. Roclap ingin memaksimalkan total kontribusi dolar, tetapi produksi dibatasi oleh kendala tertentu. Ketersediaan bahan baku yang digunakan untuk produksi kedua jalur produksi tersebut dibatasi hingga 80 ton. Perusahaan menggunakan 0,05 ton bahan baku untuk memproduksi satu unit produk 1 dan 0,1 ton untuk satu unit produk 2. Produk 1 dan 2 membutuhkan satu kilogram bahan tertentu untuk setiap unit keluaran. Jumlah maksimum bahan ini tersedia adalah 1.000 kilogram. Roclap terikat oleh kontrak hukum dengan pemerintah untuk memproduksi minimal 300 unit produk 2. Perusahaan ingin mengetahui bauran produk yang memaksimalkan kontribusi total dolar dengan tunduk pada kendala ini.

Masalah ini dapat dengan mudah diselesaikan dengan menggunakan LP. Rumusan LP adalah sebagai berikut:

$$\text{memaksimalkan total kontribusi dolar } Z = 3,00x_1 + 4,50x_2$$

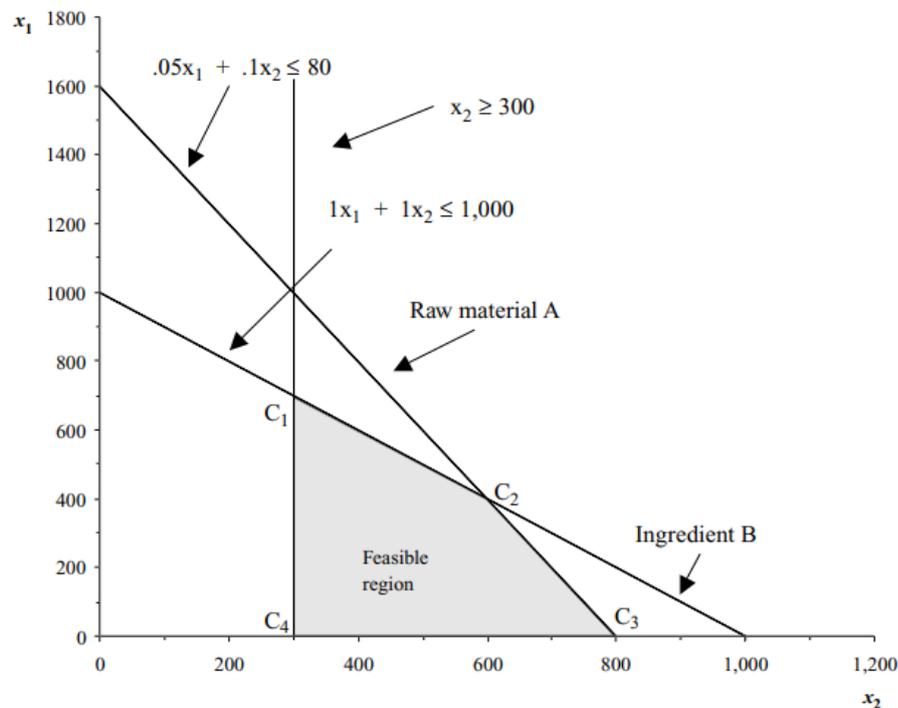
tunduk pada:

ketersediaan bahan baku	$0,05x_1 + 0,1x_2 \leq 80$
ketersediaan bahan	$1x_1 + 1x_2 \leq 1,000$
persyaratan kontrak minimum	$x_2 \geq 300$
kondisi non-negatif	$x_1, x_2 \geq 0$

Solusi optimal untuk masalah dua variabel sederhana ini dapat diperoleh secara grafis atau menggunakan paket perangkat lunak LP seperti Excel Solver. Solusi grafis akan dijelaskan terlebih dahulu.

Solusi Grafis Untuk Masalah Bauran Produk

Gambar 11.1 menyajikan masalah keputusan Roclap dalam bentuk grafik. Sumbu vertikal mewakili jumlah unit produk 1 (yaitu x_1) dan sumbu horizontal mewakili jumlah unit produk 2 (yaitu x_2). Masing-masing dari tiga kendala dan kondisi non-negatif dapat dimasukkan sebagai garis lurus. Misalnya, bahan baku yang cukup tersedia untuk memproduksi 1.600 unit produk 1 atau 800 unit produk 2. Kondisi non-negatif hanya mewakili sumbu vertikal dan horizontal. Area pada Gambar 11.1 berlabel 'wilayah layak' terdiri dari semua kemungkinan nilai x_1 dan x_2 yang secara bersamaan memenuhi keempat kendala. Ini terdiri dari titik-titik di bawah atau di sebelah kiri ' \leq ' dan di atas atau di sebelah kanan kendala ". Kita tidak perlu mengevaluasi semua kemungkinan kombinasi ini untuk menentukan solusi optimal karena solusi optimal hanya dapat terjadi pada titik ekstrim atau batas wilayah layak – di sini C_1 , C_2 , C_3 atau C_4 – atau kadang-kadang sepanjang garis lurus. Garis yang menghubungkan dua titik batas.

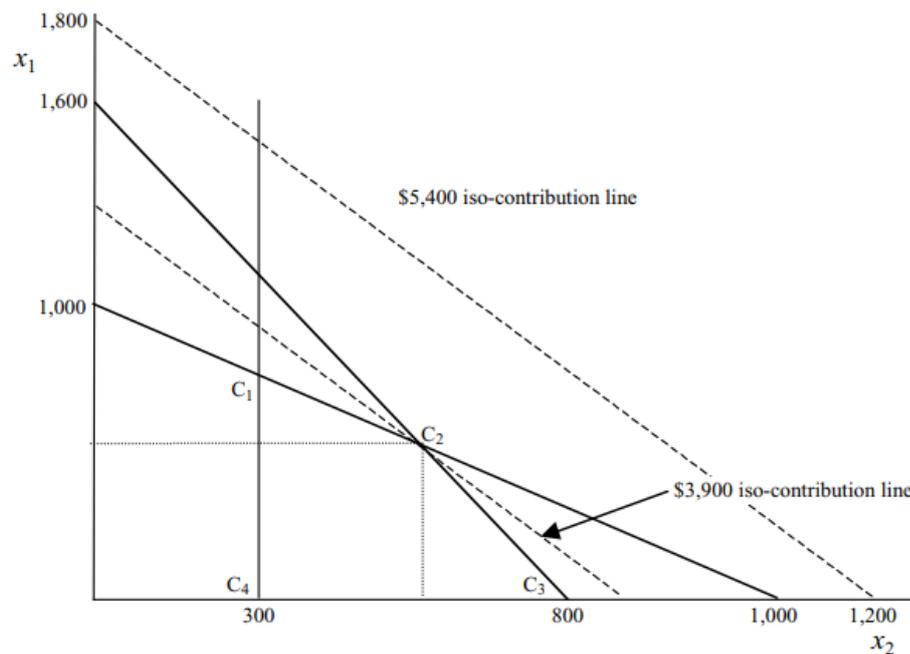


Gambar 11.1. Solusi grafis untuk masalah bauran produk

Gambar 11.1 mengungkapkan kemungkinan produksi fisik. Untuk menentukan tingkat produksi yang optimal, perlu juga mempertimbangkan kontribusi per unit dari kedua produk (Rp 45.000 untuk produk 1 dan Rp 67.500 untuk produk 2). Sebuah diagram dapat digambar, seperti pada Gambar 11.2, menampilkan tingkat setiap produk yang akan menghasilkan kontribusi total yang sama. Misalkan 1.800 unit produk 1 tetapi tidak ada produk 2 yang akan diproduksi (ini adalah tingkat yang sewenang-wenang dan, pada kenyataannya, tidak layak). Kontribusi total kemudian akan menjadi Rp 45.000 dikalikan dengan 1.800 atau Rp 81.000.000. Kontribusi yang sama dapat dicapai dengan memproduksi Rp 81.000.000/Rp 67.500 atau 1.200 unit produk 2. Juga, setiap kombinasi pada garis lurus yang menghubungkan kedua bauran output ini akan menghasilkan total kontribusi Rp 81.000.000; dengan demikian garis dapat disebut sebagai Rp 81.000.000 garis kontribusi iso (di mana 'iso' berarti sama). Garis kontribusi iso lainnya akan memiliki kemiringan yang sama persis dengan garis kontribusi iso Rp 81.000.000. Semakin jauh garis dari grafikal, semakin tinggi kontribusi total. Oleh karena

itu, bauran produk yang optimal dapat ditentukan dengan menggerakkan garis kontribusi iso yang dipilih secara acak ke dalam atau ke luar secara paralel sampai titik hasil terbesar ditemukan. Pada Gambar 11.2, ternyata di titik C₂. Dengan demikian, bauran produk yang optimal dapat dibaca dari grafik sebagai kira-kira $x_1 = 400$, $x_2 = 600$, dengan nilai fungsi tujuan yang sesuai dari $Z = 3x_1 + 4,5x_2 = \text{Rp } 58.500.000$.

Setiap kali ada lebih dari dua variabel keputusan (hampir selalu dalam praktik), tidak mungkin untuk mendapatkan solusi optimal dengan cara grafis. Kasus-kasus ini dapat diselesaikan dengan menggunakan paket perangkat lunak LP yang sesuai.



Gambar 11.2. Masalah bauran produk: lini kontribusi iso dan bauran produk yang optimal.

Tabel 11.1. Tablo awal untuk masalah bauran produk

	A	B	C	D	E	F
1	Masalah keputusan Roclap					
2						
3	Batasan atau tujuan	Produk 1	Produk 2	Penggunaan sumber daya	Tanda	Pasokan sumber daya
4	Tingkat aktifitas	0	0			
5	Bahan baku	0.05	0.1	0	≤	80
6	Bahan	1	1	0	≤	1,000
7	Kontrak		1	0	≥	300
8	Total kontribusi dolar	3	4.5	0		

Menemukan Tingkat Aktivitas Optimal Untuk Masalah Bauran Produk Dengan Excel Solver

Masalah LP dapat dimasukkan ke spreadsheet Excel dan solusi optimal diperoleh dengan menggunakan Solver, algoritma solusi pemrograman matematika yang disediakan di Excel. Beberapa fitur khusus diperlukan dalam cara tableau awal untuk masalah keputusan

diatur, sehingga dapat diterima untuk dipecahkan. Solusinya disediakan dalam tabel yang direvisi, serta dalam beberapa laporan terkait.

Tablo awal untuk masalah bauran produk disajikan sebagai Tabel 11.1. Tabel ini dan tabel lainnya disertakan di situs web sebagai buku kerja, dengan nomor yang ditunjukkan di atas tabel (dalam hal ini, Buku Kerja 11.1). Kegiatan diwakili di seluruh kolom tablo (kolom B dan C), dan sumber daya di bawah baris (baris 5 sampai 7), dengan fungsi tujuan sebagai baris 8. Koefisien teknis membentuk tubuh tablo (sel B5 ke C7). Kolom F mencantumkan persediaan sumber daya awal dan sisi kanan kendala lainnya.

Workbook 11.1

Sebelum menggunakan Excel Solver, perlu untuk memperkenalkan baris untuk tingkat aktivitas (baris 4); tingkat aktivitas ini awalnya ditetapkan nol. Juga perlu untuk memperkenalkan kolom untuk penggunaan sumber daya (kolom D). Selain itu, kolom untuk tanda-tanda kendala diperkenalkan (kolom E), dalam hal ini berisi tanda dan . (Jika tidak tersedia dalam versi Excel, simbol ini dapat disalin dan ditempel dari file pengolah kata.)

Langkah paling rumit dalam menyiapkan tablo awal adalah memasukkan rumus di kolom 'Penggunaan sumber daya', yaitu kolom D.

- 1) Penggunaan sumber daya untuk batasan bahan mentah (sel D5) dimasukkan sebagai rumus '=SUMPRODUCT(B\$4:C\$4,B5:C5)'. Ini awalnya membutuhkan tingkat nol, karena tingkat aktivitas di baris 4 adalah nol. Perhatikan bahwa referensi sel absolut diperlukan untuk baris 4.
- 2) Isi sel D5 kemudian disalin ke sel D6 hingga D8. Koefisien dalam sel D5 hingga D7 mewakili 'penggunaan sumber daya' sehubungan dengan kendala lainnya, sedangkan nilai dalam sel D8 adalah tingkat fungsi tujuan. Nilai awal dalam sel ini sekali lagi nol.

Perhatikan bahwa, dengan mengabaikan baris 4 dan kolom D, formulasi tablo ini sama persis dengan rumusan aljabar dari masalah keputusan. Di sini baris 4 mewakili tingkat setiap aktivitas, baris 5 hingga 7 mewakili kendala, dan baris 8 mewakili fungsi tujuan. Setelah data ini dimasukkan ke dalam spreadsheet, Solver dapat digunakan untuk mengatur masalah lebih lanjut untuk solusi. Solver dapat ditemukan di bawah menu Tools Excel. (Jika saat ini tidak tersedia, cari bantuan tentang cara mengaksesnya.) Perhatikan bahwa bentuk umum jendela Solver adalah:

Tetapkan Sel Target: Sama dengan: Dengan Mengubah Sel: Tunduk pada Kendala:
--

Sel target adalah sel pendapatan bersih total, di sini D8. Di bawah opsi 'Sama dengan:', maksimalisasi dipilih. Sel B4 hingga C4 dipilih sebagai sel yang berubah. Saat menambahkan

batasan, pilih sel yang sesuai di kolom D dan F. Anda juga perlu menambahkan batasan non-negatif. Masing-masing pilihan ini telah ditambahkan di Buku Kerja 11.1.

Opsi Memecahkan dalam Solver sekarang dapat digunakan untuk mendapatkan campuran produk yang optimal. Angka-angka pada baris 4 dan kolom D sekarang akan berubah menjadi Tabel 11.2, dan ini memberikan informasi solusi. Menurut baris 4, solusinya adalah memproduksi 400 unit produk 1 dan 600 unit produk 2, menghasilkan total kontribusi \$3.900, yang sesuai dengan solusi grafis. Membandingkan kolom D dan F, semua bahan mentah dan bahan habis, dan kontrak lebih dari terpenuhi.

Analisis Sensitivitas Atau Pasca-Optimalitas

Pada pemecahan masalah, beberapa informasi laporan lebih lanjut dihasilkan jika diperlukan. Tiga jenis laporan yang dapat dipilih adalah Jawaban, Sensitivitas dan Batas. Laporan Jawaban memberikan sedikit informasi di luar itu pada Tabel 11.2. Laporan Sensitivitas diilustrasikan pada Tabel 11.3. Ini mengulangi solusi optimal, di bagian Sel yang Dapat Disesuaikan, dari $x_1 = 400$ dan $x_2 = 600$. 'Gradien yang dikurangi' untuk aktivitas ini adalah nol. Untuk aktivitas yang tidak berada dalam solusi optimal, 'gradien yang dikurangi' akan menunjukkan peningkatan kontribusi yang diperlukan agar aktivitas tersebut memasuki solusi optimal.

Di bawah bagian Kendala, Tabel 11.3 melaporkan harga bayangan (di bawah judul 'Pengganda Lagrange') yang terkait dengan tiga kendala. Untuk kendala pasokan sumber daya dari jenis 'kurang dari atau sama dengan', harga bayangan menunjukkan jumlah di mana nilai fungsi tujuan akan meningkat (dalam masalah maksimalisasi) jika nilai sisi kanan (RHS) asli dikaitkan dengan kendala variabel kendur meningkat satu unit. Dengan kata lain, harga bayangan adalah jumlah tambahan maksimum yang harus bersedia dibayar perusahaan untuk memperoleh satu unit tambahan sumber daya untuk memperluas output. Kedua sumber daya bahan baku dan bahan digunakan sepenuhnya dalam solusi optimal. Bahan mentah memiliki harga bayangan \$30 per unit, dan bahan baku memiliki harga bayangan Rp 22.500 per unit. Oleh karena itu, perusahaan harus bersedia membayar hingga maksimum Rp 450.000 (selain harga saat ini yang harus dibayar) untuk memperoleh satu ton bahan baku tambahan. Jika perusahaan saat ini membayar, katakanlah, Rp 900.000 per ton, maka layak untuk membayar maksimum Rp 1.350.000 = (Rp 900.000 + Rp 450.000) per ton untuk memperoleh jumlah bahan baku tambahan. Untuk memperoleh bahan tambahan dalam jumlah besar, ada baiknya membayar hingga maksimum Rp 22.500 per kg (selain harga saat ini yang harus dibayar).

Tabel 11.2. Tablo LP yang direvisi setelah solusi untuk masalah campuran produk

	A	B	C	D	E	F
1	Masalah keputusan Roclap					
2						
3	Batasan atau tujuan	Produk 1	Produk 2	Penggunaan sumber daya	Tanda	Pasokan sumber daya
4	Tingkat aktifitas	400	600			
5	Bahan baku	0.05	0.1	80	≤	80
6	Bahan	1	1	1,000	≤	1,000

7	Kontrak		1	600	\geq	300
8	Total kontribusi dolar	3	4.5	3,900		

Tabel 11.3. Laporan sensitivitas untuk masalah bauran produk
Sel yang dapat disesuaikan

Sel	Nama	Nilai akhir	Gradien berkurang
\$B\$4	Tingkat aktivitas, Produk 1	400	0
\$C\$4	Tingkat aktivitas, Produk 2	600	0
Kendala			
Sel	Nama	Nilai akhir	Pengganda Lagrange
\$D\$5	Bahan baku, penggunaan sumber daya	80	30
\$D\$6	Bahan, penggunaan sumber daya	1000	1.5
\$D\$7	Penggunaan sumber daya	600	0

Untuk kendala 'lebih besar dari atau sama dengan' (dalam hal ini kendala kontrak), harga bayangan menunjukkan jumlah di mana fungsi tujuan akan meningkat jika nilai RHS asli yang terkait dengan kendala dikurangi satu unit. Karena kendala ini tidak mengikat dalam solusi optimal (tingkat minimum hanya 300 diperlukan, dibandingkan dengan tingkat optimal 600), tidak masuk akal untuk membayar uang untuk melonggarkan persyaratan minimum, sehingga harga bayangan adalah nol.

Bentuk lebih lanjut dari analisis sensitivitas, tidak tersedia dalam laporan Solver, adalah rentang kontribusi untuk stabilitas solusi. Paket LP sering memberikan informasi ini. Misalnya, pemecahan masalah keputusan ini dengan paket lain mengungkapkan bahwa kontribusi untuk produk 1 dapat berkisar antara Rp 33.750 dan Rp 67.500 tanpa perubahan solusi optimal, jika semua parameter masukan lainnya tetap. Demikian pula, kontribusi untuk produk 2 dapat berkisar antara Rp 45.0003 dan Rp 90.000, ceteris paribus, tanpa perubahan solusi optimal. Jika kontribusi jatuh di bawah batas bawahnya, maka tingkat aktivitas tersebut dalam solusi akan turun; jika kontribusi meningkat di atas batas atas maka levelnya akan meningkat. Beberapa paket juga melaporkan tingkat solusi baru untuk aktivitas tersebut.

Pada dasarnya tidak ada batasan jumlah aktivitas dan batasan yang dapat dimasukkan dalam model program linier. Misalnya, sebuah model dapat dibentuk di mana ada beberapa ribu aktivitas dan beberapa ribu kendala. Hal ini tentunya membutuhkan masukan waktu yang cukup lama dalam menyiapkan dan memeriksa tablo awal.

11.3 PELUANG INVESTASI DAN KENDALA PRODUK SAMPINGAN

Dengan membahas masalah alokasi sumber daya yang sederhana, bagian sebelumnya telah memberikan pemahaman tentang konsep pemrograman linier, dan menggambarkan bagaimana merumuskan masalah LP, mendapatkan solusi dan menafsirkannya. Bagian ini akan membahas masalah keputusan penganggaran modal sederhana yang melibatkan penjatahan modal dan persyaratan proporsionalitas untuk dua investasi.

Contoh 11.2. Masalah Penjatahan Modal

Capitol Inc. menghadapi penjatahan modal satu periode. Perusahaan tunduk pada penjatahan modal sekarang, tetapi ini tidak diantisipasi di tahun-tahun mendatang. Capitol memiliki dua divisi, di antaranya harus mengalokasikan modal. Untuk setiap dolar yang diinvestasikan di Divisi 1, Rp 3.750 NPV dibuat, dan untuk setiap dolar yang diinvestasikan di Divisi 2, Rp 5.250 NPV dibuat. Total peluang investasi di Divisi 1 dan 2 masing-masing dibatasi hingga Rp 45.000.000 dan Rp 28.500.000. Produk sampingan dari Divisi 1 digunakan di Divisi 2, jadi jumlah investasi di Divisi 1 setidaknya harus dua kali lipat dari Divisi 2. Perusahaan ingin memutuskan berapa banyak yang akan diinvestasikan di setiap divisi.

Mari kita terjemahkan informasi ini ke dalam masalah LP. Bagaimana kita akan menerjemahkan kondisi produk sampingan menjadi kendala linier? Menyatakan jumlah investasi di Divisi 1 dan 2 (variabel keputusan) sebagai x_1 dan x_2 , kondisi tersebut dapat dinyatakan dalam istilah matematika sebagai:

$$x_1 \geq 2x_2$$

Agar sesuai dengan formulasi LP standar, ini dapat ditulis ulang sebagai:

$$-x_1 + 2x_2 \leq 0$$

Masalah LP sekarang dapat dinyatakan sebagai:

memaksimalkan NPV $Z = 0,25x_1 + 0,35x_2$

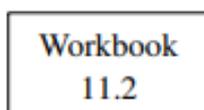
tunduk pada:

investasi di divisi 1	$x_1 \leq 3,000$
investasi di divisi 2	$x_2 \leq 1,900$
kendala produk sampingan	$x_1 + 2x_2 \leq 0$
kondisi non-negatif	$x_1, x_2 \geq 0$

Parameter input untuk masalah LP ini adalah sebagai berikut:

koefisien fungsi tujuan: 0,25 dan 0,35
 sisi kanan: 3.000 dan 1.900 (persediaan modal) dan 0 (batasan produk sampingan)
 koefisien teknis: 1 (investasi di setiap divisi), -1 dan 2
 (batasan produk sampingan)

Solusi Excel Solver untuk masalah ini ada di Buku Kerja 11.2. Ekstrak yang dipilih dari solusi disajikan pada Tabel 11.4 dan 11.5.



Solusi optimal adalah menginvestasikan Rp 45.000.000 di Divisi 1 dan Rp 22.500.000 di Divisi 2. Alokasi modal ini akan menghasilkan total NPV \$1.275. Ini adalah NPV maksimum yang dapat diperoleh Capitol saat beroperasi dalam peluang investasi terbatas di dua divisi dan, pada saat yang sama, memenuhi persyaratan produk sampingan dari dua divisi.

Harga bayangan untuk Batasan Modal Tahun 1 adalah Rp 6.375, yang menunjukkan bahwa setiap dolar tambahan dalam modal yang tersedia untuk investasi di Divisi 1 akan meningkatkan kontribusi keseluruhan sebesar 42,5 sen.

Tabel 11.4. Tablo LP setelah solusi untuk masalah penjatahan modal

	A	B	C	D	E	F
1	Masalah keputusan Capitol					
2						
3	Batasan atau tujuan	Divisi 1	Divisi 2	Penggunaan sumber daya	Tanda	Pasokan sumber daya
4	Tingkat aktifitas	3,000	1,500			
5	Div. 1 investasi	1		3,000	≤	3,000
6	Div. 2 investasi		1	1,500	≤	1,900
7	Persyaratan produk sampingan	-1	2	0	≤	0
8	Total kontribusi dolar	0.25	0.35	1,275		

Tabel 11.5. Laporan sensitivitas untuk masalah penjatahan modal

Sel yang dapat disesuaikan

Sel	Nama	Nilai akhir	Gradien berkurang
\$B\$4	Tingkat aktivitas, Divisi 1	3,000	0
\$C\$4	Tingkat aktivitas, Divisi 2	1,500	0
Kendala			
Sel	Nama	Nilai akhir	Pengganda Lagrange
\$D\$5	Div. 1, penggunaan sumber daya	3,000	0.425
\$D\$6	Div. 2, penggunaan sumber daya	1,500	0
		0	0.175

Bagaimana seharusnya harga bayangan yang terkait dengan batasan produk sampingan diinterpretasikan? Nilainya (dari Tabel 11.5) adalah 0,175. Ini menunjukkan bahwa jika persyaratan dapat sedikit dilonggarkan sehingga investasi di Divisi 1 harus setidaknya 'dua kali investasi di Divisi 2 dikurangi satu dolar', total NPV dapat ditingkatkan sebesar Rp 2.625. Dengan kata lain, jika investasi di Divisi 2 ditingkatkan dari Rp 22.500.000 menjadi \$1,501, semua parameter lainnya tidak berubah, total NPV akan menjadi Rp 19.127.625.000.

11.4 LP DAN PILIHAN PROYEK

Untuk mengilustrasikan penerapan teknik LP untuk pemilihan portofolio proyek, masalah penjatahan modal dua periode Lorie dan Savage (1955) sembilan proyek akan dipertimbangkan. Masalah ini sekarang dianggap sebagai contoh LP klasik dalam penganggaran modal.

Tabel 11.6. NPV, arus kas keluar dan modal yang tersedia dalam masalah pemilihan portofolio proyek (Rp)

Proyek	NPV	Arus kas keluar	
		Periode 1	Periode 2
1	14	12	3
2	17	54	7
3	17	6	6
4	15	6	2
5	40	30	35
6	12	6	6
7	14	48	4
8	10	36	3
9	12	18	3
Modal tersedia		50	20

Contoh 11.3. Masalah Pemilihan Portofolio Proyek

NPV untuk sembilan proyek, arus kas keluar untuk periode 1 dan 2 dan modal yang tersedia pada periode 1 dan 2 (dalam dolar saat ini) disajikan pada Tabel 11.6.

Dalam model ini, nilai dalam kendala modal belum didiskontokan kembali ke tahun 0 (atau awal tahun 1) karena dana yang tersedia dinyatakan dalam dolar saat ini. Perhatikan bahwa kendala tambahan telah dikenakan pada setiap proyek j sedemikian rupa sehingga:

$$0 \leq x_j \leq 1$$

Batasan ' ≤ 1 ' digunakan untuk menempatkan batas atas. Setiap proyek dapat memiliki nilai maksimum 1, yaitu dapat diterima sepenuhnya. Kondisi dalam persamaan di atas memungkinkan penerimaan pecahan proyek. Nilai nol menunjukkan non-penerimaan proyek, dan nilai antara 0 dan 1 mewakili penerimaan sebagian kecil dari proyek. Lembar kerja Excel untuk mengatasi masalah ini dapat dilihat di Buku Kerja 11.3. Tablo LP setelah solusi disajikan pada Tabel 11.7 dan laporan Sensitivitas yang sesuai di Buku Kerja 11.3.

Proyek 1, 3, 4 dan 9 memiliki level satu unit dalam solusi optimal, yaitu diterima secara penuh. Hanya penerimaan sebagian, sekitar 97% dan 4,5%, yang disarankan untuk Proyek 6 dan 7. Tingkat optimal untuk Proyek 2, 5, dan 8 adalah nol, yang menunjukkan penolakan total terhadap ketiga proyek ini. Proyek yang diterima sepenuhnya dan sebagian menghasilkan total NPV gabungan sebesar Rp 1.050.000 (Rp 10.540.905.000 dalam Tabel 11.7).

Nilai akhir Rp 450.000 dan Rp 300.000 untuk dua kendala modal (dalam Tabel 11.7) menunjukkan bahwa seluruh alokasi anggaran Rp 450.000 pada tahun 1 dan Rp 300.000 pada tahun 2 telah habis sepenuhnya oleh solusi optimal. Oleh karena itu, kedua kendala ini menjadi mengikat pada solusi optimal. Harga bayangan mereka yang direproduksi dari laporan sensitivitas Workbook 11.3 adalah sekitar Rp 2.100 dan Rp 27.900. Jika modal yang tersedia pada tahun 1 meningkat sebesar Rp 15.000, nilai fungsi tujuan akan meningkat sebesar \$0,14. Oleh karena itu, perusahaan dapat mempertimbangkan untuk membayar tingkat bunga hingga 14% untuk meningkatkan modal tahun pertama. Mengikuti logika yang sama, mungkin bermanfaat bagi perusahaan untuk membayar tingkat bunga 186% untuk meningkatkan modal baru di tahun 2. Ini, tentu saja, merupakan biaya modal yang luar biasa tinggi. Suku bunga ini hanya berlaku dalam batas-batas tertentu.

Perlu dicatat bahwa solusi ini melibatkan penerimaan proyek fraksional. Meskipun ini mungkin tepat dalam situasi tertentu, umumnya tidak demikian. Misalnya, jika sebuah proyek mewakili investasi dalam 2.500 m² ruang gudang atau 2.500 ton pelat baja, sangat mungkin untuk menerima 2.000 m² atau 2.000 ton dan secara wajar mengasumsikan bahwa arus kas akan berkurang secara proporsional. Untuk proyek investasi seperti kompleks perbelanjaan besar, jet jumbo, tambang tembaga atau sumur minyak, investasi fraksional semacam itu tidak masuk akal. Jika pembuat keputusan dipaksa untuk mempertimbangkan hanya menerima proyek penuh, teknik pemrograman integer, yang akan dibahas dalam bab berikutnya, dapat digunakan.

Tabel 11.7. Model LP untuk masalah pemilihan portofolio proyek

Masalah pemilihan portofolio proyek												
Batasan atau tujuan	Proj. 1	Proj. 2	Proj. 3	Proj. 4	Proj. 5	Proj. 6	Proj. 7	Proj. 8	Proj. 9	Penggunaan sumber daya	Tanda	Pasokan
Tingkat aktifitas	1	0	1	1	0	0.9697	0.04545	0	1			
Modal, tahun 1	12	54	6	6	30	6	48	36	18	50	\leq	50
Modal, tahun 2	3	7	6	2	35	6	4	3	3	20	\leq	20
Maks. proyek 1	1									1	\leq	1
Maks. proyek 2		1								0	\leq	1
Maks. proyek 3			1							1	\leq	1
Maks. proyek 4				1						1	\leq	1
Maks. proyek 5					1					0	\leq	1
Maks. proyek 6						1				0.9697	\leq	1
Maks. proyek 7							1			0.04545	\leq	1
Maks. proyek 8								1		0	\leq	1
Maks. proyek 9									1	1	\leq	1
Nilai bersih sekarang	14	17	17	15	40	12	14	10	12	70.2727		

Workbook
11.3

11.5 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini telah menunjukkan bahwa pemrograman linier adalah teknik yang kuat dan serbaguna untuk menyediakan informasi pendukung keputusan dalam masalah alokasi sumber daya, termasuk keputusan penganggaran modal. Perumusan masalah, pendekatan solusi grafis dan komputerisasi, interpretasi solusi optimal dan harga bayangan terkait semuanya telah dibahas dan diilustrasikan dengan contoh.

Ketika disadari bahwa model LP mungkin memiliki beberapa ribu aktivitas dan kendala, potensi penggunaan teknik ini menjadi lebih jelas. Teknik ini, tentu saja, tunduk pada beberapa batasan, misalnya sehubungan dengan sifat linier dari fungsi tujuan dan kendala, fakta bahwa kegiatan (termasuk tingkat proyek) diperbolehkan untuk mengambil tingkat pecahan, kesulitan dalam memasukkan beberapa periode waktu dan akumulasi modal dari waktu ke waktu, dan kegagalan untuk memungkinkannya risiko proyek. Bahkan keterbatasan semacam ini dapat diatasi dengan kecerdikan yang memadai, seperti yang akan dibahas dalam Bab 12.

11.6 TINJAU PERTANYAAN

11.1 Lihat Contoh 11.1 (masalah bauran produk).

- (a) Tunjukkan bahwa nilai optimal untuk x_1 dan x_2 dalam solusi memenuhi kendala asli dengan mensubstitusikan nilai ke dalam tiga kendala.
- (b) Tulis kendala bahan baku A dengan meningkatkan nilai RHS-nya sebesar 1 dari 80 menjadi 81, sambil menjaga nilai lain dalam soal tidak berubah. Memecahkan masalah LP baru yang dihasilkan dan menunjukkan bahwa nilai fungsi tujuan meningkat dengan jumlah harga bayangan yang relevan, yaitu 30, dari 3.900 menjadi 3.930.

11.2 Lihat Contoh 11.2 (masalah penjatahan modal).

- (a) Nyatakan masalah dalam bentuk grafik dan temukan solusi optimal menggunakan metode grafik.
- (b) Selesaikan masalah penjatahan modal menggunakan Excel Solver dan bandingkan hasil Anda dengan detail solusi yang disediakan di Buku Kerja 11.2.
- (c) Konfirmasikan bahwa fungsi tujuan meningkat dengan nilai harga bayangan dari kendala persyaratan produk sampingan (0,175) dengan memformulasi ulang masalah penjatahan modal secara tepat dan menyelesaikannya.

11.3 Lihat Contoh 11.3 (masalah pemilihan portofolio proyek).

- (a) Rumuskan masalah sebagai masalah LP dengan menspesifikasikan informasi dalam bentuk himpunan persamaan linier.
- (b) Selesaikan masalah dan bandingkan hasil Anda dengan yang disediakan di Buku Kerja 11.3.

BAB 12

KONSEP DAN METODE PEMROGRAMAN LINIER LEBIH CANGGIH

Memilih portofolio proyek investasi dari kelompok proyek potensial yang lebih besar adalah masalah keputusan umum dalam penganggaran modal. Konsep dasar dan aplikasi program linier diperkenalkan dengan mengacu pada alokasi sumber daya sederhana dan masalah penganggaran modal di Bab 11. Bab ini mengeksplorasi lebih lanjut penerapan program linier (LP) untuk penganggaran modal, dan menunjukkan kekuatan dan fleksibilitas dari teknik.

Ingat dari Bab 11 bahwa pemrograman linier mensyaratkan bahwa masalah keputusan direpresentasikan dalam kerangka matematis untuk mengoptimalkan fungsi tujuan linier dari tingkat aktivitas yang tunduk pada serangkaian kendala linier. Dalam konteks ini, proyek investasi menjadi kegiatan yang kadarnya dibatasi oleh keterbatasan modal dan keterbatasan sumber daya lainnya. Fungsi tujuan mewakili total hasil dari portofolio investasi, biasanya dalam hal nilai sekarang bersih. Masalah LP selalu diselesaikan dengan menggunakan paket komputer. Sejumlah asumsi restriktif dibuat dalam contoh di Bab 11 agar sesuai dengan kerangka LP. Bab saat ini pertama-tama meninjau sifat dari asumsi-asumsi ini, dan batasan yang mereka terapkan pada perumusan masalah penganggaran modal. Berbagai pendekatan formulasi model untuk mengatasi keterbatasan tersebut kemudian dijelaskan, dan contoh disajikan dalam bentuk tableaux LP. Ekstensi spesifik yang disajikan meliputi: memperluas model untuk jumlah aktivitas dan kendala yang lebih banyak; memodelkan investasi yang tidak dapat dibagi; memungkinkan untuk meminjam dan mentransfer sumber daya antara tahun; mewakili proyek yang saling bergantung; menentukan investasi sebagai saling eksklusif; dan berurusan dengan tingkat investasi ambang batas, skala ekonomi, berbagai tujuan dan risiko investasi. Konsep umum disajikan untuk setiap jenis ekstensi, dengan contoh sederhana dan komentar interpretatif yang disediakan dalam banyak kasus. Konstruksi tableau untuk contoh disajikan sebagai gambar spreadsheet Excel Solver, yang filenya disediakan di situs web.

12.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mengenali beberapa keterbatasan utama perumusan LP standar dalam konteks penganggaran modal
- buat tabel pemrograman linier bilangan bulat campuran untuk mengakomodasi investasi yang melibatkan aset yang tidak dapat dibagi
- menggabungkan pinjaman dan transfer modal dalam model program linier
- menggabungkan interaksi antar proyek, termasuk proyek kontingen dan pengecualian timbal balik antar proyek, dalam model pemrograman linier
- memahami secara umum bagaimana menangani tingkat investasi ambang batas, ukuran ekonomi dan disekonomis, berbagai tujuan dan risiko dalam kerangka pemrograman matematika.

12.2 ASUMSI DASAR LP DAN IMPLIKASINYA TERHADAP PENGANGGARAN MODAL

Keterbatasan model pemrograman linier dasar seperti yang dikembangkan dalam Bab 11 berasal dari asumsi aditif dan keterbagian dalam aktivitas, independensi aktivitas, harapan bernilai tunggal dan fungsi tujuan satu dimensi linier.

Aditifitas Dalam Aktivitas

Jumlah setiap sumber daya yang digunakan per unit dari setiap aktivitas diasumsikan konstan terlepas dari tingkat di mana aktivitas tersebut dilakukan. Dalam praktiknya, sebuah proyek investasi biasanya dapat dirancang dengan sejumlah ukuran dan konfigurasi alternatif, dan penggunaan lahan, modal, dan sumber daya lainnya secara proporsional cenderung bervariasi di antara alternatif-alternatif ini. Pabrik besar cenderung mendapatkan keuntungan dari skala atau ukuran ekonomi, yaitu, pabrik besar dapat menghasilkan lebih banyak pendapatan atau NPV yang lebih besar per dolar yang diinvestasikan.

Pembagian Dalam Kegiatan

Ini menyiratkan bahwa kita dapat mengimplementasikan sebagian kecil dari suatu proyek, mis. 70% atau 25% dari hotel baru, pembangkit listrik atau pabrik dapat dibangun. Walaupun variasi dalam ukuran investasi kadang-kadang mungkin, tugas yang paling sering adalah memilih di antara alternatif-alternatif yang terpisah. Jadi sejumlah ukuran fasilitas dapat dinominasikan, berdasarkan faktor teknik, ekonomi dan perencanaan, dan penganggaran modal yang diterapkan pada masing-masing alternatif yang dinominasikan ini. Manajemen tidak akan terkesan jika analisis penganggaran modal kembali dengan rekomendasi bahwa tidak satu pun dari desain ini yang benar-benar cocok dengan bauran investasi optimal seperti yang diidentifikasi oleh komputer dan oleh karena itu serangkaian ukuran proyek yang berbeda harus diselidiki. Diakui, LP terkadang dapat digunakan dalam batasan untuk menyelidiki ukuran optimal proyek investasi di bawah sumber daya dan kendala lainnya.

Kemandirian Kegiatan

Asumsi standar dalam LP adalah apakah satu aktivitas masuk ke dalam rencana optimal tidak bergantung pada aktivitas lain apa yang masuk ke dalam rencana; tidak ada interaksi antar proyek. Dalam praktiknya, beberapa proyek investasi menyediakan infrastruktur atau produk antara untuk mendukung proyek lainnya. Juga, proyek terkadang tidak kompatibel atau saling eksklusif. Misalnya, pengembang mungkin memiliki lokasi pembangunan, dan harus memilih di antara pembangunan hotel bintang lima, kasino, kompleks unit rumah, atau fasilitas olahraga. Karena proyek alternatif ini bersaing untuk lokasi yang sama, hanya satu yang dapat dipilih. Situasi yang lebih kompleks muncul di mana kelompok kegiatan saling melengkapi atau tidak kompatibel, mis. perusahaan akan ingin berinvestasi di bidang proyek tertentu karena lebih mudah untuk membangun keahlian dan aliansi bisnis di bidang yang lebih khusus.

Pemodelan Masalah Keputusan Multi-Periode

Jenis model LP yang paling sederhana adalah model yang berlaku untuk satu periode waktu, mis. pilihan perusahaan bagi perusahaan untuk memaksimalkan pendapatan bersih tahunan agregat tunduk pada sejumlah kendala sumber daya. Contoh 11.3 mengilustrasikan bagaimana kendala modal untuk dua tahun terpisah dapat dimasukkan dalam model LP. Untuk pemodelan multi-periode yang lebih serius, diperlukan sarana untuk mentransfer pasokan modal yang tidak terpakai dan sumber daya lainnya antar tahun. Juga, jika sebuah

proyek memiliki arus kas bersih yang positif, diharapkan dapat membuat dana ini tersedia untuk digunakan di tahun-tahun berikutnya. Ini memperkenalkan aspek lain dari saling ketergantungan kegiatan, karena, dari waktu ke waktu, satu proyek dapat menghasilkan sumber daya untuk mendukung kegiatan lain.

Harapan Bernilai Tunggal

Biasanya, dalam aplikasi LP, perkiraan titik dibuat dari pengeluaran modal dan biaya operasi dan harga produk atau layanan, meskipun pengakuan sebagian dari ketidakpastian biaya dan harga dapat dilakukan melalui analisis sensitivitas. Dalam hal investasi jangka panjang, ketidakpastian biaya dan harga seringkali tinggi, demikian pula ketidakpastian teknis, hukum dan kelembagaan. Mempertimbangkan ketidakpastian menimbulkan tantangan tambahan untuk metode pemrograman matematika.

Fungsi Tujuan Linier Satu Dimensi

Dalam contoh yang disajikan di sini, tujuannya umumnya adalah untuk memaksimalkan NPV total, yaitu NPV agregat atas kumpulan proyek yang dipilih. Variasi dari tujuan ini kadang-kadang dibenarkan. Misalnya, ukuran risiko investasi dapat dimasukkan dalam fungsi tujuan untuk memungkinkan pengambil keputusan yang menghindari risiko. Juga, tujuan tambahan terkadang terlihat, seperti membayar dividen yang tinggi, mencapai pengakuan sebagai bertanggung jawab terhadap lingkungan, atau diakui sebagai sumber pekerjaan yang signifikan.

Singkatnya, asumsi model LP dasar seperti yang dikembangkan dalam Bab 11, secara umum, tidak cocok dengan semua realitas, kompleksitas, dan persyaratan penganggaran modal. Oleh karena itu ada kebutuhan untuk mengeksplorasi cara-cara di mana keterbatasan yang dipaksakan oleh asumsi-asumsi ini dapat diatasi.

12.3 MEMPERLUAS JUMLAH PROYEK DAN KENDALA

Pemrograman linier menyediakan pendekatan umum untuk memecahkan masalah pemilihan proyek, yang dapat diterapkan terlepas dari jumlah proyek yang dipilih dan jumlah sumber daya atau input terbatas yang membatasi pilihan. Kumpulan pilihan yang lebih besar dan lebih banyak batasan dapat digabungkan dalam analisis hanya dengan menambahkan lebih banyak kolom aktivitas dan baris batasan, masing-masing, di tablo awal. Masalah keputusan berikut untuk perusahaan pembangkit listrik menggambarkan bagaimana sejumlah investasi dapat direpresentasikan dalam format LP, dan solusi optimal yang diperoleh dari komputer.

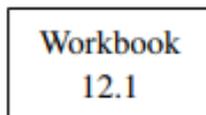
Tabel 12.1. Masalah keputusan pembangkit listrik: teknologi alternative

Batasan atau tujuan	Pembangkit Listrik Tenaga Air	Gas alam, situs A	Gas alam, situs B	ladang angin	Bahan Bakar Nabati	Panel surya
Pengeluaran modal (RpM)	400	170	150	100	50	120
Keluaran daya (MW)	420	250	200	70	50	90
NPV (\$M)	180	100	80	50	7	20

Contoh 12.1. Masalah Keputusan Pembangkit Listrik

Sebuah perusahaan dalam industri pasokan listrik yang diprivatisasi sedang merencanakan pembangunan pembangkit listrik baru. Perusahaan telah mengidentifikasi teknologi generasi alternatif dan hasil NPV, di mana tersedia lokasi yang sesuai. Data yang relevan disajikan pada Tabel 12.1. Regulator industri telah mengarahkan bahwa setidaknya 100 MW harus diproduksi dari energi terbarukan dan setidaknya 200 MW dari gas alam. Perusahaan dibatasi oleh akses tunai dan kredit sebesar Rp 10.500.000 juta. Tentukan portofolio konstruksi yang memaksimalkan total NPV di bawah kendala modal dan output.

Dalam menetapkan masalah keputusan ini sebagai model LP, serangkaian kendala telah ditambahkan untuk memastikan bahwa tingkat maksimum setiap proyek adalah satu unit. (Tanpa kendala ini, proyek pembangkit listrik tenaga air dan gas alam A akan menjadi solusi, masing-masing lebih besar dari satu unit.) Model ini telah dimasukkan ke dalam spreadsheet Excel, dan campuran aktivitas optimal diperoleh dengan menggunakan Solver. Metode pengaturan spreadsheet Excel diuraikan dalam Bab 11. Tabel 12.2 menyajikan spreadsheet setelah masalah diselesaikan, tingkat aktivitas optimal ditunjukkan pada baris 4. Tablo LP ini disertakan di situs web sebagai Buku Kerja 12.1.



Berdasarkan Tabel 12.2, solusinya adalah mengembangkan dua proyek gas alam dan ladang angin, dan mengembangkan stasiun pembangkit listrik tenaga air skala 70%, dengan total NPV Rp 5.340.000 juta. Penurunan skala pembangkit listrik tenaga air mungkin atau mungkin tidak dapat diterima oleh perusahaan listrik. Kolom H menunjukkan bahwa semua modal digunakan, dan target terbarukan dan gas alam lebih dari terpenuhi.

Pada dasarnya tidak ada batasan jumlah aktivitas dan batasan yang dapat dimasukkan dalam model program linier. Misalnya, sebuah model dapat dibentuk di mana ada beberapa ribu aktivitas dan beberapa ribu kendala. Ini, tentu saja, menyebabkan masukan waktu yang cukup besar dalam menyiapkan dan memeriksa tablo awal. Dalam praktiknya, jumlah kegiatan investasi alternatif yang diminati manajemen biasanya relatif kecil. Di sisi lain, akan berguna untuk memasukkan jenis informasi lain yang secara substansial meningkatkan ukuran tablo. Misalnya, kendala sumber daya dapat dimasukkan untuk masing-masing beberapa tahun, dan berbagai kegiatan selain yang mewakili proyek investasi dapat ditambahkan, seperti yang dibahas di bawah ini.

Tabel 12.2. Tablo LP untuk masalah pembangkit listrik setelah solusi

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Masalah keputusan pembangkit listrik									
2										
3	Batasan atau tujuan	Pembangkit Listrik Tenaga Air	Gas alam, situs A	Gas alam, situs B	ladang angin	Bahan Bakar Nabati	Panel surya	Penggunaan sumber daya	Tanda	Pasokan sumber daya
4		0.7	1	1	1	0	0			
5	Pengeluaran modal (\$M)	400	170	150	100	50	120	700	\leq	700
6	Keluaran energi terbarukan (MW)	420			70	50	90	364	\geq	100
7	Nat. keluaran gas (MW)		250	200				450	\geq	200
8	Maks. tenaga air	1						0.7	\leq	1
9	Maks. nat. gas A		1					1	\leq	1
10	Maks. nat. gas B			1				1	\leq	1
11	Maks. ladang angin				1			1	\leq	1
12	Maks. bahan bakar nabati					1		0	\leq	1
13	Maks. tenaga surya						1	0	\leq	1
14	NPV (\$M)	180	100	80	50	7	20	356		

Workbook
12.1

12.4 INVESTASI YANG TIDAK DAPAT DIBAGI DAN TINGKAT AKTIVITAS INTEGER

Seperti dicatat dalam contoh di atas, solusi untuk masalah LP sering dihasilkan yang berisi tingkat aktivitas dalam nilai pecahan.

Jika kegiatannya merupakan proyek investasi terpisah, hal ini sering kali tidak memuaskan, karena ada alasan teknis yang kuat mengapa skala investasi tertentu dipilih. Juga, setelah semua perencanaan telah dilakukan untuk proyek berukuran tertentu, manajemen tidak akan terkesan dengan saran departemen investasi bahwa proyek 70% harus dilaksanakan! Jelas, beberapa mekanisme diperlukan untuk memastikan bahwa proyek hanya dapat memasuki campuran optimal tepat pada satu unit, atau tingkat 100%, dari ukuran desain. Batasan tingkat maksimum dalam Contoh 12.1 memastikan bahwa tingkat satu unit untuk setiap aktivitas tidak dapat dilampaui, tetapi tidak mencegah proyek berukuran kecil memasuki solusi.

Untungnya, sebuah metode telah dikembangkan, yang dikenal sebagai mixed integer linear programming (MILP), untuk mengatasi masalah ini. Hal ini memungkinkan aktivitas tertentu dalam tablo untuk ditandai sebagai integer (mengambil level 0, 1, 2, 3, dll.) atau sebagai biner (tipe integer khusus yang hanya dapat mengambil level 0 atau 1). Yang pertama akan sesuai ketika banyak unit dapat dikembangkan; yang terakhir menyiratkan bahwa proyek tersebut adalah investasi 'ambil atau tinggalkan', yang mungkin paling sering terjadi. Pendekatan ini disebut pemrograman integer campuran karena dimungkinkan untuk memaksa beberapa aktivitas mengambil level integer sementara membiarkan yang lain memiliki level kontinu.

Berbagai algoritma solusi komputer telah dikembangkan untuk memecahkan masalah MILP, yang paling populer adalah metode branch-and-bound. MILP tersedia secara otomatis di Excel Solver; saat menyiapkan masalah, Anda hanya perlu menambahkan batasan 'bin' atau 'int'. (Pilihan ini muncul di kotak tanda jendela batasan Solver.) Mekanisme MILP tidak perlu menjadi perhatian kita di sini, tetapi beberapa implikasi dari penggunaan prosedur solusi ini perlu diperhatikan:

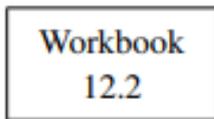
- 1) MILP jauh lebih banyak menggunakan komputer daripada LP biasa. Daripada memecahkan satu masalah LP, algoritma mengharuskan sejumlah besar masalah LP diatur, dengan kombinasi yang berbeda dari kendala integer ditambahkan, dan bahwa masing-masing (atau setidaknya banyak) dari masalah LP individu diselesaikan. Akibatnya, evaluasi parsial dari semua kombinasi bilangan bulat pesaing dari tingkat aktivitas dievaluasi. Untuk tableaux besar, ini dapat meningkatkan waktu komputasi secara substansial.
- 2) Untuk tableaux yang sangat besar, metode solusi tidak selalu benar-benar dapat diandalkan, dalam hal mengidentifikasi solusi optimal yang tepat, meskipun setidaknya solusi yang mendekati optimal dapat diharapkan.
- 3) Analisis sensitivitas atau pasca-optimalitas (kisaran kontribusi, harga bayangan) yang disediakan dalam lembar Laporan yang menyertai lembar Jawaban yang dihasilkan oleh Excel Solver tidak lagi memiliki logika ekonomi atau bisnis, karena sifat buatan dari kendala yang ditambahkan untuk memaksa aktivitas mengambil level bilangan bulat.

Karena tingkat aktivitas biner dan bilangan bulat sangat relevan dalam penerapan program linier untuk pemilihan proyek, adalah tepat untuk memeriksa pendekatan solusi ini sebelum melanjutkan ke perumusan masalah yang lebih maju. Juga, seperti yang akan segera terlihat, kemampuan untuk membatasi aktivitas ke tingkat biner merupakan unsur penting dalam perluasan lain pada pendekatan pemrograman linier untuk penganggaran modal.

Contoh 12.2. Masalah Pengembangan Resor

Seorang pengembang properti yang berbasis di Majorca berencana untuk membangun hotel mewah di resor pantai di timur laut Australia. Dia telah mengidentifikasi situs-situs di mana tanah yang terletak dengan baik tersedia dan pemerintah setempat mengulurkan tangan menyambut, di Gold, Sunshine, Capricornia dan Cassowary Coasts. Investasi modal yang diprediksi untuk empat lokasi masing-masing adalah Rp 300.000M, Rp 270.000M, Rp 285.000M dan Rp 360.000M, dan estimasi pembayaran NPV masing-masing adalah Rp 180.000M, Rp 150.000M, Rp 135.000M, dan Rp 210.000M. Total anggaran investasi sebesar \$50 juta tersedia. Kendala lain menyangkut waktu yang dibutuhkan oleh arsitek resor spesialis untuk merancang hotel. Dia dapat menghabiskan hingga 1.000 jam untuk desain dan modifikasi untuk proses persetujuan. Setiap hotel akan memiliki desain yang unik, dan persyaratan waktu masing-masing adalah 250 jam, 180 jam, 320 jam dan 400 jam. Jelas akan ada berbagai kendala lain, tetapi ini tidak akan dipertimbangkan di sini.

Masalah keputusan ini dapat diatur dengan tablo yang berisi empat aktivitas untuk empat lokasi hotel, dan dua kendala sumber daya (modal dan waktu arsitek). Setiap aktivitas ditandai untuk mengambil level biner (0-1) saja. Ini dicapai dengan menambahkan batasan lebih lanjut sehubungan dengan sel yang berubah. Secara khusus, dalam spreadsheet (Tabel 12.3), batasan ditambahkan bahwa 'B4 = bin', 'C4 = bin', 'D4 = bin' dan 'E4 = bin'. Solusi optimal, ditunjukkan pada baris 4 dari Tabel 12.3, adalah: $x_1 = 1, x_2 = 0, x_3 = 0, x_4 = 1$, total NPV = Rp 390.000M. Artinya, pengembang akan disarankan untuk melanjutkan dengan resor Gold Coast dan Cassowary Coast.



Sangat informatif untuk membandingkan solusi optimal yang diperoleh pada Tabel 12.3, dengan solusi yang akan diperoleh dari LP kontinu, baik tanpa maupun dengan batas atas pada tingkat aktivitas (Tabel 12.4). Jika tidak ada batas atas yang dikenakan pada tingkat aktivitas, beberapa unit pengembangan Gold Coast dipilih. Menempatkan batas atas satu unit pada setiap aktivitas mengarah ke pemilihan lokasi Gold Coast dan Cassowary Coast, tetapi juga ke sebagian kecil dari situs Sunshine Coast. Di bawah MILP, situs yang terakhir dihilangkan, dan beberapa sumber daya (modal Rp 660.000 juta dan 350 jam dalam pengembangan desain) dibiarkan menganggur. Khususnya, ketika menggunakan MILP, tidak hanya solusi yang diperoleh lebih tepat, tetapi formulasi tablo lebih sederhana karena tidak perlu menambahkan batasan tingkat aktivitas atas.

Tabel 12.3. Tablo LP dan rencana optimal untuk masalah keputusan pengembang property

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Masalah keputusan pengembang properti							

2								
3	Batasan atau tujuan	Situs Gold Coast (tempat sampah)	Situs Sunshine Coast (tempat sampah)	Situs Pantai Capricornia (tempat sampah)	Situs Pantai Kasuari (tempat sampah)	Penggunaan sumber daya		Pasokan sumber daya
4	Tingkat aktifitas	1	0	0	1			
5	Modal (RpM)	20	18	19	24	44	≤	50
6	Pengembang desain (jam)	250	180	320	400	650	≤	1,000
7	NPV (RpM)	12	10	9	14	26		

Tabel 12.4. Masalah keputusan pengembang properti: metode solusi alternatif

Metode solusi	Gold Coast (x_1)	Sunshine Coast (x_2)	Capricornia Coast (x_3)	Cassowary Coast (x_4)
Kontinu	2.5	0	0	0
Batas atas	1	0.3333	0	1
MILP	1	0	0	1

12.5 PINJAMAN DAN TRANSFER MODAL

Penganggaran modal melibatkan investasi yang menghasilkan arus kas dari waktu ke waktu. Model LP yang dibahas di atas tidak cocok untuk menangani dimensi waktu ini. Akan lebih realistis untuk memperhitungkan jumlah modal keuangan yang dibutuhkan oleh sebuah proyek di setiap tahun yang arus kas bersihnya negatif. Lebih lanjut, akan berguna untuk mengizinkan dana pinjaman, dan untuk membawa cadangan kas ke depan untuk memenuhi arus kas negatif setelah tahun pertama. Hal ini menjadi mungkin ketika dua jenis kegiatan lebih lanjut diperkenalkan ke dalam perangkat LP, yaitu kegiatan untuk meminjam modal keuangan dan kegiatan untuk mentransfer dana yang tidak terpakai dari satu periode waktu ke periode berikutnya. Ini diilustrasikan dalam Contoh 12.3.

Contoh 12.3. Masalah Peminjaman Dan Transfer Modal

Seorang pengusaha sedang mempertimbangkan dua proyek, yaitu pembelian bandara dan pembangunan jalur kereta api ringan untuk menyediakan layanan transportasi ke bandara. Proyek pembelian bandara membutuhkan modal sebesar Rp 1.800.000 juta pada tahun pertama dan Rp 375.000 juta pada tahun kedua. Pembangunan fasilitas kereta api ringan membutuhkan Rp 300.000 juta pada tahun pertama dan Rp 150.000 juta pada tahun kedua. Setelah tahun kedua, kedua proyek akan menghasilkan arus kas bersih yang positif dan tidak diperlukan pinjaman lebih lanjut. Pengusaha memiliki Rp 1.950.000 juta yang tersedia untuk diinvestasikan, dan dapat meminjam hingga Rp 150.000 juta per tahun, dengan tingkat bunga 15% per tahun. Dana yang dibawa ke depan akan menghasilkan 5% per tahun setelah dikurangi pajak. Tentukan apakah pengusaha harus melanjutkan salah satu atau kedua proyek tersebut. Untuk mengatur masalah ini dalam bentuk tablo (Tabel 12.5), dua kolom digunakan untuk dua proyek, yang ditandai untuk mengambil nilai biner, dan dua baris digunakan untuk menentukan batasan modal tahun 1 dan tahun 2.

Tabel 12.5. Tablo setelah solusi untuk masalah pinjaman dan transfer modal

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Peminjaman dan transfer modal								
2									
3		Airport (bin)	Light rail (bin)	Borrow, year 1	Borrow, year 2	Transfer cash, yr 1 to yr 2			
4		1	0	4.2857	10	14.2857			
5	Modal, thn 1	120	20	-1		1	130	≤	130
6	Maks. pinjaman, thn 1			1			4.2857	≤	10
7	Modal, thn 2	25	10		-1	-1.05	0	≤	0
8	Maks. pinjaman, thn 2				1		10	≤	10
9	NPV	80	4	-1	-0.8696	0	67.02		

Suatu aktivitas kemudian diatur untuk meminjam di tahun 1. Aktivitas ini memasok dana pada awal tahun 1. Perhatikan bahwa aktivitas pasokan memiliki koefisien negatif untuk sumber daya yang disuplainya, oleh karena itu -1 di sel D5. Aktivitas ini dapat mengambil nilai berkelanjutan, yang didefinisikan dalam satuan Rp 15.000 juta. Batasan pinjaman maksimum ditambahkan, dengan entri unit di kolom dana pinjaman, untuk membatasi jumlah pinjaman di tahun 1 tidak lebih dari Rp 150.000 juta. Demikian pula, suatu aktivitas ditambahkan untuk meminjam dana pada awal tahun ke-2, dan suatu batasan ditempatkan untuk membatasi jumlah pinjaman pada tahun ke-2 tidak lebih dari Rp 150.000 juta. Akhirnya, aktivitas transfer diatur untuk membawa dana yang tidak digunakan pada tahun 1 hingga tahun 2, juga didefinisikan dalam unit Rp 150.000 juta. Ini menuntut dana yang tidak terpakai di tahun 1 dan memasok dana di tahun 2. Jumlah yang diminta di tahun 1 diwakili oleh +1 dalam unit \$M yang ditransfer. Dana ini dikeluarkan pada tahun ke-2, dengan tambahan bunga yang diperoleh setelah dikurangi pajak, diasumsikan di sini sebesar 5%, oleh karena itu koefisien -1,05.

Berkenaan dengan fungsi tujuan, pinjaman dana pada awal tahun 1 menghasilkan hutang dalam bentuk NPV. Jika tingkat diskonto diambil sebagai tingkat pinjaman, nilai sekarang dari utang sama dengan jumlah yang dipinjam pada awal tahun 1 (dengan asumsi tidak ada penebusan modal). Di sisi lain, setiap Rp 150.000 juta utang yang timbul pada awal tahun ke-2 memiliki nilai sekarang minus Rp 13.044 juta; ini didasarkan pada tingkat bunga 15%, yaitu $1/1,15$. Nilai sekarang dari bunga yang jatuh tempo pada akhir tahun 2 ($-0,15/1,15^2$) juga dapat dimasukkan dalam baris NPV untuk dua aktivitas peminjaman.

Solusi untuk masalah ini adalah membeli bandara saja, dan menggunakan pinjaman dan transfer dana ke tahun ke-2 untuk memenuhi arus keluar modal tahun kedua. Rp 64.350M dipinjam di tahun 1, dan ini dan Rp 150.000M yang tidak terpakai dari modal sendiri perusahaan ditransfer ke depan, untuk memasok Rp 225.000M di tahun ke-2, yang dilengkapi dengan pinjaman Rp 150.000M lebih lanjut di tahun ke-2. Dana pinjaman tambahan perlu

tersedia untuk melanjutkan proyek kereta api ringan. Dimungkinkan untuk memperkenalkan kegiatan pinjaman dan transfer modal lebih lanjut, mungkin dengan tingkat suku bunga yang berbeda, jika sumber keuangan eksternal tambahan diperlukan untuk mendukung investasi ini.

Workbook
12.3

12.6 PROYEK KONTINGEN ATAU DEPENDEN

Kadang-kadang tidak mungkin untuk melanjutkan satu proyek kecuali proyek lain yang bergantung padanya, tetapi yang didefinisikan sebagai investasi terpisah, juga dilaksanakan. Misalnya, satu proyek dapat menyediakan infrastruktur yang dibutuhkan untuk proyek lain. Dalam hal ini, kedua proyek – pembangunan infrastruktur dan penggunaan infrastruktur – dapat diperlakukan sebagai satu kegiatan gabungan. Tetapi bagaimana jika ada beberapa proyek yang semuanya dapat memanfaatkan infrastruktur dengan baik, tetapi tidak semuanya perlu dilaksanakan? Dalam hal ini, yang terbaik adalah memperlakukan pembangunan infrastruktur sebagai proyek terpisah, dan memperlakukan semua proyek potensial yang bergantung pada infrastruktur ini sebagai kegiatan yang berbeda.

Model LP untuk jenis masalah ini lagi membutuhkan biner, atau tingkat aktivitas 0-1. Selain itu, batasan izin harus digunakan, sehingga hanya jika investasi dilakukan dalam infrastruktur, investasi bergantung yang menguntungkan dapat dilakukan. Investasi infrastruktur memasok unit sumber daya izin untuk investasi dependen.

Contoh 12.4. Masalah Infrastruktur

Sebuah perusahaan pertambangan batu bara ingin membuka tambang baru di daerah di mana deposit batu bara yang besar telah dibuktikan dengan survei geologi. Tambang di tiga lokasi – berlabel Tambang A, Tambang B dan Tambang C – sedang dipertimbangkan. Perkiraan pengeluaran modal masing-masing adalah Rp 300.000 juta, Rp 270.000 juta, dan Rp 180.000 juta, dan perusahaan memiliki Rp 1.050.000 juta yang tersedia untuk investasi. Untuk memungkinkan transportasi kereta api batu bara ke pelabuhan ekspor di pantai, diperlukan perpanjangan jalur kereta api ke daerah tersebut dengan biaya Rp 375.000 juta dalam nilai sekarang. Sementara akomodasi sudah ada di lokasi tambang A dan B, Tambang C akan membutuhkan proyek pengembangan kota dengan biaya Rp 225.000 juta dalam dolar saat ini. Hasil NPV yang diprediksi dari tiga lokasi adalah Rp 285.000M untuk Tambang A, \$17M untuk Tambang B dan Rp 420.000M untuk Tambang C. Ada pasar hingga 45.000 ton (45 kt) batubara per tahun, dan hasil tambang yang diprediksi adalah 18, 16 dan 24 kt/tahun.

Tablo LP termasuk solusi disajikan sebagai Tabel 12.6. Konstruksi kereta api, pengembangan kota, dan tiga opsi lokasi tambang masing-masing ditetapkan sebagai kegiatan yang hanya dapat mengambil tingkat biner. Baris batasan modal dan pasar disertakan.

Tabel 12.6. Tableau dengan solusi untuk contoh penambang batu bara

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Masalah keputusan Coalminer								
2									

3	Batasan atau tujuan	Construct railway (bin)	Develo ptown (bin)	Mine A (bin)	Mine B (bin)	Mine C (bin)	Pengguna an sumber daya	tanda	Pasokan sumber daya
4		1	0	1	1	0			
5	Modal (\$M)	25	15	20	18	12	63	≤	70
6	Pasar (kt/thn)			18	16	24	34	≤	45
7	Rel-tambang dasi	-3		1	1	1	-1	≤	0
8	Dasi kota-tambang		-1			1	0	≤	0
9	NPV (\$M)	-25	-15	19	17	28	11		

Dua batasan izin telah ditambahkan. Yang pertama adalah ikatan rel-tambang. Di sini kegiatan pembangunan rel kereta api memasok tiga unit izin pembangunan lokasi tambang. Satu unit izin ini merupakan sumber daya penting untuk melanjutkan situs tambang mana pun. Kendala izin kedua adalah ikatan kota-tambang, di mana pengembangan kota memasok sumber daya penting untuk Tambang C. Perhatikan bahwa pasokan awal sumber daya izin ini adalah nol, jadi hanya dengan pengembangan jalur rel dan kotalah semua tiga proyek pengembangan tambang menjadi layak.

Workbook
12.4

Untuk penyederhanaan, biaya modal dari dua proyek pembangunan infrastruktur diambil sebagai nilai sekarang. Dalam fungsi tujuan, ini menjadi NPV negatif sehingga solusi optimal memperhitungkan dampak terhadap total NPV pembangunan infrastruktur.

Solusi untuk masalah ini (baris 4) adalah bahwa rel kereta api tetapi tidak membangun kota ($x_1 = 1$, $x_2 = 0$), dan Tambang A dan B tetapi tidak C akan dibangun ($x_3 = 1$, $x_4 = 1$, $x_5 = 0$). Sebagian modal tidak digunakan dan sebagian peluang pasar dikorbankan; total NPV adalah \$11 juta.

12.7 PROYEK YANG SALING EKSKLUSIF

Kadang-kadang ada berbagai cara di mana sebuah proyek dapat dilakukan, dan pilihan harus dibuat di antara ini. Misalnya, pabrik pengolahan, blok kantor atau resor rekreasi dengan berbagai ukuran dapat dibangun di lokasi tertentu. Di sini, hanya satu proyek yang dapat dilaksanakan. Dalam situasi yang lebih kompleks, perusahaan mungkin memiliki sejumlah proposal proyek yang bersaing, tetapi ingin membatasi pilihan pada sub-set ini karena alasan yang tidak dapat ditentukan dengan mudah sebagai kendala sumber daya. Contohnya adalah di mana perusahaan mempertimbangkan untuk memilih proyek yang serupa, karena ini akan memungkinkan spesialisasi staf manajerialnya.

Tabel 12.7. Tablo dan solusi untuk masalah peralatan olahraga

A	B	C	D	E	F	G	H
---	---	---	---	---	---	---	---

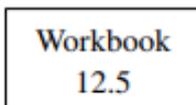
1	Perlengkapan olahraga							
2								
3	Batasan atau tujuan	Cricket (bin)	Golf (bin)	Hockey (bin)	Baseball (bin)	Pengguna an sumber daya	tanda	Pasokan sumber daya
4		1	1	0	1			
5	Modal (\$M)	4	8	3	3.5	15.5	≤	16
6	Mut. kecuali keseluruhan	1	1	1	1	3	≤	3
7	Hoki – bisbol mut. kecuali			1	1	1	≤	1
8	NPV (\$M)	3	5	2	2.2	10.2		

Contoh 12.5. Masalah Peralatan Olahraga

Sebuah produsen barang olahraga sedang mempertimbangkan untuk memperkenalkan sejumlah lini produk baru, yaitu peralatan kriket, golf, hoki, dan bisbol. Persyaratan modal masing-masing untuk pendirian lini produk ini dalam RpM adalah 4, 8, 3 dan 3,5, dan tersedia modal hingga Rp 240.000M. Imbalan NPV dalam RpM diprediksi menjadi 3, 5, 2 dan 2.2. Karena kebutuhan akan spesialisasi untuk menjadi efisien secara teknis, pabrikan memutuskan untuk membatasi produksi pada paling banyak tiga lini produk. Juga, dia tidak ingin memproduksi peralatan hoki dan baseball, karena kurangnya keahlian dalam lini produk ini.

Tablo LP setelah solusi untuk masalah keputusan ini disajikan pada Tabel 12.7. Produksi masing-masing dari empat jenis barang olahraga direpresentasikan sebagai suatu kegiatan, yang tingkatnya terbatas pada nilai biner. Batasan modal ditambahkan. Dua baris pengecualian bersama kemudian dimasukkan. Yang pertama memiliki koefisien +1 untuk setiap aktivitas, dan sisi kanan +3. Karena aktivitas hanya dapat mengambil nilai 0 atau 1, paling banyak tiga aktivitas pada level satu unit dapat memasuki solusi. Baris pengecualian bersama kedua memiliki koefisien satuan di kolom hoki dan bisbol dan nilai sisi kanan +1, memastikan bahwa hanya satu dari aktivitas ini yang dapat memasuki solusi.

Solusi dari masalah keputusan ini adalah dengan memproduksi peralatan kriket, golf dan baseball (baris 4, baca $x_1 = 1$, $x_2 = 1$, $x_3 = 0$, $x_4 = 1$). Sejumlah kecil modal tidak terpakai; saling pengecualian 'sumber daya' sepenuhnya digunakan. Perhatikan bahwa juga mungkin untuk memiliki solusi di mana kurang dari tiga aktivitas hadir, termasuk kasus di mana tidak ada peralatan hoki atau baseball yang dipilih.



Pemeriksaan lebih dekat dari contoh ini mengungkapkan bahwa kendala pengecualian mutual pertama tidak diperlukan. Jika peralatan hoki dan baseball tidak dapat dimasukkan keduanya, maka tidak lebih dari tiga lini produk yang dapat dipilih. Ini adalah contoh kendala yang berlebihan, yang dapat dihapus dari formulasi.

12.8 BEBERAPA EKSTENSI LP LAIN UNTUK PENGANGGARAN MODAL

Kisaran perangkat konstruksi tablo untuk membuat pemrograman matematika lebih fleksibel memang bagus, contoh di atas menggambarkan tetapi beberapa kemungkinan. Pada bagian ini, beberapa konstruksi pemodelan lebih lanjut akan diperkenalkan secara singkat, tanpa menyajikan contoh tableaux.

Ambang Batas Tingkat Investasi

Kadang-kadang merupakan pendekatan yang dapat diterima untuk memungkinkan proyek investasi diperlakukan sebagai aktivitas yang berkelanjutan, yaitu membiarkan ukuran investasi yang optimal ditentukan dalam solusi LP. Namun, masalah teknis sering menentukan bahwa investasi tidak bermanfaat kecuali dilakukan pada skala yang cukup besar untuk menjamin jenis peralatan tertentu dan langkah-langkah penyempurnaan. Dalam kasus seperti itu, tingkat ambang batas minimum untuk investasi dapat dirumuskan sebagai kegiatan yang hanya dapat mengambil tingkat biner, dengan kegiatan ini, jika dipilih, memberikan izin untuk unit lebih lanjut (yaitu ukuran yang lebih besar) dari investasi. Pendekatan pemodelan di sini mirip dengan contoh 12.4 untuk proyek infrastruktur.

Ukuran Tanaman Dan Skala Ekonomi

Ukuran proyek yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan dalam efisiensi penggunaan sumber daya, yaitu proyek mungkin tidak menjadi tambahan dalam kegiatan. Istilah skala ekonomi banyak digunakan mengacu pada hubungan antara kuantitas output jangka panjang (terkait dengan ukuran pabrik) dan jangka panjang. menjalankan biaya produksi rata-rata. Sebenarnya, hubungan skala mengacu pada kasus di mana semua input – tidak hanya tanaman tetapi juga tenaga kerja dan input lainnya – disesuaikan dalam proporsi yang tetap; jika jumlah dari beberapa input meningkat dengan jumlah yang relatif lebih besar daripada yang lain maka hubungan ukuran daripada skala diamati. Teori ekonomi menunjukkan bahwa kurva biaya rata-rata jangka panjang, atau kurva perencanaan, miring ke bawah sehubungan dengan ukuran pabrik, setidaknya sampai beberapa ukuran besar di mana pengendalian manajemen menjadi sulit.

Ukuran ekonomi adalah alasan penting mengapa tidak tepat untuk membiarkan aktivitas memasuki solusi pada tingkat yang berkelanjutan, yaitu untuk mengasumsikan aditif dalam aktivitas. Sebaliknya, dalam konteks penganggaran modal, lebih baik untuk menentukan sejumlah ukuran investasi terpisah dan permintaan sumber daya terkait.

Sebagai contoh ukuran ekonomi, misalkan pengembang resor berencana untuk membangun hotel baru. Tiga pilihan ukuran sedang diperiksa untuk situs, yaitu. kecil (200 kamar), sedang (400 kamar) dan berukuran besar (1.000 kamar). Semakin besar hotel, semakin besar permintaan sumber daya dalam hal modal, desain arsitektur, staf yang dibutuhkan dan sebagainya. Di sisi lain, hotel berukuran besar mungkin dapat membentuk hubungan bisnis dengan maskapai penerbangan untuk menarik pelanggan tambahan, mendukung auditoria yang dapat menarik konferensi internasional, dan memiliki layanan perjalanan, hukum, binatu, dan layanan lain sendiri daripada mengontrakkan. Dengan cara ini, hotel besar dapat menghasilkan hasil NPV yang lebih besar per Rp 15.000.000 yang diinvestasikan daripada yang kecil. Untuk menentukan pilihan ukuran dengan pemrograman linier, perlu untuk menentukan masing-masing ukuran hotel sebagai aktivitas terpisah, dan menandainya sebagai pengambilan level biner.

Berurusan Dengan Banyak Tujuan

Seringkali, manajemen perusahaan akan memiliki banyak tujuan. Pendekatan paling sederhana untuk menangani ini adalah dengan menggunakan tujuan kendala. Misalnya, jika tujuan manajemen adalah bahwa proyek yang dipilih harus memiliki total NPV minimal \$20 juta, menciptakan 200 pekerjaan, memastikan bahwa dividen 6% dapat dibayarkan, atau membatasi area vegetasi asli yang harus diganggu. hingga 20 ha, persyaratan ini dapat dimasukkan sebagai kendala dengan cara yang sama seperti kendala pasokan sumber daya atau ukuran pasar. Jika ternyata kendala ini tidak dapat dipenuhi dalam bauran investasi yang menguntungkan, maka tingkat kendala harus ditinjau.

Cara yang lebih sistematis untuk menangani banyak tujuan adalah melalui pemrograman tujuan (GP). Di sini, sejumlah tujuan diidentifikasi, dan target atau tingkat aspirasi ditentukan untuk masing-masing. Misalnya, perusahaan mungkin bercita-cita untuk menghasilkan total NPV Rp 300.000 juta, tingkat dividen 6%, dan seterusnya, seperti pada tingkat kendala di atas. Kegiatan penyimpangan kemudian diperkenalkan di tablo untuk memungkinkan pencapaian tujuan yang kurang atau terlalu tinggi dibandingkan dengan tingkat aspirasi. Secara khusus, aktivitas *underachievement* diperkenalkan untuk setiap lantai aspirasi, seperti NPV total. Di sisi lain, aktivitas pencapaian berlebih diperkenalkan untuk setiap langit-langit aspirasi, mis. area vegetasi asli dibersihkan. Serangkaian kendala sekali lagi ditetapkan untuk tujuan, tetapi dengan kesetaraan daripada tanda-tanda ketidaksetaraan. Misalnya, kendala untuk NPV total menyatakan bahwa NPV dari investasi ditambah NPV *underachievement* harus sama dengan tingkat aspirasi NPV.

Dalam fungsi tujuan untuk pemrograman tujuan, koefisien bukanlah hasil NPV proyek. Sebaliknya, mereka adalah biaya dari pencapaian yang kurang dan pencapaian tujuan yang terlalu tinggi dibandingkan dengan tingkat aspirasi. Fungsi tujuan sekarang menyatakan bahwa jumlah kekurangan dan kelebihan, dengan koefisien yang sesuai untuk masing-masing, diminimalkan. Karena adanya variabel deviasi dalam pemrograman tujuan, kendala disebut sebagai kendala lunak, lih. kendala keras untuk batas sumber daya. Bahkan jika beberapa atau semua tingkat aspirasi tidak dapat dipenuhi, masalahnya tidak akan dianggap tidak layak (dengan pesan kesalahan ketika upaya dilakukan untuk menemukan solusi optimal). Sebaliknya, tingkat variabel deviasi dalam solusi akan menunjukkan sejauh mana tidak mungkin untuk memenuhi target tujuan.

Muncul pertanyaan tentang koefisien atau bobot apa yang harus ditempatkan pada aktivitas deviasi. Kekurangan dapat dinyatakan dalam berbagai unit yang berbeda, seperti dolar, tingkat pengembalian sebagai persentase, pekerjaan dan hektar. Salah satu pendekatan adalah dengan menempatkan bobot pada setiap variabel deviasi untuk mewakili biaya pencapaian tujuan yang kurang atau pencapaian yang berlebihan. Menerapkan sistem bobot untuk ini dikenal sebagai pemrograman tujuan tertimbang. Dalam praktiknya, mengungkapkan penyimpangan dalam unit umum – katakanlah dolar – mungkin sulit dan tidak perlu.

Seringkali urutan prioritas dapat ditetapkan antara dimensi tujuan, disebut sebagai leksikografis atau pemrograman tujuan *pre-emptive*. Misalnya, persyaratannya mungkin untuk mencapai tingkat dividen target terlebih dahulu, kemudian pembayaran NPV, kemudian tujuan penciptaan lapangan kerja, dan akhirnya persyaratan lingkungan. Hal ini dapat dicapai dengan menempatkan bobot dengan urutan yang berbeda pada aktivitas *shortfall*. Namun,

perangkat lunak telah dikembangkan di mana urutan prioritas dinyatakan sebagai data input dan algoritma solusi memastikan urutan prioritas tujuan ini. Seringkali, adalah mungkin untuk memecahkan masalah pemrograman tujuan leksikografis dengan menggunakan sistem pembobotan yang sesuai pada variabel deviasi (misalnya, kekurangan Rp 15.000 juta per unit untuk sasaran prioritas teratas, Rp 1.500 juta untuk sasaran prioritas kedua, dan seterusnya).

Memasukkan Risiko Dalam Model Pemrograman Matematika

Menjaga risiko keuangan ke tingkat yang dapat diterima sering dianggap sebagai tujuan eksplisit dari manajemen, bersama dengan maksimalisasi NPV. Cara paling sederhana untuk membatasi paparan risiko adalah dengan menghindari proyek dengan hasil yang sangat tidak pasti. Misalnya, jika jenis proyek tertentu diketahui bersifat spekulatif tetapi dapat membuat perusahaan malu secara finansial, maka jumlah proyek jenis ini dapat dibatasi dalam campuran proyek, melalui penggunaan batasan pengecualian bersama.

Pendekatan yang lebih efektif tetapi lebih menuntut data untuk membatasi pemilihan proyek berisiko adalah dengan menggunakan pemrograman kuadrat (QP). Di sini, biasanya hasil yang diharapkan (NPV) dan varians hasil untuk setiap proyek, dan kovarians antara hasil untuk semua pasangan proyek, diperkirakan, seringkali dengan cara subjektif. Model tersebut kemudian dirumuskan dengan fungsi tujuan yang meminimalkan risiko proyek, di mana risiko didefinisikan dalam varians dari total NPV, yang merupakan fungsi kuadrat dari tingkat aktivitas (proyek). Tingkat target NPV ditentukan sebagai kendala.

Model pemrograman kuadrat dapat diselesaikan untuk berbagai tingkat target total NPV, dan dari hasil tersebut dapat ditarik grafik yang menghubungkan tingkat hasil (total NPV) dengan tingkat risiko (variens NPV), memungkinkan pengambil keputusan untuk memilih mereka titik trade-off yang disukai. Excel Solver dapat menangani masalah pemrograman kuadrat. Kesulitan utama adalah, tentu saja, untuk memperkirakan matriks varians-kovarians untuk kriteria hasil.

12.9 KOMENTAR PENUTUP

Berbagai bentuk pemrograman matematis menyediakan sarana yang ampuh untuk memilih kombinasi optimal dari proyek-proyek investasi yang tunduk pada modal dan kendala lainnya. Sementara formulasi program linier tampaknya memaksakan sejumlah batasan pada fleksibilitas yang dengannya model masalah keputusan dapat ditentukan, dalam praktiknya adalah masalah yang relatif sederhana untuk mengembangkan formulasi yang mengatasi batasan ini. Misalnya, investasi yang tidak dapat dibagi dapat dimodelkan sebagai variabel biner menggunakan fasilitas solusi integer campuran. Tingkat aktivitas biner pada gilirannya dapat digunakan untuk memodelkan investasi dalam infrastruktur untuk mendukung kegiatan yang menghasilkan pendapatan, tingkat aktivitas ambang batas dan saling pengecualian antar aktivitas. Pencantuman aktivitas pasokan (khususnya aktivitas peminjaman) dan aktivitas transfer memungkinkan model multi-periode yang lebih realistis untuk dikembangkan. Pemrograman tujuan dan kuadrat memungkinkan beberapa tujuan manajemen termasuk penghindaran risiko untuk dipertimbangkan. Dalam kebanyakan kasus, model keputusan yang diformulasikan untuk penganggaran modal dapat diselesaikan dengan menggunakan perangkat lunak komputer yang tersedia secara luas, seperti Excel Solver.

12.10 TINJAU PERTANYAAN

12.1 Sehubungan dengan Contoh 12.1:

- (a) selesaikan masalah ini menggunakan MILP, dengan setiap proyek pembangkitan ditentukan sebagai aktivitas biner;
- (b) menyelesaikan masalah dengan menggunakan MILP, dengan persyaratan bahwa hanya satu proyek gas alam yang dapat dipilih, dan setidaknya dua proyek ladang angin, biofuel, dan panel surya harus disertakan. (Petunjuk: Penyertaan timbal balik membutuhkan formulasi yang sama dengan pengecualian timbal balik, kecuali untuk arah tanda pertidaksamaan.)

12.2 Misalkan dalam Contoh 12.5 bahwa pabrikan ingin membatasi pemilihan hanya pada dua lini produk, dan bahwa peralatan hoki atau baseball harus dimasukkan dalam rencana optimal. Memodifikasi model dan menentukan lini produk mana yang merupakan bauran optimal.

12.3 Sebuah perusahaan gas sedang merencanakan proyek ekspor gas alam. Ini melibatkan tiga proyek komponen, yaitu mengembangkan ladang gas, membangun jaringan pipa ke kota pesisir yang besar, dan mengembangkan fasilitas pencairan dan ekspor gas di ujung pipa. Dalam kasus pertama, gas akan dijual di tempat ke perusahaan lain. Jika pipa itu dibangun, perusahaan bisa menemukan pasar domestik untuk semua produksinya. Fasilitas likuidasi gas dan ekspor akan memungkinkan harga gas yang jauh lebih tinggi diperoleh melalui ekspor. Rp 2.400.000 juta tersedia untuk investasi. Pengembangan ladang gas akan menelan biaya Rp 750.000M, konstruksi pipa Rp 900.000M, dan pengembangan pabrik likuidasi dan fasilitas ekspor Rp 675.000M. Pembayaran NPV masing-masing adalah Rp 300.000 juta jika gas dijual di tempat, Rp 150.000 juta untuk penjualan di dalam negeri dan Rp 450.000 juta jika gas diekspor. Siapkan model MILP dan selesaikan masalah ini, dengan mempertimbangkan hubungan kontingensi antara tiga proyek komponen.

12.4 Seorang nelayan sedang mempertimbangkan perluasan operasinya. Dia memiliki kesempatan untuk membeli kapal penangkap ikan baru dan lisensi jaring, untuk mendirikan depot pengolahan ikan di darat dan untuk membangun operasi pengalengan ikan. Skala operasinya saat ini tidak menjamin pendirian pabrik pengolahan. Operasi pengalengan tidak dapat dilanjutkan kecuali dilakukan pengolahan di darat. Nilai sekarang bersih untuk ketiga proyek tersebut adalah Rp 30.000 juta, Rp 15.000 juta dan Rp 22.500 juta. Pengeluaran modal tahun 1 dan tahun 2 untuk kapal dan lisensi baru adalah Rp 6.000.000.000 dan Rp 3.000.000.000, untuk pabrik pengolahan Rp 4.500.000.000 dan \$300.000, dan untuk pabrik pengalengan Rp 3.000.000.000 dan Rp 4.500.000.000. Nelayan itu memiliki cadangan tunai Rp 12.000.000.000, dan dapat meminjam uang di tahun 1 dan 2, hingga total \$1 juta, dengan tingkat bunga 12%. Atur peluang investasi ini sebagai model program linier, dan tentukan portofolio investasi yang optimal.

12.5 Seorang pengembang berencana untuk membangun hotel bintang lima baru di lokasi utama dalam kota. Tiga alternatif desain dan pilihan ukuran sedang dipertimbangkan, dengan pengeluaran modal bersih dalam tiga tahun pertama seperti yang ditunjukkan pada Tabel 12.8, setelah itu hotel harus mendanai sendiri. Pengembang memiliki Rp 300.000M dalam dana yang tersedia, dan dapat meminjam pembiayaan

lebih lanjut hingga Rp 75.000M dengan tingkat bunga 14%. Ketiga desain tersebut telah memperkirakan nilai sekarang bersih selama dua puluh tahun sebesar Rp 150.000 juta, Rp 255.000 juta, dan Rp 135.000 juta. Siapkan model pemrograman linier yang dapat digunakan untuk membantu dalam pemilihan proyek.

Tabel 12.8. Belanja modal untuk desain hotel alternatif

	Rancangan 1	Rancangan 2	Rancangan 3
Belanja modal, EOY 0 (\$M)	2	5	3
Belanja modal, EOY 1 (\$M)	12	15	11
Belanja modal, EOY 2 (\$M)	4	6	8

BAB 13

PEMODELAN KEUANGAN DALAM EVALUASI PROYEK KEHUTANAN

Bab ini menyajikan studi kasus tentang struktur dan penerapan model keuangan untuk evaluasi proyek investasi di bidang kehutanan. Proyek kehutanan memberikan contoh yang baik tentang penganggaran modal di bidang kehutanan yang merupakan investasi jangka panjang, yaitu investasi dengan pengeluaran awal yang besar tetapi dengan arus kas masuk utama biasanya lebih dari tiga puluh tahun kemudian. Studi kasus mengilustrasikan prinsip-prinsip yang akan berlaku sama baiknya dengan bentuk investasi jangka panjang lainnya, mis. di pertambangan, energi, pariwisata atau manufaktur.

Sementara model satu kali dapat dikembangkan untuk mengevaluasi proyek kehutanan individu, arus kas keluar dan arus masuk dari semua proyek kehutanan memiliki banyak kesamaan, sehingga memunculkan peluang untuk mengembangkan model umum yang dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai proyek investasi terpisah. oleh berbagai pengguna. Model generik seringkali besar dan kompleks, dan melibatkan upaya pengembangan yang cukup besar. Model generik memiliki keunggulan penting dibandingkan model satu kali untuk area investasi di mana proyek dengan fitur serupa muncul berulang kali. Biaya pengembangan dapat tersebar ke sejumlah aplikasi atau pengguna. Keahlian yang lebih besar dapat dibawa ke dalam desain, pengembangan dan pengujian model, dan seringkali mungkin untuk memasukkan lebih banyak fitur atau kemampuan dalam model.

Saat merancang dan mengembangkan model generik, sejumlah pertanyaan penting perlu dijawab: Untuk apa model itu digunakan? Siapa yang akan menggunakan model itu? Bagaimana cara menggunakannya? Apa fitur desain yang paling tepat? Bagaimana model akan diuji validitas dan keramahan pengguna? Siapa yang akan bertanggung jawab di masa depan untuk membuat perubahan pada model untuk mengakomodasi aplikasi yang tidak terduga atau baru? Siapa yang akan bertanggung jawab untuk menangani pertanyaan dan pelatihan pengguna?

Bab ini membahas berbagai pertanyaan dan isu dalam pengembangan dan penerapan model generik untuk evaluasi proyek. Sebagai cara untuk mengilustrasikan beberapa masalah ini, model keuangan yang telah dikembangkan untuk mengevaluasi investasi kehutanan dengan menggunakan spesies pohon asli di Australia bagian timur ditinjau. Perhatian diberikan kepada kelompok pengguna, pilihan jenis model, platform komputasi, pilihan desain model, dan pengujian dan pemeliharaan model.

13.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- menghargai manfaat yang dapat timbul dari ketersediaan model generik untuk evaluasi keuangan investasi di bidang tertentu
- memahami berbagai tujuan desain yang mungkin terlibat dalam mengembangkan generik
- model keuangan untuk mengevaluasi proyek investasi di area tertentu

- mengidentifikasi sejumlah model keuangan yang tersedia untuk mengevaluasi investasi kehutanan
- mengenali penggunaan dan kelompok pengguna model evaluasi kehutanan
- memahami bagaimana model berkembang melalui sejumlah versi dari waktu ke waktu dan secara progresif disempurnakan, digeneralisasi, dan dibuat lebih mudah untuk digunakan
- menghargai persyaratan sumber daya yang tinggi yang terlibat dalam desain, pengembangan, pengujian, dan pemeliharaan model evaluasi proyek generik.

13.2 MODEL EVALUASI KEHUTANAN: PENGGUNAAN DAN KELOMPOK PENGGUNA

Penggunaan tradisional model keuangan adalah untuk menilai kelayakan finansial dari investasi yang diusulkan. Selain mendapatkan estimasi satu poin dari kriteria kinerja keuangan, analisis sensitivitas dan simulasi risiko dapat dilakukan untuk mengeksplorasi dampak variasi dari asumsi inti. Model juga dapat digunakan untuk mengeksplorasi alternatif investasi. Misalnya, model kehutanan yang diterapkan pada usaha patungan dapat digunakan untuk mengeksplorasi dampak pada arus kas dari berbagai pengaturan partisipasi ekuitas. Perusahaan pastoral besar juga dapat menggunakan model keuangan untuk mengeksplorasi dampak kehutanan terhadap risiko bisnis mereka secara keseluruhan. Cara model yang akan digunakan adalah pertimbangan penting dalam desain model.

Umumnya, model keuangan dibangun untuk menyelidiki proyek penganggaran modal tertentu, yang mungkin independen dari proyek lain yang sedang dipertimbangkan atau salah satu dari sejumlah proyek yang saling eksklusif. Bab-bab sebelumnya telah menunjukkan bahwa spreadsheet adalah alat yang nyaman dan kuat yang dapat digunakan dalam analisis proyek modal. Seringkali sifat analisis berarti bahwa spreadsheet baru dikembangkan setiap kali proyek baru dinilai. Karena sifat evaluasi proyek yang terstruktur, spreadsheet ini seringkali sangat mirip sifatnya. Hal ini tentu saja berlaku untuk investasi kehutanan, di mana kategori biaya dan pendapatan tertentu dapat dikenali untuk investasi apa pun.

Ingat contoh di Bab 10, di mana spreadsheet digunakan untuk mengevaluasi proposal kehutanan 1.000 ha dari FVC Ltd. Bagi perusahaan, ini akan menjadi penilaian satu kali atas investasi kehutanan, atau paling banyak salah satu dari sejumlah terbatas proyek kehutanan. Mengembangkan model spreadsheet yang hanya diterapkan pada investasi tertentu yang sedang dipertimbangkan merupakan pilihan yang tepat dan hemat biaya. Namun, jika FVC Ltd adalah promotor skema kehutanan, kemungkinan akan melakukan analisis semacam itu secara teratur. Dalam kasus seperti itu, akan tepat untuk mengembangkan model yang lebih umum yang dapat digunakan untuk menilai berbagai investasi kehutanan.

Model keuangan kehutanan berpotensi dapat digunakan oleh sejumlah kelompok yang berbeda dan untuk sejumlah tujuan yang berbeda. Misalnya, sebuah perusahaan yang sering mempromosikan skema kehutanan kepada investor akan membutuhkan model yang dapat dengan mudah disesuaikan dengan area baru dan spesies pohon yang berbeda. Sebagai alternatif, departemen pemerintah yang mempromosikan pengaturan usaha patungan yang hanya melibatkan satu atau dua spesies tetapi yang melibatkan pengaturan pembagian ekuitas yang berbeda dengan pemilik lahan swasta akan membutuhkan model yang fleksibel

dengan cara yang berbeda. Dalam kedua kasus, akan tidak efisien untuk mengembangkan model berbasis spreadsheet baru untuk setiap situasi baru.

Secara global, kehutanan merupakan kegiatan ekonomi utama di tingkat pertanian dan dapat menjadi kontributor yang signifikan terhadap produk domestik bruto (PDB), khususnya di banyak negara Eropa. Namun, operasi pertanian sangat beragam dalam hal area yang ditanami (ribuan hektar hingga petak yang sangat kecil), spesies yang dipilih, rezim pengelolaan, usia panen dan variabel lainnya. Kehutanan juga hanya merupakan bagian dari keseluruhan usaha pemilik tanah, dan harus dipertimbangkan dalam konteks ini.

Petani juga sering kekurangan keterampilan untuk mengembangkan model keuangan yang mampu memodelkan kegiatan mereka. Penyediaan model untuk digunakan sebagai alat untuk melakukan analisis jenis ini sering dilakukan sebagai bentuk bantuan atau layanan penyuluhan oleh pemerintah. Dalam kasus seperti itu, model harus sangat fleksibel dan seringkali juga memperhitungkan dampak kehutanan terhadap keseluruhan operasi pertanian, terutama arus kas. Dampak kehutanan terhadap struktur keuangan pertanian dan arus kas dapat menjadi sangat penting. Dalam kasus seperti itu, proyek dengan NPV positif dapat ditolak karena tidak dapat diakomodasi dalam struktur keuangan bisnis (yaitu pertanyaan tentang bagaimana, jika ada, proyek dapat dibiayai menjadi kritis).

Model keuangan kehutanan juga berguna untuk penilai tanah, agen real estat dan agen pemberi pinjaman, yang sering kali perlu memberi nilai pada hutan yang belum menghasilkan ketika memperkirakan nilai pasar atau mengevaluasi proposal pinjaman untuk properti pedesaan. Mereka juga memiliki peran dalam melatih rimbawan dan sebagai perangkat pengajaran.

13.3 MODEL KEUANGAN YANG TERSEDIA UNTUK EVALUASI INVESTASI KEHUTANAN

Sejumlah model yang tersedia untuk umum telah dikembangkan untuk evaluasi investasi kehutanan. Yang menarik di sini adalah beberapa model generik besar yang dikembangkan baru-baru ini di Australia dan Selandia Baru.

Model FARMTREE (Loane, 1994) berisi detail yang cukup besar pada tingkat pertumbuhan pohon, pemulihan produk dan efek perlindungan stok untuk *Pinus radiata* yang tumbuh di bagian selatan Australia. Model Agroforestry Estate (Middlemiss and Knowles, 1996) adalah model seluruh lahan pertanian di mana perkiraan hasil kayu disediakan oleh pengguna. Ini adalah paket perangkat lunak komersial, digunakan di bawah lisensi, yang dipelihara secara teratur dan memiliki mekanisme dukungan pengguna, sehingga tingkat adopsinya tinggi. Ini juga dipasarkan secara aktif oleh pengembang, sehingga memiliki tingkat adopsi yang lebih tinggi daripada model lain yang disebutkan di sini.

Model spreadsheet AGROFARM telah dikembangkan untuk tujuan penelitian dan penyuluhan oleh Center for Agricultural and Regional Economics (CARE) Pty Ltd dan memiliki fokus di utara New South Wales. Model seluruh bisnis ini mencakup perpajakan dan memungkinkan pengaturan usaha patungan. Risiko dapat ditambahkan ke struktur model menggunakan @RISK atau add-in Insight untuk Excel.

Model Keuangan Australian Cabinet Timbers, atau ACTFM (Herbohn, Harrison dan Emtage, 1999), memperkirakan NPV dan LEV untuk investasi kehutanan di Australia utara yang melibatkan spesies kayu eukaliptus dan hutan hujan non-tradisional. Model Keuangan

Kehutanan Pertanian Australia, atau AFFFM (Emtage et al., 2001) melibatkan kombinasi fitur model CARE AGROFARM dan model ACTFM. Tujuan dengan AFFFM adalah untuk mengembangkan model pertanian utuh yang berdiri sendiri untuk digunakan oleh peneliti dan penasihat kehutanan, dengan fokus geografis di utara New South Wales dan Queensland tenggara. Sementara model-model ini memiliki banyak kesamaan, masing-masing telah dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Model Keuangan Australian Cabinet Timbers sekarang diperiksa secara lebih rinci, sebagai studi kasus dalam pengembangan model evaluasi kehutanan generik.

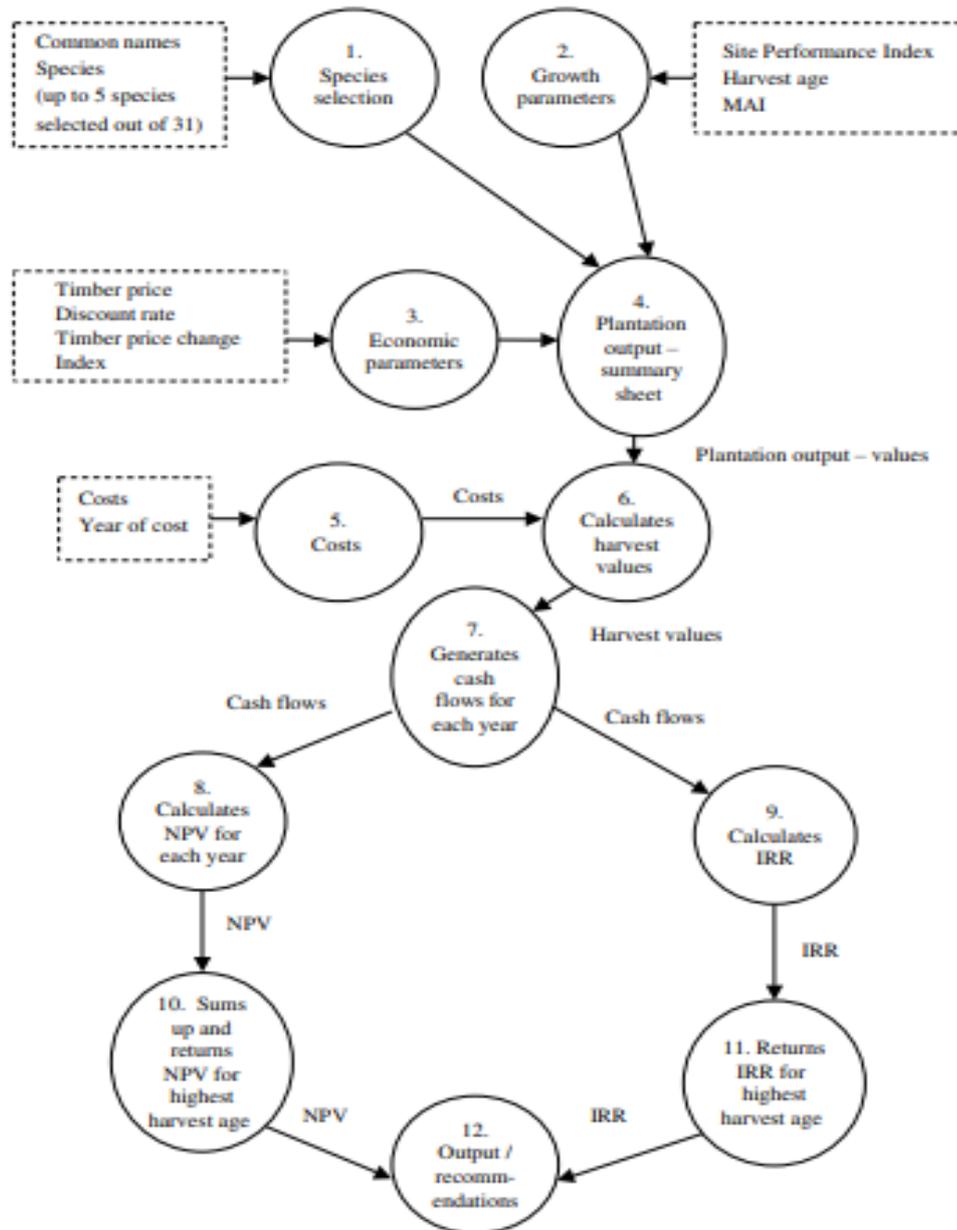
13.4 MODEL KEUANGAN KAYU KABINET AUSTRALIA (ACTFM)

Model Keuangan Australian Cabinet Timbers telah dikembangkan sebagai model berbasis komputer yang fleksibel dan mudah digunakan yang cocok untuk menilai kelayakan finansial dari hutan tanaman dengan menggunakan eucalypt asli Australia dan spesies kabinet di Queensland Utara. Sedikit informasi yang dipublikasikan tentang tingkat pertumbuhan banyak spesies pohon asli ini. Untuk memberikan informasi bagi model tentang tingkat pertumbuhan dan usia panen yang optimal untuk tiga puluh satu spesies yang termasuk dalam model, perlu dilakukan survei Delphi terhadap para ahli kehutanan Queensland Utara. Rincian penelitian ini disediakan di subbagian selanjutnya.

Model berisi sejumlah lembar tertaut dalam format buku kerja Excel. Lembar digunakan untuk menyimpan atau menampilkan data atau informasi tentang program, dan untuk melakukan perhitungan nilai skenario perkebunan yang ditetapkan oleh pengguna. Model dikembangkan pada perangkat lunak Excel (versi 7.0) dan berisi kumpulan makro Visual Basic. Hal ini membutuhkan program Excel untuk beroperasi. Untuk menavigasi antara berbagai input data dan layar output model, sistem 'bilah tombol' disediakan. Khususnya, model ini dikembangkan oleh para peneliti dan bukan pemrogram komputer profesional. Sebuah representasi skematis dari struktur model disediakan pada Gambar 13.1.

Model telah diatur dengan lembar pembuka yang menarik, yang menunjukkan nama model, nama pengembang dan versi model, dan mengakui lembaga yang memberikan dukungan keuangan untuk pengembangan model. Dari halaman judul, akses diperoleh ke lembar ringkasan Hasil Perkebunan (Gambar 13.2) dengan mengklik tombol Mulai. Ini pada gilirannya ditautkan ke berbagai lembar lain di buku kerja, yang menyediakan data dan instruksi default dan informasi lainnya kepada pengguna, untuk memungkinkan penghitungan nilai sekarang bersih dan tingkat pengembalian internal. Sistem menu yang memungkinkan pengguna untuk berpindah secara bebas antar lembar dalam buku kerja ACTFM terdiri dari serangkaian tombol, di mana pengguna cukup mengklik mouse komputer. Berbagai lembar menyediakan:

- informasi tentang program
- data yang berkaitan dengan rata-rata kenaikan tahunan (MAI), harga tunggul, dan usia panen dari tiga puluh satu spesies kayu kabinet yang berbeda
- data yang berkaitan dengan biaya pendirian dan pemeliharaan
- tabel untuk entri alternatif MAI, harga, biaya dan data umur panen, dan
- halaman yang berisi kode Visual Basic.



Gambar 13.1. Representasi skematis dari struktur ACTFM.

Pengguna dapat melihat dan mengakses semua informasi tentang skenario perkebunan hingga lima spesies dalam satu lembar (Gambar 13.2). Pengguna juga dapat memilih untuk memilih data default untuk menjalankan model, atau dapat memasukkan data pertumbuhan, biaya, dan harga mereka sendiri.

Keluaran utama dari model ini dirangkum dalam lembar Keluaran Perkebunan untuk memudahkan melihat apa yang terjadi dalam hal volume kayu yang dihasilkan, nilai panen dan waktu pengembalian. Lembar ini juga membantu dalam memahami pengaruh perubahan setiap variabel terhadap kinerja keuangan perkebunan secara keseluruhan. Keluaran lebih rinci dari analisis keuangan ditampilkan dalam lembar Ringkasan Ekonomi yang dapat diakses dari lembar Keluaran Perkebunan dengan bilah tombol.

Nilai Default Model

Model tersebut berisi estimasi tertanam untuk sejumlah parameter yang digunakan dalam perhitungan NPV dan IRR, beberapa di antaranya disajikan pada Tabel 13.1. Nilai

standar untuk MAI dan usia panen diperoleh dari survei Delphi terhadap para ahli kehutanan Queensland Utara yang dilakukan untuk tiga puluh satu spesies kayu kabinet pada tahun 1996–7, dan mungkin merupakan proyeksi terbaik yang tersedia saat ini untuk pertumbuhan banyak spesies di masa depan. Namun demikian, untuk kondisi pertumbuhan terbatas (tanah turunan basal yang relatif subur di daerah dengan curah hujan 1.600–2.000 mm) dan oleh karena itu pengguna mungkin ingin memasukkan nilai spesifik lokasi.

Kebutuhan ini sampai batas tertentu diatasi dengan memasukkan variabel indeks situs, yang memungkinkan pengguna untuk memvariasikan data MAI (pertumbuhan) untuk semua spesies dalam skenario sesuai dengan kondisi model yang digunakan relatif terhadap yang ditentukan untuk perkiraan. Jika, misalnya, tanahnya kurang subur dibandingkan tanah turunan basal atau lokasi yang dipertimbangkan menerima curah hujan yang lebih sedikit, maka indeks produktivitas lokasi dapat ditetapkan kurang dari 100%, sehingga mengurangi perkiraan volume kayu yang dihasilkan dalam skenario. Namun, jika rezim curah hujan di daerah yang skenario penanamannya ditetapkan lebih besar dari 2.000 mm per tahun dan di tanah subur, atau irigasi perkebunan direncanakan, maka indeks produktivitas lokasi dapat ditetapkan lebih besar dari 100%. Nilai maksimum yang diizinkan untuk indeks adalah 150%, dan minimum 50%. Nilai default untuk indeks adalah 100%.

Nilai default untuk biaya pendirian dan pemeliharaan perkebunan yang disertakan dengan model adalah untuk penanaman Program Penghutanan Kembali Hutan Hujan Masyarakat (CRRP) di wilayah Atherton Tablelands. Item biaya termasuk persiapan lahan dan penanaman, pemangkasan dan sertifikasi pemangkasan, penyiangan, pupuk dan pagar. Juga, penyisihan dibuat untuk biaya peluang pengembalian finansial ke tanah yang hilang dengan pendirian perkebunan, dan untuk asuransi dan pemeliharaan jalan. Dapat diperdebatkan apakah jumlah sewa tanah harus dimasukkan sebagai bagian dari biaya perkebunan, terutama dalam kasus tanah yang terdegradasi atau tidak produktif.

Species / plantation characteristics					
	Harvest 1	Harvest 2	Harvest 3	Harvest 4	Harvest 5
Species common name	-	Kauri pine	Southern silky oak	Blackwood	Yellow walnut
Species harvested	<i>Acacia mangium</i>	<i>Agathis robusta</i>	<i>Grevillea robusta</i>	<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Beilschmieda bancroftii</i>
Harvest age	24	46	35	30	102
M.A.I	20.56	15.29	8.00	10.80	2.85
Fraction of land (%)	20%	10%	20%	15%	35%
Timber volume (m ³ per ha)	98.67	70.33	56.00	48.60	101.75
Current timber price (\$/m ³)	\$100	\$100	\$78	\$157	\$100
Future timber price	\$136	\$181	\$123	\$231	\$373
Harvest value	\$13,453	\$12,740	\$6,900	\$11,227	\$37,991

Select Species	<input type="checkbox"/>	Output summary	
Set MAI	<input type="checkbox"/>	Net present value at (y - 1%)	\$4,991
Set Discount Rate	<input type="checkbox"/>	Net present value at (y)	\$825
Set Costs	<input type="checkbox"/>	Net Present Value at (y + 1%)	(\$1,826)
Set Harvest Age	<input type="checkbox"/>	Internal Rate of Return (IRR) =	4.27%
Set timber price	<input type="checkbox"/>	Variable factors	
Print Form	<input type="checkbox"/>	Timber price change per year ('x'%)	1.30%
		Discount rate 'y'%	4.00%
		Site performance index	100%
	<input type="checkbox"/>	Set Timber Price Change	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Set Site Performance Index	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Economic Summary	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Exit	<input type="checkbox"/>

Gambar 13.2. ACTFM: contoh lembar hasil perkebunan.

Tabel 13.1. Perkiraan usia panen, hasil kayu, dan harga kayu untuk spesies kayu eukaliptus dan kayu kabinet di Queensland Utara

<i>Species</i>	Umur panen (yrs)	Menghasilkan (MAI in m ³ /ha)	harga kayu (Rp/m ³)
<i>Acacia mangium</i>	23.9	20.6	
<i>Acacia melanoxylon</i>	29.5	10.8	299
<i>Agathis robusta</i>	46.2	15.3	
<i>Araucaria cunninghamii</i>	43.8	19.4	
<i>Beilschmieda bancroftii</i>	102.0	2.9	
<i>Blepharocarya involucrigera</i>	47.9	8.7	
<i>Cardwellia sublimis</i>	58.1	7.5	317
<i>Castanospermum australe</i>	66.7	5.9	280
<i>Cedrela odorata</i>	37.5	10.3	242
<i>Ceratopetalum apetalum</i>	113.3	5.0	355
<i>Elaeocarpus angustifolius</i>	33.8	16.9	317
<i>Endiandra palmerstonii</i>	156.0	4.5	653
<i>Eucalyptus camalduensis</i>	28.1	17.0	
<i>Eucalyptus citriodora</i>	32.0	16.1	
<i>Eucalyptus cloeziana</i>	35.5	17.2	47
<i>Eucalyptus cloeziana</i> (poles)	25.5	15.8	
<i>Eucalyptus drepanophylla</i>	44.4	10.8	
<i>Eucalyptus grandis</i>	31.4	20.6	
<i>Eucalyptus microcorys</i>	30.6	15.8	
<i>Eucalyptus pellita</i> (resinifera)	30.6	16.3	75
<i>Eucalyptus tetreticornis</i>	31.7	16.0	
<i>Flindersia australis</i>	57.5		355
<i>Flindersia bourjotiana</i>	52.5	10.3	373
<i>Flindersia brayleana</i>	43.0	13.5	205
<i>Flindersia iffliana</i>	56.7	8.0	243
<i>Flindersia pimenteliana</i>	55.0	9.0	317
<i>Flindersia schotiana</i>	48.3	8.5	467
<i>Gmelina fasciculiflora</i>	54.2	8.6	280
<i>Grevillia robusta</i>	35.0	8.0	149
<i>Melia azedarach</i>	31.1	13.7	243
<i>Paraserianthes toona</i>	55.0	7.1	
<i>Toona cilata</i> (australis)	48.8	8.9	336

Catatan: Kondisi biofisik yang diasumsikan: tanah turunan basal, curah hujan tahunan 1.600–2.000 mm per tahun. Perkiraan harga tidak tersedia untuk beberapa spesies yang tidak umum.

Harga Kayu Dan Perubahan Harga Dari Waktu Ke Waktu

Harga tunggul umum sebesar Rp 1.500.000/m³ telah digunakan sebagai nilai default, sebagai perkiraan royalti yang diterima oleh dinas kehutanan negara bagian untuk perkebunan pinus hoop pada saat pengembangan model. Model ini memungkinkan pengguna

pilihan untuk memilih harga tunggul generik mereka sendiri. Harga tunggul memiliki pengaruh besar terhadap estimasi NPV dan IRR, oleh karena itu analisis sensitivitas dilaporkan dalam lembar Ringkasan Ekonomi.

1. Prescriptive costs	Cost/ha
Planning and design	74
Incidental clearing	158
Site preparation and cultivation	265
Cover crop establishment	88
Pre-plant weed control	92
Cost of plants	450
Planting and refilling	645
Post plant weed control	540
Fertilizer	83
Fencing	560
2. Additional Prescriptive Costs	
Sub-total	2955.00

Gambar 13.3. Lembar biaya preskriptif. Biaya preskriptif tambahan dapat ditambahkan dengan memasukkan jenis dan jumlah biaya di bawah bagian 2. Biaya tersebut akan ditambahkan ke sub-total.

Costs During Plantation	Year of Cost	Cost/ha
Post plant weed control	1	1310
Post plant weed control	2	812
Post plant weed control	3	213
First prune (plus certification)	4	880
Second prune (plus certification)	8	648.6
Third prune (plus certification)	12	864.4
Thinning	8	501
First harvest marking and inventory	49	57
Second harvest marking and inventory	58	57
Third harvest marking and inventory	55	57
Fourth harvest marking and inventory	48	57
Fifth harvest marking and inventory	102	80
Additional costs during plantation		

Gambar 13.4. Biaya selama lembar tanam. Biaya perkebunan tambahan dapat ditambahkan dengan memasukkan jenis biaya, tahun biaya dan jumlah di bawah 'Biaya tambahan selama perkebunan'. Mereka akan dimasukkan dalam perhitungan dalam spreadsheet.

Annual costs	
Land value (per ha)	\$2,000
Land rental (capitalised @ 4% of land value)	80
Protection and management	40
Insurance	
Additional Annual costs	
Total annual costs	120

Gambar 13.5. Lembar biaya tahunan. Biaya tahunan tambahan dapat ditambahkan dengan memasukkan jenis dan jumlah biaya. Mereka kemudian akan dimasukkan dalam 'Total biaya tahunan'.

Gambar 13.3-13.5. Biaya default (biaya CRRP) dari Model Keuangan Australian Cabinet Timbers.

Mengingat bahwa sebagian besar spesies yang ditanam adalah kayu kabinet premium, kemungkinan besar rata-rata tunggul yang diterima untuk ini akan jauh lebih tinggi daripada untuk pinus hoop. Satu-satunya perkiraan yang tersedia dari harga tunggul masa depan untuk banyak spesies dalam model telah diturunkan oleh konsultan komersial dan dilaporkan dalam Russell et al. (1993). Tidak ada harga standar yang diberikan untuk spesies yang tidak diperiksa oleh penulis ini. Pengguna dapat mengatur harga kayu mereka sendiri dengan memilih tombol Tetapkan Harga Kayu di lembar depan, dan pilih kotak centang Tetapkan Harga Kayu Sendiri di kotak dialog yang selanjutnya ditampilkan. Ini akan menghasilkan tabel baru yang ditampilkan, menunjukkan spesies dan harganya, yang dapat diubah satu per satu oleh pengguna.

Sejumlah studi tentang masa depan perdagangan kayu di Australia dan luar negeri menunjukkan bahwa kemungkinan besar harga kayu kabinet akan meningkat secara riil di masa mendatang karena pasokan dunia dari hutan asli berkurang dan permintaan akan kayu tersebut meningkat. .

Tingkat perubahan harga kayu per tahun dapat diatur dalam ACTFM dengan memilih tombol Atur Tingkat Perubahan Harga Kayu. Russel dkk. (1993) menyarankan kemungkinan kenaikan harga kayu hingga 1,3% per tahun, yang dianggap konservatif oleh penulis jika dibandingkan dengan sejumlah perkiraan jangka panjang. Nilai default untuk model adalah 0% meskipun opsi tersedia untuk menetapkan perubahan harga nyata antara +5% dan 5%.

Nilai Keluaran Yang Dihasilkan Oleh ACTFM

ACTFM menghitung keuntungan finansial yang dapat diharapkan dari hipotetis perkebunan kayu eukaliptus atau kabinet, yang dinyatakan dalam bentuk net present value (NPV) dan internal rate of return (IRR) per hektar perkebunan. NPV dari sebuah perkebunan dalam model adalah keuntungan finansial yang dapat diharapkan dari pemanenan pohon untuk kayu dalam nilai saat ini. Model mengadopsi tingkat diskonto 7%, tetapi juga memberikan perkiraan NPV dengan tingkat diskonto bervariasi sebesar +1% dan 1%. Keluaran dari model ditampilkan di layar, tetapi tombol Cetak tersedia untuk menghasilkan versi hard-copy.

Komentar Lebih Lanjut Tentang Model

ACTFM hanya memperhitungkan manfaat finansial, dan tidak memasukkan manfaat non-kayu bagi perusahaan atau lembaga yang mendirikan perkebunan. Jika, misalnya, kredit karbon tersedia dari penanaman pohon, maka pendapatan tambahan ini dapat dimasukkan ke dalam model.

Model mengasumsikan usia panen tetap (nilai default atau dimasukkan oleh pengguna) dan tidak secara langsung memungkinkan adanya pertukaran antara usia panen dan pendapatan kayu. Namun, pengguna dapat memasukkan perkiraan usia panen dan harga kayu mereka sendiri, dan dapat menjalankan kembali model dengan kombinasi yang berbeda. Model tersebut tidak memungkinkan interaksi langsung antara spesies dalam penanaman spesies campuran, meskipun sekali lagi pengguna dapat menyesuaikan hasil kayu jika mereka yakin tentang perkiraan interaksi.

Versi stokastik dari model ini juga telah dikembangkan (Harrison, Herbohn dan Emtage, 2001), sementara versi lain memiliki fitur lain yang ditambahkan seperti perhitungan LEV dan kemampuan untuk menambahkan spesies baru untuk digunakan dalam analisis keuangan tertentu. Ini telah digunakan oleh berbagai pemangku kepentingan kehutanan, termasuk investor kehutanan, konsultan, penasihat kehutanan pertanian, oleh peneliti dan mahasiswa, oleh pengguna korporat, dan oleh penilai dan agen real estat.

Perkembangan Evolusioner Dari ACTFM

Pengembangan ACTFM dimulai dengan model keuangan yang sangat sederhana yang telah dihasilkan dalam penyelidikan kehutanan nasional. Meskipun ACTFM merupakan puncak dari beberapa tahun pengembangan model, masih diakui memiliki keterbatasan dalam hal kesesuaiannya untuk mengevaluasi berbagai proyek investasi kehutanan. Pengalaman dalam mengembangkan dan menguji coba ACTFM menghasilkan pengakuan akan kebutuhan beberapa pengguna untuk memodelkan dampak kehutanan pada kegiatan bisnis yang lebih luas, bersama dengan kerangka pemodelan yang lebih kuat yang tidak bergantung pada Excel. Menanggapi hal ini, seluruh komponen perencanaan pertanian dari model keuangan CARE Pty Ltd dan model keuangan ACTFM telah diintegrasikan dalam paket program Visual Basic yang berdiri sendiri dan mudah digunakan, yang dikenal sebagai Model Keuangan Kehutanan Pertanian Australia (AFFFM). Model ini dirancang untuk mengevaluasi proposal investasi kehutanan pada properti pertanian campuran di Australia timur.

13.5 TINJAUAN PENGEMBANGAN MODEL DAN OPSI DESAIN

Studi kasus di atas telah memberikan wawasan tentang sejumlah keputusan yang harus dibuat sehubungan dengan sifat model keuangan yang akan digunakan untuk evaluasi proposal investasi kehutanan dalam situasi praktis. Keputusan serupa akan muncul dalam evaluasi proyek di bidang investasi lain, seperti pertambangan atau pariwisata. Beberapa opsi ditunjukkan pada Tabel 13.2.

Masalah model satu kali versus model umum telah dibahas di atas. Ini pada dasarnya adalah pertanyaan tentang efektivitas biaya. Jika suatu model akan digunakan berulang kali, maka upaya yang lebih besar dalam pengembangan model diperlukan. Mungkin model generik sudah tersedia, yang telah dikembangkan di tempat lain. Terlepas dari apakah ini 'freeware' atau cukup mahal untuk diperoleh, mungkin demi kepentingan terbaik perusahaan untuk mendapatkan akses ke paket semacam itu daripada memberikan waktu staf untuk mengembangkan modelnya sendiri. Terlepas dari apakah kerangka model diperoleh dari sumber eksternal atau dikembangkan sendiri, pertimbangan penting ketika merencanakan evaluasi proyek kehutanan adalah apakah penilaian akan dilakukan untuk investasi individu secara terpisah atau dalam konteks bisnis secara keseluruhan. operasi dan arus kas. Kehutanan skala kecil seringkali merupakan investasi tambahan dengan dampak yang relatif kecil pada pola arus kas perusahaan. Investasi kehutanan yang besar mungkin memiliki dampak buruk yang parah pada pola waktu arus kas, yang memerlukan pertimbangan dalam konteks keseluruhan bisnis.

Model generik yang dirancang dengan baik dapat mengatasi berbagai keadaan investasi. Namun, tidak mungkin untuk memprediksi semua situasi di mana orang mungkin ingin menggunakan model. Dalam desain model generik, sangat penting untuk

mempertimbangkan tingkat fleksibilitas yang diperlukan untuk membuat perubahan, ketersediaan pemodel yang terampil untuk membuat perubahan dalam model untuk mengakomodasi aplikasi baru atau tak terduga, dan pilihan model. platform komputasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Ini juga dapat menjadi pengaruh besar pada perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan model.

Untuk model generik yang besar dan kompleks, platform spreadsheet mungkin tidak cocok. Dalam kasus seperti itu, mungkin perlu menggunakan bahasa pemrograman seperti Visual Basic atau C++. Dalam kasus lain, lingkungan pemodelan seperti Simile, yang telah dikembangkan secara khusus untuk digunakan dalam mengembangkan model untuk keputusan pengelolaan sumber daya yang kompleks (seperti yang sering diperlukan dalam proyek kehutanan) mungkin tepat. Ketika spesies kayu tradisional ditanam, kurva pertumbuhan (hasil vs umur) umumnya tersedia, tetapi ini tidak berlaku untuk spesies non-tradisional seperti eukaliptus Australia dan kayu kabinet. Dalam hal ini, mungkin perlu untuk menetapkan perkiraan titik umur panen dan hasil (MAI) perkebunan berdasarkan pendapat ahli. Sebagai alternatif, model seperti Plantgro dan model fisiologis lainnya dapat digunakan untuk memperkirakan hasil berdasarkan penentu utama pertumbuhan seperti jenis tanah, curah hujan dan suhu.

Secara umum, pengguna harus memasukkan berbagai data masukan ke dalam model yang berkaitan dengan situasi investasi khusus mereka. Namun, sejauh parameter kehutanan relatif konstan antar lokasi, sebuah model dapat dibuat lebih mudah untuk digunakan jika berbagai data default disematkan di dalamnya. Data tersebut dapat mencakup, misalnya, perkiraan biaya untuk operasi seperti pengembangan lokasi dan penanaman, pupuk, pengendalian gulma dan penjarangan, dan perkiraan tingkat pertumbuhan dan harga kayu untuk berbagai jenis pohon. Jika data default ini dapat dengan mudah dilihat oleh pengguna, maka pengguna dapat memutuskan apakah akan menerimanya atau memasukkan nilai spesifik kasus yang lebih tepat.

Tabel 13.2. Pilihan model untuk investasi kehutanan

Karakteristik model	Pilihan
Kompleksitas model dan permintaan sumber daya	Sekali pakai atau generik
Hak milik model	Dikembangkan oleh investor atau off-the-shelf
Tingkat aktivitas bisnis	Perusahaan kehutanan atau keseluruhan bisnis
Tingkat fleksibilitas	Sempit hingga berbagai aplikasi
Platform pemodelan	Program spreadsheet (misalnya Excel), bahasa pemrograman (misalnya C++, Visual Basic) atau bahasa simulasi (misalnya Stella, Simile)
Jenis pemodelan hasil	Kurva pertumbuhan, simulasi pertumbuhan menggunakan paket seperti Plantgro, umur panen terpisah dan MAI

Sumber data masukan	Default (berbasis uji coba, diperkirakan secara subjektif, disimulasikan) vs disediakan oleh pengguna
Antarmuka pengguna	Sistem menu, bilah tombol
Pilihan kategori manfaat proyek	Hanya kayu vs manfaat yang lebih luas (keuangan vs ekonomi)
Representasi risiko investasi	RADR, analisis sensitivitas, analisis risiko
Pilihan variabel kinerja proyek	NPV vs LEV, IRR, bukan periode pengembalian
Dukungan pengguna	Tidak ada, akses ke bantuan teknis, pemeliharaan paket

Agar model generik ini dapat digunakan oleh berbagai pemangku kepentingan, yang sebagian besar memiliki sedikit pemahaman tentang mekanisme model, antarmuka pengguna, atau serangkaian layar untuk input dan output data, telah terbukti menjadi faktor desain yang penting. Selain itu, kemudahan navigasi di sekitar model sangat penting, dan cara mudah untuk menyediakannya adalah melalui bilah tombol yang dapat diklik dengan mouse.

Sementara perkebunan sering kali didirikan terutama untuk produksi kayu, pemiliknya mungkin memiliki kepentingan dalam kehutanan multi guna, dan pada kenyataannya perkebunan milik pemerintah biasanya dikelola dari perspektif ini di hampir semua negara. Selain keuntungan dari penjualan kayu, pemilik hutan dapat memperoleh pendapatan, status atau kesenangan dari memiliki hutan yang berdiri. Peluang pendapatan dapat muncul dari membiarkan hutan digunakan untuk tujuan rekreasi seperti berburu, mengumpulkan buah beri dan jamur, atau berjalan-jalan di semak-semak (*bushwalking*). Ada juga pasar berkembang untuk penjualan karbon yang diikat oleh pohon (umumnya dikenal sebagai 'kredit karbon'), dengan setidaknya satu pasar berjangka sudah beroperasi melalui Sydney Futures Exchange. Manfaat status perusahaan atau pribadi dapat timbul karena dianggap melakukan kegiatan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan (berkontribusi pada penyerapan karbon, perlindungan daerah aliran sungai, mitigasi banjir, atau penyediaan habitat satwa liar). Kesenangan pribadi mungkin timbul dari peningkatan penampilan lanskap atau peningkatan keberadaan burung dan hewan asli. Dalam dua dekade terakhir, banyak penelitian telah dilakukan mengenai penyertaan manfaat hutan non-kayu (NWFB) ini dalam evaluasi investasi kehutanan. Kelanjutan akses ke lahan untuk menanam pohon dan kemampuan untuk memanen pohon saat dewasa juga sering bergantung pada perkebunan yang dikelola untuk berbagai penggunaan.

Investasi kehutanan berdasarkan sifat jangka panjangnya dan berbagai sumber ketidakpastian (sebagaimana dibahas dalam Bab 10) merupakan investasi yang relatif berisiko tinggi. Dalam praktiknya, analisis sensitivitas dan terkadang analisis risiko digunakan untuk menguji risiko proyek. Pencantuman NWFB dalam evaluasi dapat mengurangi estimasi risiko investasi.

Kriteria kinerja investasi yang dianjurkan dalam bab-bab sebelumnya umumnya adalah nilai sekarang bersih. Walaupun NPV sering menjadi kriteria yang tepat untuk menilai investasi kehutanan, NPV memiliki keterbatasan ketika membandingkan investasi kehutanan alternatif

atau membandingkan kehutanan dengan penggunaan lahan lainnya. Misalnya, kita ingin membandingkan proyek serpihan kayu delapan tahun dan proyek kayu tiga puluh tahun. Bisa jadi proyek kayu memiliki NPV per hektar perkebunan yang lebih tinggi. Namun, setelah tegakan serpihan kayu dipanen, tanaman pohon baru dapat ditanam atau tanah dapat digunakan untuk padang rumput atau tujuan lain yang menguntungkan. Peluang penghasilan alternatif ini tidak mungkin selama bertahun-tahun dengan proyek kayu dengan rotasi yang lebih lama. Penggunaan kriteria NPV gagal untuk memperhitungkan penggunaan lahan masa depan di bawah umur proyek yang berbeda. Perhitungan NPV dari deret tak hingga dari rotasi identik adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah ini dalam membandingkan tanaman dengan panjang rotasi yang berbeda. Nilai yang dihasilkan sering disebut sebagai nilai harapan tanah (LEV) atau nilai lokasi. LEV hanyalah kasus spesialis NPV, yang digunakan ketika membandingkan proyek dengan durasi yang tidak sama. Mengadopsi kriteria LEV mengasumsikan lahan akan digunakan secara permanen untuk kehutanan, dan menghilangkan kebutuhan untuk mempertimbangkan penggunaan lahan alternatif di masa depan. LEV akan jauh lebih tinggi daripada NPV untuk rotasi pendek, tetapi untuk rotasi panjang akan sedikit berbeda dari NPV. IRR sekali lagi cocok untuk investasi kehutanan. Biasanya ada sedikit tujuan dalam menghitung periode pengembalian untuk proyek-proyek kehutanan, karena ini biasanya adalah usia panen akhir.

Dimana pengembang model dan pengguna adalah orang yang berbeda dalam suatu organisasi, atau berada di organisasi yang berbeda, maka ketersediaan dukungan teknis untuk pengguna dan pengembangan lebih lanjut dari model menjadi penting. Beberapa masalah selalu muncul ketika seseorang menggunakan model yang tidak mereka kembangkan, dan pengguna akan dengan cepat kehilangan kepercayaan dan meninggalkan paket komputer yang dukungan teknisnya tidak memadai. Jika model yang ada telah dikembangkan di luar investor, maka akses bantuan dalam menggunakan model (dokumentasi dalam paket, panduan pengguna, saluran bantuan) dan pemeliharaan model menjadi faktor penting.

13.6 KOMENTAR PENUTUP

Pengembangan model keuangan kehutanan (ACTFM) menggambarkan beberapa masalah yang muncul ketika mengembangkan model umum untuk evaluasi usulan investasi di sektor tertentu. Segera ditemukan bahwa model berbasis spreadsheet tidak memadai untuk menangani analisis biologis dan keuangan yang kompleks, karena keterbatasan kapasitas dan waktu proses yang lambat. Pengembangan atau pembelian model generik menjadi hemat biaya ketika seseorang dihadapkan dengan keputusan berulang tentang investasi yang serupa. Di area aplikasi tertentu (seperti investasi kehutanan), cenderung ada berbagai model umum yang tersedia, dan menghabiskan sedikit waktu untuk menyelidiki aksesibilitas dan fitur model yang ada dapat menghemat banyak waktu dalam 'menciptakan kembali roda'. Baik model aktivitas spesifik dan keseluruhan bisnis tampaknya memenuhi kebutuhan investor kehutanan, kesesuaian relatif tergantung pada besarnya investasi kehutanan relatif terhadap aktivitas lain perusahaan. Usaha tersebut harus mampu mendukung pola cash flow dan payback period kehutanan yang panjang. Dalam konteks ini, mungkin penting untuk mengetahui dampak proyek kehutanan terhadap arus kas tahunan bisnis.

Pengalaman mengembangkan model-model ini telah menyoroti fakta bahwa model keuangan multi-pengguna yang besar tidak dibangun dalam satu tahap. Selalu ada fitur yang ingin ditambahkan ke model keuangan. Jika model tersebut terbukti bermanfaat, dan ada antusiasme yang terus menerus dari para pengembang, dan seseorang siap untuk menyediakan dana, maka model tersebut dapat terus berkembang dan meningkat. Ini telah terjadi dengan model keuangan untuk evaluasi perkebunan spesies pohon asli Australia. Oleh karena itu, model generik biasanya berkembang melalui sejumlah versi dari waktu ke waktu, seiring dengan berlanjutnya pekerjaan desain, pemodelan, dan pengujian, serta variasi penggunaan potensial menjadi lebih jelas. Secara umum, model besar menggunakan komponen atau modul yang dikembangkan dalam upaya pemodelan sebelumnya. Tahap kritis dalam pengembangan model keuangan besar adalah 'pengujian lapangan' di mana perwakilan dari berbagai kelompok pengguna potensial melakukan uji coba dan memberikan umpan balik tentang kegunaan, antarmuka pengguna, validitas perkiraan dan masalah komputasi yang dialami.

Dalam hal pengujian, daripada memiliki serangkaian tes validitas, kepercayaan diri dibangun dalam model dari waktu ke waktu karena digunakan oleh berbagai orang dalam berbagai aplikasi dan berlanjut melalui sejumlah versi. ACTFM telah mengalami pengembangan dan pengujian progresif ini. Juga terbukti bahwa komitmen untuk membangun model yang besar dan generik memiliki implikasi sumber daya yang substansial. ACTFM membutuhkan sekitar dua orang-tahun penuh waktu dalam pemrograman dan evaluasi prototipe oleh berbagai pengguna. Masukan serupa diperlukan untuk model AFFFM, selain itu seorang programmer profesional dipekerjakan untuk membuat revisi akhir untuk efisiensi pemrograman dan kemudahan penggunaan. Biaya pengembangan model generik ke standar yang dapat digunakan sebagai produk komersial biasanya akan lebih dari Rp 1.500.000.000, dan biaya pemeliharaan lebih lanjut akan timbul. Dengan model generik, penting untuk memperjelas tanggung jawab hukum pengembang model dalam kaitannya dengan keputusan komersial yang diambil dengan menggunakan informasi yang dihasilkan oleh model. Biasanya, pengembang tidak dapat secara wajar bertanggung jawab atas keputusan komersial yang ternyata kurang berhasil daripada yang diantisipasi, dan dalam konteks ini penting untuk mengeluarkan penafian yang jelas tentang tanggung jawab ini.

13.7 TINJAU PERTANYAAN

- 13.1 Pertimbangkan bidang investasi yang Anda kenal. Paket perangkat lunak apa (jika ada) yang tersedia yang dirancang khusus untuk analisis keuangan di bidang ini? Fitur apa yang dimiliki paket-paket ini yang menurut Anda berguna untuk evaluasi proyek?
- 13.2 Pertimbangkan bidang investasi yang Anda kenal. Misalkan pengembangan model keuangan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi berbagai proposal investasi sedang dipertimbangkan.
 - (a) Identifikasi beberapa kegunaan yang dapat digunakan model seperti itu.
 - (b) Kriteria kinerja keuangan mana yang menurut Anda paling sesuai untuk jenis aplikasi ini? Jelaskan logika Anda.
 - (c) Bagaimana Anda menyarankan model generik harus dirancang? Sarankan struktur model dan kumpulan fitur, dan ilustrasikan dengan diagram.

- (d) Data default apa yang menurut Anda berguna untuk dimasukkan dalam model ini?
- (e) Mengembangkan desain untuk:
 - i. layar komputer pembuka untuk model
 - ii. layar input data
 - iii. layar keluaran data.
- (f) Jelaskan bagaimana model tersebut dapat diuji dan bagaimana model tersebut dapat dipertahankan.

BAB 14

ANALISIS INVESTASI PROPERTI

Properti (atau real estat) adalah setiap kepentingan atas tanah dan bangunannya. Membeli atau menyewakan properti adalah keputusan penganggaran modal yang dapat dievaluasi dengan cara yang dijelaskan dalam bab-bab sebelumnya. Dalam banyak hal, keputusannya tidak berbeda dengan mengakuisisi aset apa pun yang diharapkan memberikan pengembalian di masa depan. Kami menerapkan semua prinsip penganggaran modal yang biasa tetapi ada beberapa fitur investasi dan pengembangan properti yang memerlukan perhatian khusus.

Ada empat fitur utama properti yang membedakannya dari sebagian besar aset lainnya. Pertama, membeli properti adalah keputusan 'semua atau tidak sama sekali' dengan pilihan terbatas setiap saat. Investor sering kali harus berkompromi dalam mencari properti yang tepat, namun pengeluarannya sering kali merupakan yang terbesar yang dilakukan oleh investor swasta dan bisnis. Properti tidak seragam, akuisisi parsial umumnya tidak praktis dan ada biaya transaksi yang cukup besar. Kecuali untuk pengembangan properti, satu-satunya cara untuk mengubah skala investasi adalah dengan mengubah pengaturan pembiayaan.

Perbedaan kedua dari properti adalah bahwa masing-masing dibiayai secara terpisah, daripada menggunakan kumpulan dana perusahaan. Biasanya, pembiayaan mungkin dengan hipotek dijamin atas kepentingan hukum investor atau perusahaan. Inilah salah satu alasan mengapa properti dan pembiayaannya biasanya dievaluasi bersama. Ini adalah penyimpangan yang signifikan dari pendekatan perusahaan yang dijelaskan dalam Bab 2, di mana ditunjukkan bahwa properti umumnya dievaluasi dengan menghitung arus kas 'ekuitas' mereka. Rincian dan alasan untuk ini dijelaskan nanti dalam bab ini.

Ketiga, ada pola yang berbeda dalam arus kas dari properti yang mempengaruhi cara di mana sewa, biaya dan nilai diperkirakan. Sewa tetap selama beberapa tahun adalah umum untuk properti non-perumahan, yang membuat sewa penting dalam peramalan sewa. Nilai jual kembali atau nilai terminal seringkali merupakan elemen terpenting dari arus kas yang diproyeksikan dan karenanya memerlukan pertimbangan khusus. Alih-alih menjadi residu, nilai jual kembali mungkin menjadi alasan untuk akuisisi. Siklus yang parah di pasar properti tampaknya tidak dapat dihindari dan harus dimasukkan ke dalam perkiraan sewa dan nilai. Isu-isu ini dan pentingnya pengetahuan lokal dalam prakiraan properti dieksplorasi lebih lengkap di Bab 15, bersama dengan analisis terkait ketidakpastian arus kas.

Keempat, sebagian besar sistem pajak memiliki aturan khusus untuk real estat. Penyusutan untuk tujuan pajak memisahkan tanah, bangunan, pabrik di dalam bangunan dan biaya perolehan meskipun mereka adalah satu aset. Seringkali ada aturan khusus untuk menghitung keuntungan modal kena pajak dari penjualan properti. Investor pasif (mereka yang memperoleh properti untuk menerima sewa) mungkin diperlakukan berbeda dengan bisnis yang menempati properti. Semua komplikasi ini menekankan pentingnya menganalisis arus kas setelah pajak.

Bab ini menggambarkan penganggaran modal untuk tiga jenis keputusan properti. Yang pertama adalah akuisisi properti yang menghasilkan pendapatan oleh investor. Tujuan

membeli properti adalah untuk mendapatkan hasil investasi dalam bentuk sewa dan/atau keuntungan modal. Investor dapat berupa entitas swasta, perusahaan publik atau dana institusional. Properti dievaluasi sebagai tambahan untuk portofolio investor, seperti perusahaan yang memperoleh aset karena efek tambahannya pada arus kas. Seperti yang kita lihat di Bab 2 dan 6, proyek yang dapat diterima memiliki arus kas dengan nilai sekarang lebih besar dari pengeluaran awal.

Ilustrasi kedua adalah evaluasi tempat yang akan digunakan oleh bisnis. Banyak dari keputusan penganggaran modal ini sama dengan contoh di bab-bab sebelumnya. Mereka dapat diselesaikan dengan memperkirakan efek tambahan dari memperoleh properti. Selain keputusan sederhana tentang apakah akan memperluas ke tempat baru atau tidak, bisnis dihadapkan dengan pilihan properti dan pilihan waktu. Kadang-kadang, pilihan kritis adalah dalam sifat masalah keuangan: haruskah bisnis menyewa atau membeli properti? Semua ini disebut keputusan real estat perusahaan.

Ilustrasi ketiga dan terakhir dalam bab ini adalah pengembangan situs untuk penggunaan baru. Biasanya, ini melibatkan penciptaan aset selama banyak periode. Proyek ini umumnya didasarkan pada akuisisi situs kosong (atau pembangunan kembali) dan kemudian serangkaian arus kas keluar sementara bangunan dibangun atau infrastruktur disediakan. Setelah pengembangan selesai, properti tersebut dapat dijual atau dipertahankan untuk digunakan atau berpotensi menghasilkan pendapatan. Properti industri, yang dapat berada di hampir semua wilayah metropolitan, digunakan untuk menjelaskan tiga keputusan umum tentang properti ini. Meskipun jenis properti sebagian besar tidak relevan dengan analisis, akan sangat membantu untuk memikirkan properti berwujud saat bergulat dengan dolar yang dihasilkannya.

Semua contoh dalam bab ini didasarkan pada properti industri modern. Seperti kebanyakan properti industri, itu tidak lebih dari ruang tinggi tertutup dengan kantor tambahan atau ruang pameran di bagian depan gedung. Ada lahan yang cukup di lokasi untuk parkir mobil dan pengiriman truk. Properti ini terletak di antara bangunan serupa, dekat dengan jalan utama dan terminal kereta api.

14.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- menerapkan metode penganggaran modal yang biasa untuk keputusan properti
- cari tahu arus kas properti dan arus kas ekuitas dan ketahui kapan harus menggunakan masing-masing
- mengevaluasi properti atas nama investor, perusahaan, dan pengembang.

14.2 PROPERTI YANG MENGHASILKAN PENDAPATAN

Properti yang menghasilkan pendapatan diakuisisi oleh investor untuk sewa dan pertumbuhan nilainya. Intinya, nilai sekarang dari kedua elemen ini, yang didiskontokan pada tingkat yang mencerminkan risiko tidak menerimanya, dibandingkan dengan pengeluaran awal properti, berdasarkan harga yang diminta (seperti dalam Bab 6). Langkah-langkah dalam membangun model arus kas untuk mengevaluasi properti yang menghasilkan pendapatan dengan cara ini dijelaskan di sini dan diilustrasikan menggunakan properti industri.

Tabel 14.1. Arus kas operasi sebelum pajak

Sewa kotor seolah-olah sepenuhnya membiarkan lebih sedikit
tunjangan kosong
biaya operasional
Arus kas operasi sebelum pajak

Periode Analisis

Investasi properti hampir selalu dievaluasi selama periode yang kurang dari umur aset. Hidup mereka jauh lebih lama daripada kemampuan kita untuk memperkirakan pengembalian dari properti. Sebagai aturan umum, investasi properti harus dievaluasi selama periode lima tahun, atau kurang jika investor berencana untuk menjual lebih cepat. Beberapa investor mungkin tidak memiliki gagasan yang jelas tentang berapa lama mereka berencana untuk mempertahankan properti. Beberapa mungkin mengungkapkan niat memegang properti selama sepuluh tahun atau lebih. Namun, mengingat volatilitas pasar properti dan hubungannya dengan ekonomi regional dan nasional, tidak ada gunanya memproyeksikan arus kas di luar cakrawala lima tahun (walaupun beberapa analisis mencoba proyeksi sepuluh atau lima belas tahun).

Untuk analisis lima tahun, interval tahunan biasanya cukup, meskipun analisis triwulanan atau bahkan bulanan relatif mudah menggunakan spreadsheet komputer. Jika intervalnya kurang dari tahunan, ringkasan tahunan sangat penting untuk dapat meninjau kinerja investasi yang diharapkan.

Menetapkan Arus Kas Operasi Sebelum Pajak

Pemilik properti yang menghasilkan pendapatan menerima sewa dan biaya lain yang dibayarkan oleh penghuninya, dikurangi kerugian atas kekosongan dan dikurangi biaya operasional yang berulang. Perhitungan arus kas operasi untuk setiap tahun (atau interval yang lebih pendek) ditunjukkan pada Tabel 14.1 (terminologi dapat bervariasi di pasar lain). Arus kas operasi dari properti disebut 'pendapatan bersih' (di Inggris dan Australia) atau 'pendapatan operasional bersih' (di AS). Sebagaimana dijelaskan dalam Bab 2, pendapatan adalah konsep akuntansi atau akrual yang mungkin mencerminkan pos-pos non-tunai seperti depresiasi.

Arus kas operasi sebelum pajak selama periode pertama dapat dinilai dengan memeriksa tiga sumber informasi berikut:

- sewa, yang menetapkan persyaratan pendudukan dan tanggung jawab pemilik;
- keadaan pasar sewa saat ini untuk jenis properti, yang menunjukkan potensi sewa dan kerugian lowongan; dan
- catatan manajemen gedung, yang mengkonfirmasi biaya operasional properti baru-baru ini.

Sewa

Jika properti saat ini ditempati, salinan sewa (*s*) harus tersedia untuk pembeli potensial. Rincian penting dari sewa adalah sewa saat ini, kapan ditetapkan, kapan akan disesuaikan dan apakah ada pembayaran lain oleh, atau tanggung jawab, penyewa. Sewa tempat non-perumahan sering kali mencakup ketentuan untuk sewa yang akan disesuaikan

selama sewa dengan satu atau lebih cara. Penyesuaiannya sering dengan persentase tetap, dengan tingkat inflasi harga konsumen, dengan sebagian dari omset di toko-toko atau dengan mengadopsi sewa pasar pada saat itu. Untuk properti dengan beberapa penyewa, jadwal sewa yang merangkum informasi ini harus tersedia dari pemilik, agen penjual, atau manajer properti.

Sewa mungkin atas dasar kotor, di mana penyewa membayar sewa dan pemilik bertanggung jawab atas semua biaya operasional. Atau, penyewa mungkin bertanggung jawab untuk menjalankan properti atau mengganti sebagian atau semua biaya operasional pemilik dengan cara yang biasa disebut biaya layanan atau pemulihan pengeluaran. Ketentuan sewa atas dasar bersih atau sebagian bersih harus diperiksa dengan cermat untuk menghitung arus kas operasi sebelum pajak.

Pasar Saat Ini

Investigasi terhadap kondisi saat ini di pasar spesifik untuk properti itu penting untuk beberapa elemen analisis. Syarat dan volume sewa baru-baru ini di gedung yang sama atau serupa harus dipastikan. Jika sewa telah diberikan selama beberapa tahun, sewa yang dibayarkan ketika properti dievaluasi mungkin jauh di atas atau di bawah sewa yang akan disetujui oleh penyewa baru untuk dibayar. Jika bagian bangunan kosong atau jika sewa akan segera berakhir atau memiliki tinjauan sewa yang akan segera terjadi ke tingkat pasar, sewa pasar saat ini adalah panduan yang lebih baik untuk pendapatan bersih untuk tahun pertama daripada sewa sewa.

Jumlah ruang kosong yang bersaing akan menentukan seberapa cepat bagian kosong dari properti yang disewakan serta kemungkinan kerugian yang berkelanjutan untuk lowongan dan piutang tak tertagih. Hilangnya lowongan biasanya dinyatakan sebagai persentase dari potensi pendapatan kotor jika properti telah terisi penuh. Oleh karena itu, praktik yang biasa dilakukan adalah menunjukkan pendapatan kotor seolah-olah properti itu sepenuhnya dilepaskan dan mengurangi kerugian yang diharapkan untuk kekosongan selama tahun tersebut. Tunjangan kekosongan harus mencerminkan sejarah bangunan dan keseimbangan saat ini antara penawaran dan permintaan di wilayah tersebut.

Catatan Manajemen Gedung

Untuk memastikan pendapatan bersih dari sebuah properti, biaya operasional yang menjadi tanggung jawab pemilik properti dikurangkan dari sewa yang dibayarkan oleh penyewa. Kategori biaya operasional sedikit berbeda tergantung pada jenis properti dan negara di mana ia berada. Biaya operasional dapat dikelompokkan sebagai pajak properti (pajak atas kepemilikan yang berbeda dari pajak atas pendapatan dan keuntungan modal yang diterima oleh pemilik), asuransi, pemeliharaan dan manajemen. Kategori pengeluaran yang umum adalah:

- pajak barang dan jasa (GST), pajak pertambahan nilai (PPN) atau pajak serupa atas sewa yang dipungut (dikurangi kredit pajak masukan untuk biaya yang memenuhi syarat)
- dewan lokal, otoritas air atau tarif dan biaya pemerintah lainnya untuk layanan atau konsumsi
- pajak tanah, pajak properti atau pajak kepemilikan lainnya
- asuransi terhadap kerusakan bangunan dan klaim tanggung jawab publik

- perbaikan dan pemeliharaan gedung dan pemeliharaan perbaikan dan lansekap lainnya
- kontrak untuk servis dan pemeliharaan pabrik, seperti AC dan lift, pembersihan area umum gedung dan layanan keamanan
- penyediaan daya dan bahan bakar untuk layanan bersama seperti sistem pemanas, pendingin, dan ventilasi
- upah dan gaji juru kunci, keamanan dan staf lainnya
- upah atau biaya yang dibayarkan kepada manajer properti dan biaya sewa yang dibayarkan untuk menemukan penyewa baru dan menegosiasikan sewa baru.

Penting bagi calon pembeli atau analis untuk memastikan bahwa tidak ada item yang dihilangkan dan jumlah berulangnya realistis. Di beberapa negara, bagan standar akun properti digunakan oleh manajer properti dan ini dapat digunakan sebagai daftar periksa. Perbandingan dengan biaya menjalankan properti serupa dan, jika mungkin, biaya operasional tahun-tahun sebelumnya membantu memastikan apakah jumlah yang dilaporkan realistis. Banyak investasi properti tidak memenuhi harapan karena biaya operasional masa lalu atau yang dikutip tidak memungkinkan untuk biaya penuh menjalankan properti, sehingga lebih-lebihkan arus kas operasi. Sisi positifnya, manajemen yang baik dapat mencapai efisiensi yang menurunkan biaya tanpa menurunkan harga sewa atau nilai modal di masa depan.

Pendapatan kotor, tingkat kekosongan dan biaya operasional harus diperkirakan untuk setiap tahun periode analisis. Proyeksi ini adalah bagian yang paling sulit dari evaluasi properti (dan sebagian besar lainnya) investasi dan selalu penting untuk keberhasilan akhir dari investasi. Mereka dijelaskan lebih lanjut dalam Bab 15. Pada titik ini, hanya perlu dicatat bahwa arus kas operasi sebelum pajak untuk semua periode analisis harus diperkirakan dengan memproyeksikan perubahan sewa yang bersedia dibayar oleh penyewa, perubahan terkait dalam kekosongan dan perubahan biaya operasional.

Memperkirakan Hasil Penjualan Kembali Sebelum Pajak

Hasil dari penjualan properti sebelum pajak merupakan bagian dari properti yang mengalir pada akhir tahun terakhir analisis. Hasil penjualan kembali adalah taksiran nilai jual kembali dikurangi biaya penjualan. Nilai jual kembali hanya dapat diperkirakan secara kasar karena ketidakpastian dalam memperkirakan nilai pasar bertahun-tahun di masa depan. Terkadang, nilai jual kembali dihitung dengan menerapkan tingkat pertumbuhan majemuk pada harga pembelian atau nilai properti saat ini. Di pasar di mana investor mendominasi, nilai jual kembali umumnya diperkirakan sebagai nilai sekarang dari pendapatan bersih yang diharapkan stabil pada tahun setelah periode analisis. Hal ini akan dijelaskan lebih lanjut dalam Bab 15. Biaya penjualan biasanya terdiri dari biaya agen real estat dan perwakilan hukum untuk mengatur pengangkutan properti.

Menetapkan Arus Kas Properti Sebelum Pajak

Arus kas properti tipikal sebelum pajak terdiri dari pengeluaran awal yang besar, serangkaian arus masuk yang lebih kecil dan arus masuk terminal yang besar. Arus kas properti setara dengan arus kas proyek sebelum pajak, seperti yang dijelaskan dalam bab-bab sebelumnya, dan tidak disesuaikan untuk pembayaran pinjaman. Pengeluaran awal pada

properti pada awal analisis terdiri dari harga pembelian properti dan biaya akuisisi. Dalam kebanyakan kasus, harga real estat dapat dinegosiasikan dan arus kas akan mencerminkan harga yang diminta atau tawaran realistis untuk properti tersebut. Biaya perolehan atau pembelian terdiri dari bea transfer pemerintah (sering disebut bea materai) dan biaya hukum dan biaya profesional lainnya yang dikeluarkan oleh pembeli untuk memastikan bahwa bangunan tersebut dalam kondisi yang wajar.

Arus selanjutnya dari properti yang menghasilkan pendapatan adalah arus kas operasi selama setiap tahun analisis, dengan hasil penjualan kembali ditambahkan pada tahun terakhir. Mengikuti aturan penganggaran modal yang biasa, arus kas operasi selama setiap tahun diperlakukan seolah-olah mereka diterima pada akhir tahun.

Contoh 14.1. Arus Kas Properti Dari Properti Industri

Derivasi arus properti sebelum pajak untuk properti industri ditunjukkan pada Tabel 14.2 (dan lebih lengkapnya dalam Buku Kerja 14.1) yang menyertainya. Seorang investor sedang mempertimbangkan akuisisi properti modern yang tersedia dengan harga Rp 32.250.000.000. Biaya pembelian sebesar 4% dari harga juga akan dikeluarkan, membuat total pengeluaran untuk properti dari Rp 33.540.000.000. Pengeluaran ini merupakan pengeluaran properti pada akhir tahun 0 (EOY 0), yang merupakan awal tahun 1.

Selama tahun pertama setelah pembelian, penyewa akan membayar sewa kotor sebesar \$302.500. Sebagai tindakan pencegahan, beberapa penyisihan untuk kemungkinan kerugian kekosongan selama periode analisis akan dibuat. Meskipun ini tidak mungkin sama di setiap tahun, 5% per tahun dari sewa kotor akan diizinkan di tahun ini dan tahun-tahun berikutnya. Penyelidikan yang cermat menunjukkan bahwa biaya operasional akan berjumlah Rp 1.425.000.000 pada tahun pertama kepemilikan. Oleh karena itu, arus kas operasi hingga akhir tahun 1 (EOY 1) adalah Rp 2.885.625.000.

Riset pasar awal menunjukkan bahwa sewa kotor kemungkinan akan meningkat sebesar 5% per tahun (menjadi Rp 4.764.375.000 untuk EOY 2, Rp 5.002.590.000 untuk EOY 3, dll.) dan bahwa biaya operasional kemungkinan akan meningkat sebesar 2% per tahun selama periode analisis (hingga Rp 1.453.500.000 untuk EOY 2, Rp 1.482.570.000 untuk EOY 3, dll.). Tabel 14.2 menunjukkan arus kas operasi di setiap tahun menjadi sewa kotor dikurangi lowongan dan biaya operasional (Rp 3.072.660.000 untuk EOY 2, Rp 3.269.895. untuk EOY 3, dll.). Sementara periode analisis hanya lima tahun, hasil penjualan kembali telah dihitung, dalam hal ini, dengan memproyeksikan arus kas operasi ke tahun keenam (Rp 3.928.260.000) dan membagi jumlah ini dengan hasil pasar yang diharapkan sebesar 9,5%, memberikan penjualan kembali nilai Rp 41.350.095.000, dan kemudian dikurangi biaya penjualan sebesar 3% dari nilai, menyisakan Rp 40.109.565.000. Alasan perhitungan ini dijelaskan dalam Bab 15.

Arus kas properti sebelum pajak terdiri dari pengeluaran awal dan arus kas operasi untuk setiap tahun, dengan hasil penjualan kembali ditambahkan pada tahun kelima.

Tabel 14.2. Arus kas properti sebelum pajak (\$)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5
Outlay	-2,236,000					
Gross rent		302,500	317,625	333,506	350,182	367,691
Vacancy (5%)		-15,125	-15,881	-16,675	-17,509	-18,385
Operating expenses		-95,000	-96,900	-98,838	-100,815	-102,831
Operating cash flows		192,375	204,844	217,993	231,858	246,475
Resale proceeds						2,673,971
Property cash flows	-2,236,000	192,375	204,844	217,993	231,858	2,920,446

Workbook 14.1

Mengukur Laba Atas Aliran Properti Sebelum Pajak

Banyak analisis investasi properti dilakukan dengan menggunakan arus kas properti sebelum pajak. Properti dapat diterima asalkan nilai sekarang bersihnya positif pada tingkat diskonto yang disyaratkan (menyiratkan bahwa tingkat pengembalian internalnya akan lebih besar dari tingkat yang disyaratkan ini). Tingkat diskonto akan diturunkan dari perbandingan dengan investasi serupa, mungkin disesuaikan untuk risiko yang berbeda. Untuk dana publik, tingkat diskonto juga akan mencerminkan biaya modal rata-rata tertimbang sebelum pajak.

Alur properti pada Tabel 14.2 menunjukkan nilai sekarang bersih pada tingkat diskonto 11% per tahun sebesar Rp 2.232.525.000 dan tingkat pengembalian internal sebesar 12,68% per tahun. Ini menegaskan bahwa properti tersebut dapat diterima dengan harga Rp 32.250.000.000. Jika nilai bersih sekarang negatif, penawaran yang lebih rendah dapat dilakukan untuk properti tersebut. Bahkan jika vendor tidak mengurangi harga secara memadai, persyaratan yang menguntungkan, seperti pembayaran yang tertunda atau jaminan sewa oleh vendor, mungkin telah diberikan dan pengembaliannya dihitung ulang.

Pada tingkat analisis ini, properti dapat dievaluasi dengan mengetahui sedikit tentang pembeli potensial selain dari tingkat diskonto yang diperlukan. Proyeksi arus kas diambil dari properti dan tidak tergantung pada keadaan investor. Sumber keuangan dan status pajak pembeli tidak eksplisit. Ini adalah tingkat analisis yang disukai oleh mereka yang menilai nilai pasar investasi properti di mana berbagai pembeli mungkin bersaing dan tingkat diskonto dapat diambil dari analisis penjualan properti serupa baru-baru ini.

Menyesuaikan Arus Properti Sebelum Pajak Untuk Pinjaman

Sebagian besar investor properti menggunakan pinjaman untuk memenuhi sebagian dari harga pembelian. Untuk investor swasta yang mengamankan utang seperti hipotek terhadap properti, arus disesuaikan untuk mencerminkan dampak dari pinjaman tersebut. Arus yang disesuaikan ini ditunjukkan pada Tabel 14.3. Setelah menjelaskan penyesuaian ini, alasan untuk menyimpang dari praktik yang biasa memisahkan proyek dan keputusan pendanaan dijelaskan.

Pengeluaran modal awal dikurangi dengan jumlah pinjaman, setelah dikurangi biaya yang diperlukan untuk menetapkan pinjaman. Pinjaman adalah aliran positif ke investor, membuat pengeluaran lebih kecil. Pendapatan bersih dikurangi dengan pembayaran pinjaman (dan mungkin biaya layanan atau 'jalur'). Hasil penjualan kembali dikurangi dengan

saldo pinjaman yang belum dibayar, bersama dengan denda pembayaran di muka yang dibebankan oleh pemberi pinjaman untuk menebus pinjaman sebelum jangka waktunya penuh. Denda ini ditentukan dalam kontrak pinjaman dan dapat berupa jumlah bulan pembayaran tertentu, bulan bunga, persentase dari saldo terutang atau kompensasi lain untuk kerugian pemberi pinjaman.

Contoh 14.2. Arus Kas Ekuitas Sebelum Pajak Dari Properti Industri

Perhitungan pada Tabel 14.3 didasarkan pada pinjaman sebesar Rp 22.575.000.000, menjadi 70% dari harga. Akan ada biaya pembentukan pinjaman sebesar \$6.000, yang berarti bahwa pengeluaran awal berkurang dari Rp 33.540.000.000 menjadi RRp 11.055.000.000 (yaitu Rp 33.540.000.000 (Rp 22.575.000.000 - Rp 90.000.000)). Investor dapat meminjam pinjaman amortisasi bulanan selama lima belas tahun dengan tingkat bunga 7,25% per tahun, tetap untuk lima tahun pertama pinjaman. Ini akan membutuhkan total pembayaran tahunan sebesar Rp 2.472.945.000. Perhitungan ini dan perhitungan lainnya untuk amortisasi pinjaman dijelaskan dalam Bab 5. Pada periode terakhir, saldo terutang sebesar Rp 17.553.405.000 dilunasi, bersama dengan biaya pembayaran di muka sebesar Rp 412.155.000 (menjadi dua pembayaran bulanan).

Dengan pengembalian ekuitas yang disyaratkan sebesar 16% per tahun, nilai sekarang bersih dari arus kas ekuitas sebelum pajak adalah Rp 1.937.910.000 dan tingkat pengembalian internal adalah 20,10% per tahun. Ini adalah sinyal positif untuk akuisisi properti ini pada tingkat pinjaman ini. Tingkat diskonto yang lebih tinggi untuk arus ekuitas dibandingkan dengan untuk properti mencerminkan risiko penggunaan utang.

Alasan Untuk Menganalisis Aliran Proyek Dan Pendanaan Bersama-Sama

Penggunaan arus kas ekuitas untuk menganalisis investasi properti memungkinkan kami mengevaluasi properti dan sumber keuangannya bersama-sama. Investor properti swasta umumnya dilayani dengan baik oleh model yang secara eksplisit menunjukkan arus kas sebagai pengembalian ekuitas mereka. Mereka dapat melihat dengan jelas penerimaan kas tahunan mereka dan setiap kekurangan antara pembayaran sewa dan pinjaman. Umumnya, investor swasta tidak menggunakan banyak sumber dana; mereka hanya menggunakan hipotek dan tabungan mereka sendiri sebagai ekuitas. Tidak perlu menggabungkan sumber dan persyaratan keuangan ke dalam biaya modal rata-rata tertimbang untuk mendiskontokan arus kas properti (lihat Bab 7). Lebih lanjut, jika setiap properti dimiliki secara terpisah, dengan utang yang dijamin, setiap pertumbuhan nilai atau amortisasi pinjaman akan mengubah persentase utang terhadap nilai, sehingga tidak praktis untuk menggunakan biaya modal rata-rata tertimbang.

Di sisi lain, perusahaan publik dan dana lebih cenderung mengevaluasi arus kas properti. Dana publik dapat memperkirakan pengembalian yang dibutuhkan oleh investor dan pelanggan mereka. Pengembalian yang diperlukan ini dapat didasarkan pada masalah modal baru-baru ini atau dapat diperhitungkan dari harga saham atau unit saat ini di perusahaan atau dana atau pesaing mereka. Perusahaan publik dan dana biasanya memiliki persentase utang target tanpa harus mengalokasikan utang ke aset tertentu. Mereka dapat menggabungkan pengembalian yang diperlukan investor dan biaya pinjaman saat ini untuk menentukan biaya modal rata-rata tertimbang mereka, yang dapat digunakan untuk

mendiskon arus properti. Pendekatan ini diilustrasikan nanti dalam bab ini dalam konteks keputusan real estat perusahaan.

Penting untuk dipahami bahwa kedua pendekatan ini (mendiskontokan arus kas ekuitas dengan pengembalian ekuitas yang disyaratkan dan mendiskontokan arus kas properti dengan biaya modal rata-rata tertimbang) tidak konsisten. Namun, setiap kali persentase utang terhadap nilai berubah selama investasi, kedua pendekatan tersebut mungkin mendukung harga yang sedikit berbeda. Sebagai aturan umum, arus kas ekuitas lebih berarti bagi investor swasta dan arus kas properti lebih sesuai untuk keputusan properti oleh perusahaan publik dan dana investasi.

Tabel 14.3. Arus kas ekuitas sebelum pajak (Rp)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5
Property cash flows	-2,236,000	192,375	204,844	217,993	231,858	2,920,446
Payment		-164,863	-164,863	-164,863	-164,863	-164,863
Loan	1,505,000					-1,170,227
Loan initial fee	-6,000					-27,477
Equity cash flows	-737,000	27,512	39,981	53,130	66,995	1,557,879

Workbook
14.1

Menyesuaikan Arus Kas Untuk Pajak Penghasilan Dan Keuntungan Modal

Arus kas properti dan ekuitas harus disesuaikan untuk pengaruh pajak pendapatan dan keuntungan modal, kecuali status pajak investor tidak diketahui atau investor tidak membayar pajak. Perwalian properti dan dana pensiun yang terdaftar adalah investor properti utama yang tidak membayar pajak di beberapa negara.

Apakah mengevaluasi arus properti atau arus kas ekuitas, kewajiban pajak yang diharapkan dapat mempengaruhi hasil dari investasi properti. Meskipun penghematan pajak jarang membenarkan pembelian properti, kewajiban pajak dapat mempengaruhi pilihan dan harga properti. Karena porsi pajak yang sama tidak dikurangkan dari semua properti, penting untuk memasukkan kewajiban pajak saat mengevaluasi investasi.

Bab ini tidak mencoba menjelaskan detail sistem pajak apa pun. Aturan pajak bervariasi di seluruh dunia dan berubah dari waktu ke waktu di dalam negara. Uraian singkat berikut tentang ciri khas undang-undang perpajakan yang memengaruhi pengembalian dari properti penghasil pendapatan diberikan untuk menunjukkan bagaimana arus kas setelah pajak ditetapkan dan dievaluasi.

Sewa Dan Biaya Operasional

Sewa dan hampir semua penerimaan berulang lainnya dari investasi properti merupakan pendapatan yang dapat dinilai bagi pembayar pajak. Karena biaya operasional dapat dikurangkan dari pajak, biasanya perhitungan kewajiban pajak dimulai dengan arus kas operasi atau 'laba bersih'. Kadang-kadang, beberapa pengeluaran tidak dapat dikurangkan dari pajak (misalnya, pajak properti di beberapa negara dan uang yang dibayarkan ke dana cadangan untuk pengeluaran di masa mendatang).

Tunjangan Depresiasi

Dua perbedaan utama antara arus kas dan penghasilan kena pajak dari investasi properti adalah tunjangan depresiasi dan pengurangan bunga pinjaman. Depresiasi dan tunjangan investasi pada beberapa elemen pembelian properti dapat diizinkan untuk tujuan pajak. Ini akan sering membutuhkan pembagian harga pembelian antara tanah, bangunan, pabrik di dalam bangunan dan biaya akuisisi. Beberapa sistem pajak mengizinkan pembagian biaya perolehan antara tiga elemen lainnya. Tanah tidak dapat disusutkan untuk tujuan pajak meskipun, di beberapa negara, tunjangan investasi diberikan kepada mereka yang membeli tanah industri.

Di beberapa negara, bangunan dapat disusutkan untuk tujuan pajak jika pemiliknya menggunakannya untuk memperoleh penghasilan kena pajak. Ini biasanya pada tingkat yang ditentukan per tahun, yang mungkin lebih cepat daripada tingkat depresiasi yang sebenarnya. Tarif penyusutan yang dipercepat untuk pajak digunakan oleh pemerintah untuk mendorong pembelian atau pembangunan jenis properti tertentu. Pabrik di dalam gedung mungkin dapat disusutkan dengan cara yang sama seperti pabrik lain yang digunakan untuk menghasilkan keuntungan. Item tanaman di dalam bangunan dapat mencakup peralatan pemanas dan pendingin, lift, karpet dan perlengkapan lainnya. Depresiasi pabrik dapat diklaim di bawah sebagian besar rezim pajak dan biasanya diperbolehkan dengan tarif yang jauh lebih tinggi daripada depresiasi untuk bangunan.

Pengurangan pajak untuk depresiasi menarik bagi investor pembayar pajak ketika tingkat depresiasi lebih cepat daripada penurunan nilai aset. Seringkali sulit untuk mengatakan bagaimana tanah dan bangunan secara terpisah berubah nilainya dari waktu ke waktu, tetapi tentu saja sebuah properti dapat meningkat nilainya sementara pemiliknya mengklaim tunjangan penyusutan yang substansial. Namun, banyak sistem pajak telah menemukan cara di mana kelebihan pengurangan depresiasi direklamasi ketika properti tersebut dijual. Perolehan kembali kelebihan penyusutan dapat berupa penyesuaian terhadap penghasilan kena pajak pada tahun dimana properti tersebut dijual atau dengan meningkatkan keuntungan modal kena pajak pada penjualan kembali.

Bunga Pinjaman

Jika kita melakukan analisis arus kas ekuitas, pengaruh sumber keuangan terhadap kewajiban pajak harus dimasukkan. Ini tidak terjadi jika kita menganalisis arus kas properti atau proyek.

Bunga yang dibayarkan atas pinjaman yang diambil untuk membeli investasi properti umumnya dapat dikurangkan dari pajak. Di beberapa negara, pengurangan bunga tidak dapat melebihi pendapatan sewa bersih dari properti (pembayaran bunga tambahan dibawa sebagai kerugian sampai investasi atau kumpulan investasi menghasilkan pendapatan kena pajak). Di tempat lain, investor dapat mengimbangi utang pajak atas gaji dan sumber lain dengan kerugian pajak yang dihasilkan oleh investasi properti. Umumnya, pinjaman harus diambil untuk memperoleh pendapatan investasi untuk menimbulkan pengurangan pajak, meskipun di beberapa negara pengurangan pajak mungkin terlepas dari tujuan pinjaman. Pokok pinjaman dalam setiap pembayaran pinjaman amortisasi tidak menimbulkan pengurangan pajak. Biaya pendirian pinjaman dapat dikurangkan segera atau dibagikan selama beberapa tahun.

Keuntungan Dalam Bentuk Uang

Keuntungan modal atas penjualan kembali investasi properti umumnya dikenakan pajak yang berbeda dengan pendapatan berulang, kecuali investor dianggap menjalankan bisnis membeli dan menjual properti untuk mendapatkan keuntungan. Di sebagian besar negara, capital gain dikenakan pajak yang ringan. Di bawah beberapa sistem pajak, keuntungan modal dikenakan pajak pada tingkat yang lebih rendah daripada pendapatan; sistem lain hanya mengenakan pajak sebagian dari keuntungan modal; kadang-kadang bagian yang dikenai pajak menurun jika properti dipegang lebih lama; beberapa sistem hanya mengenakan pajak atas keuntungan jika properti dipegang oleh bisnis. Keuntungan modal dihitung setelah memungkinkan untuk akuisisi dan biaya penjualan. Hal ini dihitung pada keuntungan nilai aset, terlepas dari ekuitas.

Analisis Arus Kas Ekuitas Setelah Pajak

Fitur-fitur sistem pajak ini digunakan untuk menghitung penghasilan kena pajak dan keuntungan seolah-olah properti itu ditambahkan ke pendapatan investor lainnya. Biasanya tarif pajak marjinal digunakan untuk menentukan kewajiban pajak yang diharapkan meskipun dimungkinkan untuk menggunakan skala pajak progresif untuk menghitung kewajiban lebih akurat. Tarif pajak marjinal adalah tarif yang akan diterapkan pada penghasilan tambahan (atau akan diterapkan pada penghasilan kena pajak yang dilindungi oleh kerugian yang dihasilkan oleh properti). Kewajiban pajak dikurangkan dari arus kas sebelum pajak untuk sampai pada arus kas setelah pajak (atau penghematan pajak yang dihasilkan oleh properti ditambahkan kembali ke arus kas sebelum pajak).

Contoh 14.3. Arus Kas Ekuitas Setelah Pajak Dari Properti Industri

Tabel 14.4 mengilustrasikan bagaimana kewajiban pajak, termasuk pengurangan pajak untuk bunga pinjaman, dikurangkan dari arus kas ekuitas sebelum pajak untuk sampai pada arus kas ekuitas setelah pajak. Contohnya didasarkan pada rezim pajak di Australia pada saat penulisan. Laba bersih dalam menyelesaikan kewajiban pajak dari properti sama dengan arus kas operasi sebelum pajak. Pengurangan pajak untuk unsur-unsur pinjaman dan untuk penyusutan digunakan untuk menghitung penghasilan kena pajak. Dalam contoh ini, tarif pajak investor adalah 40% atas penghasilan kena pajak dan keuntungan modal kena pajak.

Bagian bunga dari pembayaran pinjaman tahunan dapat dikurangkan dari pajak (Bab 5 menjelaskan cara penghitungannya). Biaya awal untuk menetapkan pinjaman dapat dikurangkan selama lima tahun pertama pinjaman. Bangunan ini menarik 'tunjangan modal' sebesar 2,5% per tahun dari biaya konstruksinya sebesar Rp 22.500.000.000. Barang-barang pabrik di dalam gedung, dengan nilai Rp 6.000.000.000, dapat disusutkan selama rata-rata umur efektif sembilan tahun. Penyusutan untuk pos-pos ini dihitung dengan dasar garis lurus. Selama tahun pertama, penghasilan kena pajak adalah Rp 30.120.000, dimana 40% dibayar pajak. Kewajiban pajak sebesar \$803 ini dikurangkan dari arus kas ekuitas sebelum pajak sebesar Rp 412.680.000 untuk mendapatkan arus kas ekuitas setelah pajak pada tahun pertama sebesar Rp 400.635.000.

Pada tahun terakhir, konsekuensi pajak dari penjualan properti harus dimasukkan dalam analisis. Penyesuaian keseimbangan (jumlah yang ditambahkan ke pendapatan kena pajak berdasarkan nilai jual kembali pabrik) dan pajak keuntungan modal yang harus dibayar berdasarkan peraturan Australia saat ini agak rumit dan dihitung dalam Buku Kerja 14.1 yang menyertainya. Aturan-aturan ini memastikan bahwa jika bangunan dan pabrik tersebut telah

dicatat untuk tujuan pajak menjadi kurang dari nilai jualnya kembali, kelebihan penyusutan diperoleh kembali ketika properti tersebut dijual. Pengaruhnya terhadap arus kas ekuitas setelah pajak pada tahun terakhir ditunjukkan pada Tabel 14.4.

Arus kas setelah pajak memiliki tingkat pengembalian internal 16,77% per tahun dan nilai sekarang bersih sebesar Rp 2.391.600.000 pada tingkat diskonto 12% per tahun – sinyal positif untuk akuisisi pada tingkat pinjaman ini setelah disesuaikan dengan kewajiban pajak yang diharapkan. Metode evaluasi investasi properti ini menunjukkan pengaruh pertumbuhan sewa dan nilai, pengaruh pinjaman dan pengaruh pajak. Hal ini membutuhkan pertimbangan yang cermat dari keadaan investor dan kemungkinan arus kas yang dihasilkan oleh properti. Meskipun tidak pernah mudah untuk membuat perkiraan yang diperlukan, perhitungan dapat diatur sebagai proforma untuk digunakan dengan properti apa pun, seperti dalam buku kerja yang menyertainya.

Karena beberapa elemen dari arus kas setelah pajak diturunkan dari harga pembelian, maka dalam contoh ini tidak tepat untuk menyimpulkan bahwa investor dapat membayar Rp 2.391.600.000 lebih banyak dari harga yang ada untuk memperoleh penghasilan tepat 12% per tahun. Menaikkan harga akan mengubah biaya transfer, pajak capital gain dan mungkin jumlah pinjaman jika ini adalah persentase dari harga. Harga pasti yang akan mendapatkan tingkat diskonto ini dapat ditentukan menggunakan perintah Goal Seek yang disediakan di Excel (dengan menyetel NPV ke nol dan memvariasikan harga beli). Dalam contoh ini, harga pembelian Rp 35.446.905.000 akan menghasilkan 12% per tahun setelah pajak pengembalian ekuitas. Menggunakan buku kerja akan mengonfirmasi bahwa dengan pinjaman sebesar Rp 24.812.835.000, menjadi 70% dari harga pembelian ini, ekuitas awal adalah Rp 12.141.945.000 termasuk Rp 90.000.000 biaya pinjaman awal dan biaya pembelian sebesar Rp 1.417.875.000.

Tabel 14.4. Arus kas ekuitas setelah pajak (contoh Australia) (Rp)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5
Arus kas ekuitas	-737,000	27,512	39,981	53,130	66,995	1,557,879
Kewajiban pajak						
Batas pemasukan		192,375	204,844	217,993	231,858	246,475
Bunga pinjaman		-107,222	-102,901	-98,257	-93,264	-87,897
Biaya awal pinjaman		-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200
Tunjangan gedung		-37,500	-37,500	-37,500	-37,500	-37,500
Depresiasi tanaman		-44,444	-44,444	-44,444	-44,444	-44,444
Penyesuaian keseimbangan		2,008	18,798	36,592	55,449	22,222
Penghasilan kena pajak						97,655
Pajak penghasilan terutang (40%)		-803	-7,519	-14,637	-22,180	-39,062
Pajak keuntungan modal						
Arus kas ekuitas setelah pajak	-737,000	26,709	32,462	38,493	44,815	1,393,722

Workbook 14.1

14.3 REAL ESTAT PERUSAHAAN

Keputusan oleh bisnis untuk menempati properti tambahan atau pindah ke lokasi baru sangat penting untuk operasi dan profitabilitas mereka. Berbagai keputusan dapat dievaluasi dalam kerangka penganggaran modal yang diuraikan dalam buku ini. Intinya, tempat adalah biaya operasi bisnis dan berkontribusi pada nilai perusahaan. Keputusan properti perusahaan dibuat sebagai bagian dari strategi keseluruhan dimana bisnis memaksimalkan nilainya. Rincian analisis tersebut dapat bervariasi dengan keadaan dan skala investasi properti. Dua keputusan tipikal diilustrasikan – pilihan untuk pindah tempat dan pilihan antara menyewakan dan membeli properti – dan keputusan properti perusahaan lainnya yang dapat dievaluasi dengan cara yang sama disebutkan.

Pindah Ke Tempat Baru

Perusahaan kecil dan pedagang tunggal yang mempertimbangkan tempat baru mungkin mengevaluasi seluruh bisnis mereka di lokasi baru yang potensial: apakah bisnis akan lebih menguntungkan di properti baru? Untuk perusahaan yang lebih besar, umumnya mungkin untuk mengidentifikasi efek spesifik dari operasi dari fasilitas atau lokasi yang berbeda. Efek pada profitabilitas ditimbang terhadap pengeluaran awal dan biaya operasional properti. Kadang-kadang, bangunan baru diperlukan hanya untuk satu proyek, dalam hal ini biaya properti dapat dievaluasi sebagai arus keluar dalam proyek tersebut. Namun, tempat baru biasanya diperlukan untuk perluasan umum atau perubahan arah bagi perusahaan dan memperoleh properti baru itu sendiri merupakan proyek.

Hal ini paling baik dievaluasi dengan mengukur perbedaan arus masuk dan arus keluar yang dihasilkan dari perpindahan ke properti baru. Ini dikenal sebagai arus kas tambahan, atau diferensial. Prinsipnya sama dengan yang diilustrasikan dalam penggantian mesin pada Tabel 2.4 di Bab 2. Pengeluaran awal adalah selisih antara biaya pembelian properti baru dan jumlah yang dapat direalisasikan dari penjualan properti yang ada. Selama periode analisis sementara, mungkin ada keuntungan yang lebih tinggi dan biaya yang berbeda dalam pengoperasian dari properti baru daripada dari properti yang sudah ada. Periode analisis tidak dapat melampaui proyeksi realistis untuk bisnis. Pada tahun terakhir analisis, perbedaan antara kemungkinan hasil penjualan kembali dari properti baru dan yang sudah ada harus ditambahkan ke aliran lainnya.

Contoh 14.4. Memperoleh Properti Industri Untuk Operasi

Contoh berikut menunjukkan bagaimana perusahaan dapat mengevaluasi keputusan untuk menjual properti yang ada untuk membeli properti yang lebih besar. Jangka waktu analisis adalah empat tahun. Properti yang lebih besar adalah bangunan industri yang sama yang digunakan dalam contoh sebelumnya tetapi sekarang diasumsikan kosong dan tersedia untuk ditempati. Langkah ini akan memungkinkan perusahaan untuk menghemat biaya transportasi dan memperluas bisnisnya untuk memenuhi permintaan yang tidak terpuaskan. Penghematan biaya transportasi telah diidentifikasi menjadi sekitar Rp 225.000.000 selama tahun pertama, tumbuh sebesar 4% per tahun di tahun-tahun berikutnya. Ekspansi bisnis

diperkirakan meningkatkan arus kas bersih (tidak termasuk biaya properti dan penghematan transportasi) sebesar Rp 300.000.000 pada tahun pertama dan Rp 975.000.000 pada tahun kedua, sementara operasi baru sedang dilakukan, dan Rp 1.575.000.000 dan Rp 1.650.000.000 pada tahun ketiga dan tahun keempat. Barang-barang ini akan diperkirakan dengan berkonsultasi dengan manajer pekerjaan dan transportasi untuk perusahaan. Dalam praktiknya, analisis ini juga harus menunjukkan perbedaan perlindungan pajak dari properti baru dan yang sudah ada tetapi, untuk menggambarkan prinsipnya, arus kas sebelum pajak mencukupi.

Pembelian properti baru seharga Rp 32.250.000.000 membutuhkan pengeluaran, termasuk biaya pembelian, sebesar Rp 33.540.000.000. Dari penyelidikan pasar, diyakini bahwa properti yang ada dapat merealisasikan Rp 21.150.000.000, setelah dikurangi biaya penjualan, jika dijual hari ini. Biaya operasional properti baru diperkirakan Rp 1.425.000.000 pada tahun pertama, tumbuh sebesar 2% per tahun. Biaya operasional properti yang ada diperkirakan Rp 960.000.000 pada tahun pertama, tumbuh sebesar 2,5% per tahun (persentase peningkatan yang sedikit lebih tinggi karena biaya cenderung meningkat lebih cepat untuk bangunan yang lebih tua).

Jika diasumsikan bahwa properti baru akan meningkat nilainya sebesar 5% per tahun, properti tersebut akan memiliki nilai Rp 39.200.070.000 pada akhir tahun keempat. Dari sini, biaya penjualan 3%, menjadi \$78.400, dipotong, memberikan hasil penjualan kembali Rp 38.024.070.000. Properti yang ada lebih tua dan diasumsikan tumbuh nilainya pada tingkat yang lebih lambat daripada yang baru, menunjukkan hasil penjualan kembali, dikurangi biaya penjualan, sebesar Rp 24.000.000.000.

Tabel 14.5 menghitung arus diferensial yang diciptakan dengan memperoleh dan pindah ke properti baru dan menjual properti yang sudah ada. Arus kas diferensial hari ini (EOY 0) adalah arus keluar sebesar Rp 12.390.000.000, yang merupakan selisih antara biaya perolehan yang baru dan hasil penjualan properti yang ada. Arus kas diferensial di tahun-tahun berikutnya adalah jumlah keuntungan finansial dari properti baru dan tabungan yang dihasilkan dari penjualan properti yang ada (jumlah positif pada EOY 1 dan selanjutnya), dikurangi biaya properti baru dan manfaat yang diberikan oleh menjual properti yang ada (jumlah negatif pada EOY 1 dan selanjutnya). Pada tahun terakhir (EOY 4), arus kas diferensial mencakup potensi hasil penjualan kembali properti baru, Rp 38.024.070.000, dan biaya peluang sebesar Rp 24.000.000.000 karena properti yang ada tidak akan tersedia untuk dijual.

Untuk perusahaan, efek dari pinjaman biasanya tidak akan ditampilkan. Namun, tingkat diskonto didasarkan pada biaya modal rata-rata tertimbang perusahaan sebelum pajak (lihat Bab 7). Dalam contoh ini, perusahaan bertujuan untuk mempertahankan sekitar 40% hutang dan dapat meminjam 7% per tahun. Pemegang saham membutuhkan sekitar 15% per tahun kembali. Hal ini menunjukkan tingkat diskonto sebesar 11,8% per tahun, menjadi 40% dari biaya utang 7% per tahun dan 60% dari biaya ekuitas 15% per tahun. Dalam contoh ini, nilai sekarang bersih dari arus diferensial negatif, menunjukkan bahwa pembelian tempat baru ini tidak dibenarkan.

Analisis arus kas diferensial seperti ini dapat digunakan dalam beberapa cara. Jika bisnis menyewa tempat, analisis akan menunjukkan biaya sewa dan operasional properti baru dibandingkan dengan properti lama, bukan nilai perolehan dan penjualan kembali. Jika

hipotek dijamin pada properti baru, adalah sah untuk mencerminkan pinjaman baru dan yang sudah ada dan pembayaran pinjaman dalam arus diferensial (seperti pada Tabel 14.3 di atas). Jika arus kas ekuitas digunakan, tingkat diskonto harus merupakan pengembalian ekuitas yang disyaratkan (karena biaya utang dinyatakan secara eksplisit dalam pembayaran pinjaman).

Terkadang, sebuah bisnis berkomitmen atau berkewajiban untuk pindah dan ingin memilih di antara tempat alternatif. Kadang-kadang, tempat alternatif tidak memiliki pengaruh besar pada operasi bisnis dan analisis disederhanakan untuk pemilihan tempat dengan nilai sekarang bersih terendah dari biaya pendudukan. Lebih sering, bagaimanapun, pilihan tempat akan menyebabkan perbedaan dalam biaya transportasi, biaya tenaga kerja dan biaya operasional properti; tempat yang lebih besar mungkin juga memungkinkan skala operasi yang lebih besar atau mengakomodasi ekspansi di masa depan. Setiap alternatif dapat dievaluasi secara terpisah, mencari alternatif dengan nilai sekarang bersih tertinggi. Atau, salah satu properti baru yang mungkin dapat digunakan sebagai tolok ukur untuk mengevaluasi alternatif, seperti pada Tabel 14.5.

Tabel 14.5. Mengevaluasi pindah ke tempat baru (Rp)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4
Harga beli, ditambah biaya	-2,236,000				
Penjualan properti yang ada					
Biaya operasional (properti baru)		-95,000	-96,900	-98,838	-100,815
Biaya operasional (dari properti yang ada)		64,000	65,600	67,240	68,921
Penghematan biaya transportasi		15,000	15,600	16,224	16,873
Peningkatan bersih dari bisnis yang diperluas		20,000	65,000	105,000	110,000
Hasil penjualan kembali dari baru					2,534,938
Properti					-1,600,000
Hasil penjualan kembali dari properti yang ada					
Arus kas diferensial	-826,000	4,000	49,300	89,626	1,029,917
Nilai sekarang bersih dengan biaya modal rata-rata tertimbang 11,8%					-59,616

Workbook 14.2

Sewa Atau Beli

Bisnis sering dapat memilih antara membeli dan menyewa tempat mereka. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak perusahaan telah menjual properti mereka dan menyewakannya kembali, membebaskan modal untuk operasi mereka. Leasing memberi perusahaan lebih banyak fleksibilitas tetapi lebih sedikit kontrol atas tempat mereka. Meskipun, secara teori, leasing dan pembelian harus setara secara finansial (Miller dan Upton, 1976), perusahaan sering mempertahankan bahwa mereka dapat mengambil keuntungan dari kondisi pasar untuk meningkatkan nilai bisnis mereka dengan pilihan kepemilikan yang tepat.

Pilihan terbaik dievaluasi dengan membandingkan nilai sekarang bersih dari biaya pembelian dengan nilai sekarang bersih dari biaya sewa. Biaya pembelian adalah pengeluaran awal dan pengeluaran selanjutnya untuk mengoperasikan properti (dikurangi potongan pajak untuk biaya operasional tersebut). Nilai jual kembali properti ditambahkan ke arus properti tahun terakhir. Biaya leasing adalah sewa yang dibayarkan setiap tahun (dikurangi potongan pajak untuk sewa). Opsi yang lebih murah adalah opsi dengan nilai sekarang bersih (negatif) yang lebih kecil.

Umumnya penting untuk memasukkan implikasi pajak dari pembelian, yang dapat memberikan tunjangan depresiasi, dan leasing, yang memberikan pengurangan pajak untuk sewa. Pembiayaan dapat tercermin dalam biaya utang setelah pajak dalam tingkat diskonto atau dengan menyesuaikan arus properti untuk pinjaman, pembayarannya dan pengurangan pajak untuk bunga.

Contoh 14.5. Menyewa Atau Membeli Properti Industri Untuk Operasi

Menggunakan properti industri yang sama seperti pada contoh sebelumnya, biaya pembelian atau sewa dapat dibandingkan. Contoh ini dihitung setelah pajak, menggunakan tarif pajak perusahaan sebesar 30%, dan didasarkan pada arus kas properti (dengan kata lain, sebelum pembiayaan). Kami pertama-tama mempertimbangkan biaya pembelian, seperti yang dijelaskan di bagian atas Tabel 14.6. Pengeluaran awal adalah harga Rp 32.250.000.000 ditambah biaya akuisisi, dengan total Rp 33.540.000.000. Biaya operasional pada tahun pertama sebesar Rp 1.425.000.000 dikurangi menjadi biaya setelah pajak sebesar \$66.500 karena akan menimbulkan pengurangan pajak sebesar Rp 427.500.000 (menjadi 30% dari biaya). Biaya ini telah meningkat sebesar 2% per tahun seperti pada contoh sebelumnya.

Sebagai pemilik pembayar pajak, perusahaan akan dapat mengklaim Rp 562.500.000 per tahun sebagai tunjangan bangunan dan \$44.444 per tahun sebagai penyusutan pabrik (dijelaskan dalam Contoh 14.3). Ini memberikan pengurangan pajak atau perisai pajak sebesar 30% dari klaim, menjadi Rp 368.745.000. Jika diasumsikan bahwa properti akan meningkat nilainya sebesar 5% per tahun, properti tersebut akan memiliki nilai Rp 39.200.070.000 pada akhir tahun keempat. Dari sini, biaya penjualan 3%, menjadi \$78.400, dikurangkan dan pajak keuntungan modal sebesar Rp 2.020.215.000. Hasil penjualan kembali sebesar Rp 36.003.855.000 ditambahkan ke arus kas properti tahun terakhir setelah pajak.

Kami kemudian mempertimbangkan biaya sewa, seperti yang ditetapkan di bagian bawah Tabel 14.6. Sewa kotor pada tahun pertama sebesar Rp 4.537.500.000 akan didasarkan

pada sewa yang diminta dan sewa yang baru-baru ini disetujui untuk tempat serupa di dekatnya. Sewa akan dikurangkan untuk tujuan pajak dan karenanya dikurangi 30% menjadi biaya setelah pajak sebesar Rp 3.176.250.000 pada tahun pertama. Pertumbuhan sewa telah diproyeksikan sebesar 5% per tahun, yang konsisten dengan pertumbuhan yang diterapkan pada nilai properti.

Arus kas properti alternatif ini setelah pajak didiskontokan ke nilai sekarang bersihnya menggunakan biaya modal rata-rata tertimbang, yang disesuaikan dari contoh sebelumnya ke biaya setelah pajak (lihat Bab 7). Biaya utang telah dikurangi menjadi tingkat setelah pajak sebesar 4,9%, menjadi tingkat bunga 7% per tahun, dikurangi pengurangan pajak 30%. Hal ini menunjukkan tingkat diskonto 10,96% per tahun, menjadi 40% dari biaya utang 4,9% per tahun dan 60% dari biaya ekuitas 15% per tahun. Tabel 14.6 menunjukkan bahwa nilai sekarang bersih dari leasing kurang dari nilai sekarang bersih dari membeli, dan karena itu leasing lebih disukai.

Kesimpulan serupa akan diperoleh dari mengevaluasi pembelian sebagai pengeluaran investasi yang mengarah pada penghematan sewa dan aset dengan nilai sisa. Aliran ini akan lebih mirip dengan pembelian properti yang menghasilkan pendapatan (lihat Tabel 14.3 di atas) dan dapat disesuaikan dengan cara yang sama untuk pengurangan pajak yang dibuat oleh tunjangan depresiasi dan pengurangan pajak yang hilang dari sewa. Namun, perbandingan antara leasing dan membeli kurang jelas jika diatur dengan cara ini.

Tabel 14.6. Biaya sewa atau beli (Rp)

	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4
<i>Costs of buying</i>					
Purchase price plus costs	-2,236,000				
Operating expenses after tax deduction		-66,500	-67,830	-69,187	-70,570
Resale proceeds, net of costs and gains tax					2,400,257
Tax shield of depreciation allowances		24,583	24,583	24,583	24,583
Property cash flows after tax	-2,236,000	-41,917	-43,247	-44,604	2,354,270
Net present value at 10.96%					-788,453
<i>Costs of leasing</i>					
Rent after tax deduction		-211,750	-222,338	-233,454	-245,127
Net present value at 10.96%				-704,009	

Workbook
14.2

Penjualan Dan Penyewaan Kembali Properti

Strategi properti yang diikuti oleh banyak perusahaan dalam beberapa tahun terakhir adalah menjual real estat mereka. Hal ini umumnya dilakukan untuk membebaskan modal untuk investasi lain. Dengan demikian, ini adalah keputusan keuangan yang mirip dengan pilihan antara leasing dan membeli. Penjualan dan penyewaan kembali properti menghasilkan arus masuk dan arus keluar yang merupakan kebalikan dari pembelian properti. Penjualan

adalah arus masuk awal dan sewa arus keluar berikutnya. Tunjangan depresiasi diberikan tetapi sewa akan memberikan pengurangan pajak. Dalam mengevaluasi konsekuensi penjualan properti sekarang, tidak boleh dilupakan bahwa perusahaan menyerahkan aset. Analisis harus menunjukkan arus keluar lebih lanjut di tahun terakhir yaitu perkiraan hasil penjualan kembali seandainya properti itu dipertahankan. Jika arus kas tambahan ini didiskontokan pada tingkat yang mencerminkan biaya sumber modal alternatif, nilai sekarang bersih yang positif menunjukkan bahwa properti tersebut harus dijual (karena menjual properti merupakan sumber modal yang lebih murah daripada alternatifnya).

<p>Workbook 14.2</p>

Berbagai macam keputusan real estat perusahaan dapat dianalisis dengan memperkirakan baik efek tambahan atau diferensial dari memperoleh, menjual atau menyewakan tempat yang sesuai. Beberapa dari keputusan ini mungkin tampak rumit tetapi, asalkan analisis alternatif konsisten dalam perlakuannya terhadap arus masuk dan arus keluar, pembiayaan, pajak dan tingkat diskonto, aturan penganggaran modal yang biasa dapat diadopsi.

14.4 KELAYAKAN PENGEMBANGAN

Pembelian dan pengembangan situs adalah kegiatan kewirausahaan seperti bisnis lainnya. Bisnis ini menghasilkan bangunan yang telah selesai atau bidang tanah yang dibagi-bagi untuk dijual. Pengembangan properti dapat dilakukan oleh perusahaan dagang atau investor yang bermaksud untuk mempertahankan bangunan yang telah selesai tetapi tahap pengembangan umumnya dievaluasi secara terpisah. Arus kas dan risiko selama fase ini cukup berbeda dari saat mengoperasikan properti.

Setiap pengembangan properti memiliki empat elemen utama. Ini adalah situs dan biaya pembelian dan penyimpanan tambahannya, biaya konstruksi dan biaya profesional terkait, pengembalian risiko yang diambil, dan nilai properti yang telah selesai. Dalam istilah sederhana, pengembangan itu layak jika nilai selesai lebih besar dari jumlah tiga elemen lainnya. Biasanya, pengembang mengevaluasi sebuah proyek untuk menentukan berapa banyak yang dapat dibayarkan untuk situs tersebut atau, jika harganya tidak dapat dinegosiasikan, apakah perkiraan pengembaliannya cukup. Banyak versi proyek yang berbeda dapat dipertimbangkan, seperti bangunan dengan ukuran dan kualitas yang berbeda, atau mungkin berbagai lokasi dapat dipertimbangkan untuk proyek yang sama. Banyak proyek pembangunan bersifat spekulatif (yaitu, dibangun dengan harapan bahwa penghuni akan ditemukan) dan harga jual akhir dari pembangunan yang telah selesai merupakan kunci keberhasilan proyek. Beberapa proyek hanya dilakukan jika bangunan yang telah selesai telah 'disewakan' atau 'dijual sebelumnya'. Beberapa proyek diselesaikan oleh perusahaan untuk pekerjaan mereka sendiri.

Pada bagian ini, metode awal untuk menyaring proyek pembangunan dikontraskan dengan evaluasi arus kas proyek. Metode pendahuluan, atau beberapa variasinya, begitu banyak digunakan sehingga perlu dibuktikan. Namun, hal itu tidak konsisten dengan aturan penganggaran modal, seperti yang akan terlihat ketika proyek yang sama dibentuk menjadi model arus kas. Evaluasi awal mengabaikan nilai waktu dari uang tetapi memberikan indikasi

kasar apakah proyek tersebut layak untuk diselidiki secara rinci. Analisis awal atau 'statis' ini menghitung 'keuntungan' nosional sebagai persentase dari total pengeluaran. Ini mendekati biaya penyimpanan atau peluang sementara situs tidak menghasilkan pendapatan dengan perhitungan bunga sederhana. Asalkan bentuk analisis ini dilakukan dengan menggunakan biaya dan nilai saat ini, asumsinya akan cenderung lebih konservatif daripada model arus kas. Namun, cara yang memungkinkan untuk 'keuntungan' dan bunga berarti bahwa hasilnya tidak dapat secara langsung dibandingkan dengan analisis arus kas proyek.

Contoh 14.6. Penyaringan Awal Proyek Bangunan Industri

Mari kita bayangkan bahwa seorang pengembang sedang mempertimbangkan untuk mendirikan sebuah bangunan industri di sebuah situs kosong yang berdampingan dengan properti yang menggambarkan contoh-contoh sebelumnya dalam bab ini. Pada penyelesaian bangunan baru namun serupa dengan bangunan yang bersebelahan, pengembang mungkin mengantisipasi menjual properti seharga Rp 36.000.000.000, dikurangi biaya penjualan sekitar 5% dari harga. Persetujuan perencanaan untuk bangunan akan memakan waktu dua bulan dan konstruksi tujuh bulan lagi. Biaya desain dan teknik sebesar Rp 1.950.000.000 akan dibayarkan pada bulan kedua dan biaya konstruksi sebesar Rp 16.500.000.000 akan dibayarkan secara merata selama tujuh bulan yang tersisa. Situs ini dapat diperoleh seharga Rp 8.250.000.000, ditambah biaya pembelian 4%. Pengembang dapat memanfaatkan dana yang menelan biaya 11% per tahun baik untuk akuisisi maupun pengembangan.

Tabel 14.7. Analisis awal pengembangan properti (Rp)

Penjualan properti yang sudah selesai		2.400.000
dikurangi Biaya penjualan		-120.000
Hasil penjualan bersih		2.280.000
Harga beli tanah, ditambah biaya beli	-572,000	
Biaya penyimpanan tanah	-47.190	
Biaya konstruksi dan biaya desain	-1,230,000	
Peluang atau biaya pembiayaan untuk konstruksi	-39,463	
Total pengeluaran untuk pengembangan	-1.888.653	
'Keuntungan' dari total pengeluaran		391.347
'Laba' sebagai persentase dari total pengeluaran		21%

Tabel 14.7 menunjukkan item-item ini dalam format pendahuluan yang khas. Hasil bersih penjualan diharapkan menjadi \$2.280.000. Biaya penyimpanan di lokasi sebesar Rp 8.580.000.000 pada 11% per tahun selama sembilan bulan ditampilkan sebagai Rp 707.850.000. Biaya peluang untuk setengah dari biaya konstruksi dan biaya desain sebesar Rp 18.450.000.000 pada 11% per tahun selama tujuh bulan ditunjukkan sebagai Rp 591.945.000 (pengurangan separuhnya mendekati penggunaan dana ini secara bertahap selama masa konstruksi). Analisis awal menunjukkan 'keuntungan' sebesar Rp 5870.205.000, atau 21% dari total pengeluaran Rp 28.329.795.000. Perkembangannya akan diselidiki lebih lanjut jika 'keuntungan' ini dianggap sebagai persentase yang cukup untuk membenarkan risiko. Mengingat bahwa pengembangan properti spekulatif sangat berisiko, persentase 'keuntungan' yang diperlukan dari pengeluaran 20-30% adalah tipikal.

Evaluasi proyek pembangunan yang lebih menyeluruh menggunakan model arus kas. Kenyataannya, di banyak negara sulit memperoleh dana untuk pembangunan tanpa analisis arus kas proyek yang terperinci. Pengembangan properti yang dapat diselesaikan dalam waktu sekitar satu tahun biasanya dievaluasi setiap bulan. Proyek yang lebih lama dapat dievaluasi setiap tiga bulan dan diperpanjang, proyek yang dipentaskan selama lima tahun atau lebih dapat dievaluasi setiap tahun. Semua pendapatan dan pengeluaran dialokasikan ke waktu yang diharapkan selama proyek. Ini adalah salah satu manfaat utama memproyeksikan arus kas daripada mengandalkan penyaringan awal pada Tabel 14.7. Tingkat diskonto akan mencerminkan baik biaya peluang uang yang terlibat dalam proyek dan pengembalian risiko yang diambil.

Kemungkinan akan ada serangkaian arus keluar selama sebagian besar proyek, dimulai dengan pembelian lokasi, diikuti oleh biaya desain, biaya konstruksi, dan diakhiri dengan biaya pemasaran (jika proyek bersifat spekulatif). Komponen biaya konstruksi seringkali ditampilkan dengan sangat rinci untuk memastikan tidak ada item yang terlewatkan dalam menilai kelayakan pembangunan. Nantinya, akan ada satu atau mungkin lebih aliran masuk, yang memperkirakan konsekuensi dari penjualan properti atau properti yang telah selesai. Jika properti tersebut akan dipertahankan oleh investor jangka panjang atau untuk ditempati oleh perusahaan, hal itu dapat ditunjukkan dalam arus kas proyek sebagai transfer nosional pada saat penyelesaian.

Tabel 14.8. Arus kas proyek dari pengembangan properti (\$)

	EOQ 0	EOQ 1	EOQ 2	EOQ 3	EOQ 4
Penjualan properti yang telah selesai					2.400.000
Biaya penjualan					-120.000
Tanah ditambah biaya pembelian	-572.000				
Biaya desain		-130.000			
Biaya konstruksi		-157.143	-471.429	-471.429	
Arus kas proyek sebelum pajak	-572.000	-287.143	-471.429	-471.429	2.280.000

<p>Workbook 14.3</p>

Contoh 14.7. Arus Kas Proyek Dari Pengembangan Properti

Menggunakan proyek yang sama seperti pada contoh sebelumnya, Tabel 14.8 menunjukkan aliran pembangunan triwulanan untuk properti industri. Ini umumnya akan dihitung setiap bulan tetapi prinsipnya lebih jelas jika arus kas ditampilkan setiap tiga bulan. Arus telah dihitung dengan mengalokasikan pendapatan dan biaya yang diharapkan ke kuartal ketika kemungkinan besar akan diterima atau dibayar. Pengeluaran awal adalah pembelian situs pada awal kuartal pertama (EOQ 0). Ini diikuti dengan pembayaran untuk desain dan kemudian pembayaran konstruksi selama tujuh bulan pada kuartal pertama hingga ketiga. Diasumsikan bahwa properti akan dijual pada kuartal setelah selesai (EOQ 4).

Nilai sekarang bersih telah dihitung berdasarkan arus proyek triwulanan sebelum pajak dengan tingkat diskonto 9% per kuartal. Nilai bersih sekarang yang positif sebesar Rp 284.310.000 menunjukkan bahwa pengembangan tersebut menunjukkan pengembalian yang cukup. Tingkat diskonto yang tinggi menunjukkan tingkat risiko yang diambil pengembang. Risiko pengembangan properti tanpa komitmen pembeli setelah selesai (tanpa apa yang disebut sebagai 'take-out') dapat dilihat serupa dengan modal ventura atau perdagangan kontrak berjangka.

Analisis Sensitivitas NPV Dasar Untuk Pengembangan Properti

Skema alternatif dapat diuji untuk melihat apakah variasi nilai pada penyelesaian, biaya konstruksi atau harga yang ditawarkan untuk tanah dapat menghasilkan nilai sekarang bersih yang lebih tinggi. Pada spreadsheet yang menyertainya (Buku Kerja 14.3), perintah Goal Seek dapat digunakan untuk menyetel NPV ke nol dengan mengubah salah satu dari tiga elemen ini. Nilai tanah sering diperlakukan sebagai sisa dan model arus kas dapat digunakan untuk mencari tahu sebanyak mungkin bahwa pengembang dapat menawar situs sambil mendapatkan tingkat pengembalian yang diperlukan.

Kemampuan untuk menyesuaikan komponen aliran proyek untuk menunjukkan efek waktu yang berbeda selama pengembangan membuat bentuk analisis ini jauh lebih realistis dan lebih fleksibel daripada penyaringan awal pada Tabel 14.7. Konsekuensi pajak dari proyek pembangunan juga dapat dimasukkan, meskipun pembangunan untuk dijual biasanya tidak menarik tunjangan penyusutan. Analisis arus kas proyek dapat diperluas untuk menunjukkan pengaruh pinjaman terhadap pengembalian dan likuiditas pengembang. Banyak pengembangan properti dilakukan oleh usaha kecil dan individu yang belajar lebih banyak dari 'garis bawah' yang menunjukkan ekuitas mereka daripada dari aliran proyek.

Pendanaan untuk pembangunan ditawarkan oleh lembaga keuangan dengan persyaratan yang berbeda dari hipotek untuk akuisisi properti jangka panjang. Ini sering tersedia dengan persyaratan yang memungkinkan pengembang untuk menarik sebagian dari pinjaman ketika mereka diminta untuk membayar tahap konstruksi. Biasanya, pengembang diharapkan untuk menyumbangkan semua ekuitas sebelum sebagian pinjaman diambil dan untuk membayar kembali semua pinjaman sebelum menerima pendapatan penjualan. Beberapa pemberi pinjaman akan menurunkan tingkat bunga mereka jika mereka diberi

saham ekuitas dalam proyek tersebut. Arus kas ekuitas dari ini dan usaha patungan lainnya dapat dibuat eksplisit, menunjukkan pengembalian ke masing-masing pihak.

Tabel 14.9. Arus kas ekuitas dari pengembangan properti (\$)

	EOQ 0	EOQ 1	EOQ 2	EOQ 3	EOQ 4
Project cash flows before tax	-572,000	-287,143	-471,429	-471,429	2,280,000
Loan drawdowns	211,600	287,143	471,429	471,429	
Cumulative loan	211,600	504,562	989,866	1,488,516	0
Loan repayments					-1,529,450
Equity cash flows before tax	-360,400	0	0	0	750,550

Workbook
14.3

Contoh 14.8. Arus Kas Ekuitas Dari Proyek Pengembangan

Dengan asumsi bahwa pengembang telah mengatur fasilitas pinjaman untuk 80% dari perkiraan biaya proyek (tidak termasuk biaya penjualan), Tabel 14.9 memperluas arus kas proyek dari Tabel 14.8 untuk menghitung arus kas ekuitas sebelum pajak. Pengembang akan diminta untuk memberikan kontribusi 20% pertama (arus kas keluar ekuitas sebesar Rp 5.406.000.000 pada EOQ 0) dari perkiraan total biaya proyek sebesar Rp 27.030.000.000. Sisa biaya proyek akan ditutup dengan penarikan pinjaman secara bertahap. Bunga atas jumlah kumulatif yang dipinjam akan dibebankan pada tingkat 2,75% per kuartal (seperempat dari 11% per tahun) dan ditambahkan ke pinjaman kumulatif. Misalnya, pinjaman kumulatif pada akhir kuartal pertama adalah Rp 7.568.430.000, menjadi total pinjaman dari kuartal sebelumnya (Rp 3.174.000.000) ditambah bunga 2,75% (Rp 87.285.000), ditambah jumlah yang ditarik (Rp 4.307.145.000).

Pinjaman tersebut memiliki klaim pertama atas hasil penjualan bangunan industri yang telah selesai. Dalam kasus ini, hasil penjualan bersih sebesar Rp 34.200.000.000 pada akhir kuartal keempat digunakan untuk melunasi akumulasi utang sebesar Rp 22.941.750.000 (menjadi utang sebesar Rp 22.327.740.000 ditambah bunga 2,75%, Rp 614.010.000). Ini menunjukkan arus kas ekuitas pada EOQ 4 sebesar Rp 11.258.250.000.

Nilai sekarang bersih telah dihitung berdasarkan aliran proyek triwulanan sebelum pajak dengan tingkat diskonto 20% per kuartal. Nilai bersih sekarang yang positif sebesar Rp 23.325.000 menunjukkan bahwa ekuitas yang disumbangkan ke pengembangan menunjukkan pengembalian yang cukup. Tingkat diskonto telah meningkat secara signifikan untuk mencerminkan volatilitas arus kas ekuitas ketika pinjaman besar memiliki klaim sebelumnya atas proyek tersebut. Tingkat risiko terbukti jika Anda mempertimbangkan penurunan pasar properti industri. Jika harga properti harus turun 15% (yang sangat mungkin), pengembang akan mendapatkan kembali ekuitas awal dan tidak lebih. Risiko lebih lanjut dari pengembangan properti dijelaskan dalam Bab 15.

Salah satu manfaat menghitung arus kas ekuitas adalah dapat melihat waktu dan besarnya kontribusi pengembang. Arus kas ekuitas pada Tabel 14.9 menunjukkan pola yang cukup berbeda dengan arus kas proyek.

14.5 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini telah menerapkan teknik penganggaran modal untuk tiga jenis keputusan properti. Telah ditunjukkan bahwa evaluasi properti memerlukan perhatian khusus pada beberapa elemen arus kas yang mungkin tidak diperlukan untuk banyak pengeluaran modal lainnya. Penyisihan pembiayaan harus diberikan perhatian yang cermat karena, dalam banyak kasus, praktiknya berbeda dari penggunaan teknik penganggaran modal lainnya. Ada empat cara membangun arus kas dari properti – sebelum dan sesudah pembiayaan dan sebelum dan sesudah pajak. Bab ini telah menunjukkan bahwa masing-masing mungkin cocok dalam keadaan yang berbeda dan masing-masing akan memerlukan tingkat diskonto yang berbeda.

Harus jelas bahwa evaluasi selalu bergantung pada perkiraan arus dari properti di masa mendatang. Tekniknya hanya dapat diandalkan seperti perkiraan. Bab berikut membahas bagaimana membuat prakiraan ini dan bagaimana mengukur risiko yang muncul karena prakiraan secara inheren tidak pasti.

14.6 TINJAU PERTANYAAN

14.1 Pertimbangkan sebuah gedung perkantoran yang tersedia untuk dijual seharga Rp 48.000.000.000, ditambah Rp 2.250.000.000 dari biaya akuisisi. Properti ini disewakan ke berbagai penyewa di bawah sewa pendek yang memungkinkan tinjauan reguler sewa ke tingkat pasar saat ini. Disewakan penuh, bangunan tersebut akan menghasilkan sewa Rp 4.305.000.000 pada tahun pertama tetapi tingkat kekosongan saat ini sebesar 4% kemungkinan akan menjadi tipikal selama periode holding. Biaya operasional, termasuk pajak properti dan biaya manajemen, diperkirakan Rp 1.140.000.000. Sewa pasar diperkirakan akan meningkat sebesar 6% per tahun untuk empat tahun ke depan. Beban operasional diperkirakan akan meningkat sebesar 3% per tahun selama periode analisis.

Properti berhak atas tunjangan penyusutan untuk tujuan pajak sebesar Rp 1.410.000.000 per tahun yang tidak akan diklaim kembali pada saat penjualan kembali properti. Diyakini bahwa properti tersebut akan dapat dijual setelah tiga tahun seharga Rp 56.250.000.000, dikurangi biaya penjualan sebesar 1,5% dari harga jual kembali.

- (a) Gunakan arus kas ekuitas setelah pajak untuk mengevaluasi pengembalian selama tiga tahun ke depan, dengan asumsi bahwa Rp 20.100.000.000 dipinjam dari pinjaman amortisasi bulanan selama lima belas tahun dengan tingkat bunga 8% per tahun tanpa biaya pinjaman. Investor membayar pajak pada tingkat 30% dan memiliki pengembalian yang diperlukan atas ekuitas setelah pajak sebesar 9%. Haruskah investor melanjutkan akuisisi pada harga ini?
- (b) Sekarang, asumsikan bahwa bangunan tersebut dapat diperoleh dalam keadaan kosong dan cocok untuk ditempati oleh perusahaan yang membutuhkan akomodasi tambahan ini. Harga, nilai sewa dan nilai jual kembali adalah seperti di atas.

Terapkan biaya modal rata-rata tertimbang perusahaan setelah pajak ke arus kas properti setelah pajak selama tiga tahun ke depan untuk mengevaluasi

pembelian properti selama periode analisis tiga tahun. Perusahaan berencana untuk mempertahankan 40% nilai debt-to-asset saat ini. Itu dapat meminjam pada tingkat bunga tetap efektif 8% per tahun. Itu dapat menerbitkan saham asalkan investor percaya bahwa mereka akan mendapatkan 11% per tahun. Perusahaan membayar pajak dengan tarif 30%.

Dengan asumsi-asumsi ini, apakah lebih baik menyewa properti daripada membelinya?

BAB 15

PERAMALAN DAN ANALISIS RISIKO DALAM INVESTASI PROPERTI

Investasi properti menempatkan modal pada risiko. Hasil hampir selalu berbeda dari perkiraan terbaik yang kami buat saat mengevaluasi properti. Memprediksi hasil dan mengukur risiko tidak mencapai hasil tersebut sangat penting dalam menerapkan teknik penganggaran modal untuk keputusan properti. Oleh karena itu, bab ini dapat dilihat sebagai pelengkap Bab 14 yang menggambarkan metode analisis investasi properti.

Bagian awal Bab 15 memberikan pedoman untuk memperkirakan arus kas yang timbul dari investasi properti. Akan selalu ada keraguan tentang keandalan prakiraan sewa properti, biaya operasional dan nilai modal, tetapi apa alternatif dari peramalan? Membeli (atau menyewakan) real estat tanpa meramalkan arus kas akan mengharuskan perusahaan atau investor lain menerima permintaan atau harga pasar (atau sewa). 'Harga yang berlaku' berasal dari pendapat orang lain tentang prospek dan nilai properti bagi mereka. Jadi, betapapun sulitnya meramalkan, itu pasti lebih baik daripada berinvestasi buta. Solusinya terletak pada pemilihan informasi dan metode peramalan yang paling mungkin membantu dalam memperkirakan arus kas. Prakiraan yang paling dapat diandalkan untuk real estat sering kali menggabungkan penggunaan teknik kuantitatif (Bab 3) dan teknik penilaian (Bab 4).

Bagian selanjutnya dari bab ini menjelaskan cara-cara di mana kita dapat menilai risiko dari tidak tercapainya tujuan investasi. Analisis risiko diperlukan karena ketidakpastian arus kas yang kita prediksi. Risiko dapat diungkapkan dengan menguji sensitivitas investasi terhadap variasi arus kas (seperti pada Bab 8) dan mensimulasikan hasil alternatif (seperti pada Bab 9). Setelah menilai risiko investasi properti, kita dapat menentukan apakah investasi tersebut menunjukkan pengembalian yang cukup. Ini mungkin membuat kita menolak investasi atau menyesuaikan tingkat diskonto, mengubah nilai sekarang.

Contoh-contoh yang digunakan dalam bab ini mengilustrasikan peramalan dan analisis risiko untuk tiga jenis keputusan properti yang dijelaskan dalam Bab 14. Sebagian besar bab ini ditujukan untuk peramalan, dan risiko pembelian, properti yang menghasilkan pendapat n. Peramalan arus kas yang serupa diperlukan untuk keputusan real estat perusahaan, tetapi kelayakan pengembangan memerlukan pendekatan peramalan yang sedikit berbeda. Risiko dari setiap jenis keputusan properti agak berbeda meskipun metode analisisnya sama. Contoh dalam teks tersedia di buku kerja Excel yang menyertainya.

15.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mengidentifikasi faktor-faktor khas yang menentukan arus kas dari investasi properti
- membuat perkiraan menggabungkan data masa lalu dengan penilaian tentang arah masa depan pasar properti tertentu
- mengidentifikasi risiko utama yang dihadapi investor properti dan memasukkannya ke dalam analisis properti.

15.2 PERAMALAN

Tidak ada cara pasti untuk memperkirakan arus kas dari properti dengan akurasi lengkap jika disewakan atau diperdagangkan di pasar terbuka. Masalah dari setiap ramalan ekonomi diperparah oleh kurangnya data yang dapat diandalkan dan variasi lokal. Informasi tentang perubahan masa lalu dalam sewa dan nilai mungkin hanya tersedia sebagai rata-rata luas di seluruh wilayah dan ini terkadang memiliki relevansi terbatas untuk properti yang bersangkutan. Oleh karena itu, peramalan cenderung sebagian besar bersifat penilaian, didukung oleh data agregat, tren, dan pengetahuan pasar lokal. Kesulitan peramalan adalah alasan utama mengapa Bab 14 merekomendasikan bahwa kami membatasi model arus kas untuk analisis properti hingga lima tahun.

Prakiraan yang menghakimi didasarkan pada pemahaman yang baik tentang faktor-faktor yang menyebabkan perubahan dalam sewa dan nilai. Ini sering disebut sebagai penggerak pasar. Bagian ini menyarankan pendekatan untuk memperkirakan arus kas properti yang memanfaatkan informasi yang tersedia tentang penggerak pasar ini, sambil menyisakan ruang untuk penyesuaian kualitatif agar sesuai dengan kondisi lokal saat ini. Tahapan dalam meramalkan arus kas operasi sebelum pajak, umumnya disebut 'laba bersih' di kalangan properti, dijelaskan dalam bab ini. Setiap tahap kemudian didemonstrasikan dengan menyempurnakan proyeksi arus kas untuk properti yang digunakan sebagai contoh di Bab 14.

Sewa Di Bawah Sewa

Untuk properti yang diperoleh dengan penyewa yang ada, ada kepastian yang masuk akal tentang sewa berdasarkan persyaratan sewa. Oleh karena itu, titik awal dalam meramalkan sewa dari properti yang disewa adalah studi tentang perjanjian dalam sewa. Sebagian besar sewa properti komersial dan industri diberikan selama beberapa tahun. Sewa memperbaiki sewa tetapi sering mengandung mekanisme sewa yang akan disesuaikan sesekali. Ketentuan umum untuk mengubah sewa selama sewa adalah:

- perubahan persentase tetap atau penyesuaian dolar pada ulang tahun dimulainya sewa
- penyesuaian setiap tahun sejalan dengan laju kenaikan indeks harga konsumen atau biaya konstruksi (seperti yang dipublikasikan oleh ahli statistik pemerintah)
- ulasan yang lebih jarang untuk sewa pasar saat itu, sebagaimana disepakati oleh para pihak atau dinilai secara independen
- sewa tambahan sebagai persentase dari omset toko.

Untuk properti yang menghasilkan pendapatan, sewa diproyeksikan sesuai dengan persyaratan sewa. Jika sewa disesuaikan sepanjang tahun, sewa sewa dapat terdiri dari beberapa bulan pada satu tingkat dan sisa tahun pada tingkat yang berbeda. Relatif mudah untuk memodelkan arus kas hingga tingkat akurasi ini saat menggunakan spreadsheet yang terkomputerisasi.

Memperkirakan Biaya Operasional

Sewa juga menentukan pihak mana yang bertanggung jawab atas berbagai biaya menjalankan properti. Setiap pengeluaran (diuraikan dalam Bab 14) dapat diproyeksikan secara terpisah jika ada perubahan yang dapat diperkirakan atau jika pengeluaran besar diperlukan untuk menjaga properti dalam kondisi baik. Terkadang, perubahan pajak properti,

premi asuransi atau kontrak servis diumumkan dan oleh karena itu dapat dimasukkan ke dalam proyeksi. Terkadang, mungkin perlu untuk meningkatkan properti untuk mempertahankan penyewa atau memperbaiki pabrik di akhir umur ekonomisnya. Jika tidak ada pengeluaran tidak teratur atau tidak biasa yang jelas, mungkin cukup untuk mengasumsikan bahwa biaya operasional akan berubah pada tingkat kenaikan indeks harga konsumen (diperoleh dari sumber pemerintah atau kelompok prakiraan ekonomi).

Memperkirakan Sewa Pasar

Untuk properti sewaan, sewa yang dikumpulkan akan disesuaikan dengan tingkat pasar yang berlaku untuk setiap penyewa baik pada 'tinjauan sewa pasar' selama masa sewa atau pada saat berakhirnya masa sewa. Memperkirakan sewa pada saat-saat ini adalah proses dua tahap. Tahap pertama adalah menetapkan sewa pasar hari ini dan tahap kedua (dijelaskan nanti) adalah memperkirakan berapa sewa pasar pada saat tinjauan sewa pasar. Untuk menetapkan sewa pasar hari ini, kita harus membandingkan properti dengan properti serupa lainnya yang telah disewa baru-baru ini. Tujuannya adalah untuk memperkirakan berapa kemungkinan penyewa akan membayar jika properti itu ditawarkan untuk disewakan hari ini. Karena karakteristik yang berbeda dari masing-masing properti, ini mungkin memerlukan penyelidikan yang cermat atas sewa baru-baru ini yang dibayarkan untuk tempat yang serupa. Sewa pada umumnya bukanlah informasi publik dan sewa untuk properti yang sebanding hanya dapat dikumpulkan melalui pertanyaan pribadi dari mereka yang terlibat dalam kesepakatan. Properti komersial dan industri tidak seragam, begitu pula sewanya, membuat perbandingan menjadi canggung.

Praktik umum memberikan penyewa baru insentif tersembunyi untuk menandatangani sewa (seperti memberikan periode bebas sewa atau membayar untuk menyesuaikan tempat dengan spesifikasi penyewa) dapat membuat lebih sulit untuk memperkirakan sewa pasar. Praktek pemberian insentif leasing adalah umum di banyak pasar untuk properti komersial dan industri. Ini menambah bahaya membeli properti yang menghasilkan pendapatan dengan menilai hanya sewa awal yang dibayarkan oleh penyewa – sewa ini harus selalu diperiksa terhadap harga sewa pasar saat ini. Karena insentif leasing dan perubahan di pasar sejak tempat itu disewakan, sering kali ada perbedaan substansial antara sewa tetap di bawah sewa dan sewa yang akan disepakati jika tempat itu tersedia untuk disewakan.

Memungkinkan Untuk Kekosongan

Baik hilangnya sewa yang timbul dari kekosongan pada akhir sewa dan insentif moneter untuk menarik penyewa baru harus dimasukkan ke dalam perkiraan arus kas operasi. Kerugian akan ditentukan oleh kesesuaian properti untuk penghuni dan kondisi pasar saat masa sewa berakhir. Biasanya, ini akan dinyatakan sebagai bulan tanpa sewa dan biaya untuk menarik penyewa baru. Alternatifnya (yang biasa digunakan bila ada banyak penyewa) adalah dengan mengurangi rata-rata kerugian tahunan terhadap kekosongan sebagai persentase dari sewa sewa.

Penentu Perubahan Pasar

Untuk memperkirakan sewa pasar saat peninjauan akan terjadi dan kerugian kekosongan saat masa sewa berakhir, kita harus memperkirakan perubahan keadaan pasar untuk jenis properti. Meskipun tren jangka panjang di masa lalu rata-rata sewa dapat diukur

sebagai tingkat pertumbuhan majemuk atau dengan menggunakan metode statistik seperti analisis regresi, ini adalah bantuan terbatas dalam memantau perubahan sewa. Ada dua alasan untuk ini. Tren jangka panjang dalam sewa dan nilai properti sangat dipengaruhi oleh inflasi harga konsumen. Oleh karena itu, tingkat pertumbuhan masa lalu hanya dapat digunakan untuk meramalkan tren masa depan jika tingkat tersebut disesuaikan untuk mencerminkan kemungkinan tingkat inflasi di masa depan. Alasan kedua (dan yang lebih penting) adalah bahwa pasar properti memiliki siklus yang kuat, sering kali menunjukkan ledakan yang mengejutkan diikuti oleh kontraksi yang sama mengejutkannya tetapi lebih serius. Perkiraan selama periode analisis lima tahun tidak dapat mengabaikan kemungkinan pergerakan melalui siklus yang akan terjadi.

Banyak yang telah ditulis tentang kegigihan siklus properti. Mereka terikat pada siklus ekonomi nasional dan regional dan dengan waktu yang lama antara keputusan untuk membangun lebih banyak ruang dan ketersediaannya untuk pendudukan. Teknik smoothing dapat membantu mengungkapkan siklus lebih jelas daripada rentetan waktu. Untuk analisis yang memperkirakan perubahan harga sewa pasar (dan nilai properti), ada beberapa tanda yang harus diperhatikan. Tingkat kekosongan adalah persentase kosong dari stok jenis properti tertentu dalam wilayah geografis tertentu. Beberapa kekosongan diperlukan untuk memungkinkan penghuni pindah. Ketika tingkat kekosongan menurun di bawah tingkat kekosongan 'keseimbangan' atau 'alami' ini, harga sewa cenderung naik karena penghuni bersaing untuk mendapatkan pasokan yang terbatas. Ketika tingkat kekosongan di atas tingkat ini, sewa cenderung stabil atau menurun. Di banyak pasar, ada data yang dipublikasikan yang menunjukkan tingkat kekosongan dalam beberapa tahun terakhir untuk jenis properti tertentu dan trennya dapat dipantau.

Perubahan tingkat kekosongan disebabkan oleh perubahan penawaran dan/atau permintaan. Sebagian besar perubahan pasokan dapat diantisipasi karena lamanya waktu untuk membangun gedung baru. Bangunan yang sedang dibangun terlihat jelas dan penyelidikan pasar akan mengungkapkan berapa banyak dari ruang baru ini yang sudah berkomitmen untuk penghuninya. Otoritas pemerintah daerah menyimpan catatan persetujuan bangunan (yang di beberapa negara dikumpulkan dan diterbitkan oleh kantor statistik pemerintah) dan umumnya memantau berapa banyak lahan yang cocok tetapi belum disetujui untuk pembangunan.

Lebih sulit untuk mengantisipasi perubahan permintaan. Tingkat penyerapan masa lalu (menjadi jumlah properti tambahan yang ditempati per periode) merupakan indikasi rata-rata ekspansi permintaan. Namun, permintaan properti berasal dari berbagai faktor ekonomi dan sosial yang sulit diprediksi sendiri. Misalnya, permintaan untuk tempat tinggal lebih lanjut di kota ditentukan oleh pembentukan rumah tangga, keamanan pekerjaan, tingkat suku bunga dan banyak faktor lainnya. Permintaan akan kantor ditentukan oleh pertumbuhan lapangan kerja dalam profesi dan jasa, kepercayaan bisnis, dan pergeseran bertahap pada luas lantai yang dibutuhkan per orang.

Tabel 15.1. Peramalan sewa dari properti yang disewa

	EOY 1	EOY 2	EOY 3 dll.
Sewa pasar	Dari perbandingan dengan izin baru-baru ini	Prakiraan berdasarkan dinamika pasar	

Sewa sewa	Dari sewa	Perubahan berdasarkan ketentuan sewa	Sewa pasar ketika sewa mengizinkan
Lowongan	Kehilangan lowongan dan biaya reletting saat masa sewa berakhir		
Biaya operasional	Tunjangan untuk biaya operasional yang menjadi tanggung jawab pemilik rumah		
Arus kas operasi	Sewa sewa, dikurangi kekosongan dan biaya operasional		

Akan sangat membantu jika tersedia data regional agregat untuk salah satu faktor ini dan data lokal. Pasar properti beroperasi secara lokal dan kami sering mengamati pola yang sedikit berbeda dalam sewa dan nilai di pinggiran kota yang berbeda untuk properti komersial dan residensial. Namun, karena penghuni dan pemasok dapat berpindah lokasi, tren regional tidak dapat diabaikan dalam memproyeksikan sewa pasar di satu lokasi.

Sumber prakiraan sewa untuk memperoleh arus kas operasi (sebelum pajak) dan hubungan antara perubahan pasar sewa dan sewa sewa diringkas dalam Tabel 15.1.

Menggabungkan Penilaian Dan Statistik Dalam Perkiraan

Meskipun banyak penelitian, analisis properti tidak dapat membangun hubungan kuantitatif yang dapat diandalkan secara konsisten antara harga sewa (dan harga) dan tingkat kekosongan, penawaran dan permintaan. Oleh karena itu, sebagian besar perkiraan sewa dibuat dengan mengumpulkan data yang menunjukkan bagaimana pasar telah berubah dalam beberapa tahun terakhir dan menggunakan data ini secara informal untuk mengembangkan perkiraan penilaian. Penilaian seseorang dengan pengalaman luas mungkin mengenali titik balik dan keanehan di pasar yang sebagian besar teknik statistik tidak mendeteksi. Pengalaman juga memudahkan untuk mendeteksi perbedaan antara sewa rata-rata dan kemungkinan perubahan pada properti tertentu yang diteliti. Namun, perkiraan berdasarkan penilaian tidak diragukan lagi akan mendapat manfaat dari memformalkan proses (seperti yang dijelaskan dalam Bab 4), karena pendekatan kasual untuk peramalan kualitatif terbuka untuk bias dan mungkin hanya memperkuat sentimen pasar yang lewat.

Contoh 15.1. Peramalan Arus Kas Operasi Untuk Properti Industri

Contoh ini menggambarkan salah satu metode peramalan sewa dari properti industri yang dijelaskan dalam Bab 14. Pendekatan ini menggunakan rata-rata dan tren untuk mendukung penilaian tentang arah pasar dan karakteristik tertentu dari properti yang dievaluasi.

Sewa Sewa

Untuk menunjukkan hubungan antara sewa sewa dan sewa pasar, diasumsikan dalam bab ini bahwa properti itu disewa satu tahun yang lalu selama lima tahun dengan sewa kotor \$275.000 per tahun pada tahun pertama. Sewa menentukan bahwa sewa akan meningkat sebesar 3% per tahun pada akhir tahun pertama dan kedua (sehingga sewa selama tahun pertama evaluasi kami (EOY 1) adalah Rp 4.248.750.000 per tahun dan akan meningkat menjadi Rp 4.376.220.000 per tahun untuk tahun ketiga sewa, menjadi EOY 2).

Sewa menyatakan bahwa pada akhir tahun ketiga sewa harus dinegosiasikan kembali dengan sewa pasar saat itu (dengan ketentuan pendapat independen untuk menyelesaikan perselisihan apa pun). Oleh karena itu, sewa selama tahun ke-3 akan menjadi sewa pasar pada saat itu. Sewa menentukan kenaikan 3% lebih lanjut pada akhir tahun keempat sewa (yang

akan berlaku selama tahun 4). Pada akhir sewa, para pihak bebas untuk mengakhiri perjanjian mereka atau untuk menegosiasikan sewa baru. Oleh karena itu, sewa selama tahun 5 akan menjadi sewa pasar sebagaimana disepakati untuk sewa baru dengan penyewa yang ada atau orang lain. Tabel 15.2 menunjukkan sewa yang dapat diharapkan berdasarkan sewa dan setelah berakhir.

Tabel 15.2. Sewa sewa untuk properti industry

	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5
Sewa sewa	Rp 4.248.750.000	Rp 4.376.220.000	Sewa pasar	3% meningkat	Sewa pasar

Sewa Pasar

Untuk meramalkan sewa pasar di masa depan, pertama-tama diperlukan perkiraan sewa pasar hari ini, yang dapat dipastikan dengan penelitian tentang izin baru-baru ini dari properti serupa dan dengan persyaratan serupa. Dalam hal ini, sewa dalam kisaran Rp 750.000 – Rp 900.000/m² per tahun saat ini sedang disetujui untuk tempat serupa di dekatnya. Meskipun properti ini berada di jalan utama (keuntungan untuk properti industri), properti ini memiliki ketinggian atap yang rendah, sebagian kecil ditata sebagai kantor dan bagian depan jalan yang pendek (semua kekurangannya). Pada keseimbangan, sewa pasar saat ini diperkirakan Rp 825.000/m² per tahun, setara dengan Rp 4.537.500.000 per tahun. Ini 10% lebih tinggi dari sewa yang disepakati saat properti ini disewa tahun lalu, yang konsisten dengan perubahan rata-rata sewa industri sejak tahun lalu di lingkungan ini.

Kita sekarang harus mempertimbangkan bagaimana sewa pasar cenderung berubah antara sekarang dan ketika sewa pasar dapat dikumpulkan dari penyewa. Properti ini serupa dengan properti lain di area tersebut (rata-rata sewa pada tahun berjalan adalah Rp 870.000/m² per tahun). Dari statistik, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 15.3, kita dapat membentuk gambaran arah pasar, didukung oleh komentar dari manajer dan agen real estat yang aktif di area tersebut.

Dalam dua tahun terakhir, sewa untuk tempat industri di lingkungan ini telah meningkat secara substansial, setelah bertahun-tahun sewa yang sebagian besar stabil. Ledakan kebutuhan akan tempat industri dapat dikaitkan dengan perluasan sektor mineral dari ekonomi regional dengan ditemukannya deposit berharga di daerah pedalaman tempat penambangan dimulai. Sebagai tanggapan terhadap peningkatan permintaan dan harga sewa yang lebih tinggi, telah terjadi peningkatan substansial dalam konstruksi bangunan industri dalam dua tahun terakhir dengan proyeksi penyelesaian bangunan baru tahun depan jauh di atas rata-rata tahunan. Hasilnya adalah persentase ruang kosong saat ini naik, mungkin menunjukkan bahwa peningkatan permintaan sebagian besar telah terpenuhi. Meskipun ekonomi daerah masih kuat dan diuntungkan dari ekspansi pertambangan, tampaknya hanya pertumbuhan sewa yang moderat, jika ada, yang dapat diharapkan sementara gedung-gedung baru diserap ke pasar.

Arah ini dikonfirmasi oleh analisis kuantitatif sederhana. Regresi tren waktu (sebagaimana dijelaskan dalam Bab 3) menunjukkan bahwa 73% dari perubahan sewa dapat dijelaskan oleh pertumbuhan garis lurus sebesar \$1,54/m² per tahun. Kelanjutan

pertumbuhan linier ini untuk lima tahun ke depan akan menunjukkan tingkat sewa dalam huruf tebal pada Tabel 15.3 dan diwakili oleh garis lurus pada Gambar 15.1.

Kemungkinan penyesuaian proyeksi linier ini akan meningkatkan keakuratan perkiraan sewa. Pertama, kita harus memeriksa tingkat inflasi yang berlaku selama sepuluh tahun terakhir. Sewa kotor di kolom kedua dari Tabel 15.3 telah tumbuh pada tingkat rata-rata gabungan tahunan sebesar 4,6% per tahun selama periode ketika tingkat inflasi rata-rata sekitar 4% per tahun. Karena para ekonom memperkirakan tingkat inflasi yang lebih rendah dalam beberapa tahun ke depan (konsensusnya adalah sekitar 2% per tahun), garis tren kami harus disesuaikan untuk mencerminkan ekspektasi inflasi yang lebih rendah selama lima tahun ke depan.

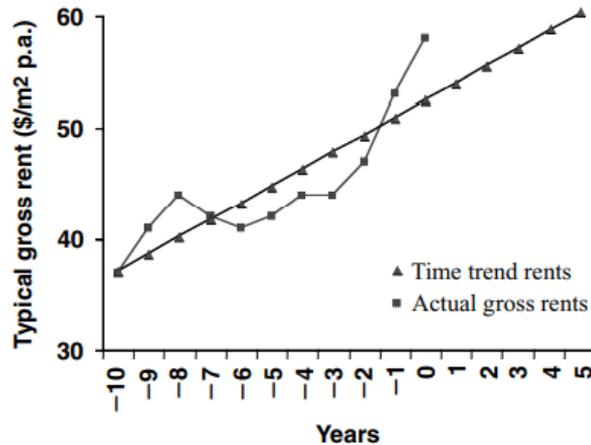
Kedua, terbukti bahwa sewa meningkat pesat dalam beberapa tahun tetapi stabil atau sedikit menurun pada tahun-tahun lainnya. Pola sewa sepuluh tahun terlihat sedikit lebih dari satu siklus di pasar ini, seperti terlihat pada Gambar 15.1 dan perbedaan antara sewa aktual dan tren waktu pada Tabel 15.3. Dengan data yang tersebar di beberapa siklus, kita mungkin dapat membangun indeks siklus (seperti yang dijelaskan di sebagian besar statistik bisnis primer sebagai elemen dalam dekomposisi deret waktu). Dengan satu siklus saja, penyesuaian yang kurang formal terhadap tren waktu adalah semua yang dapat dilakukan. Hal ini dapat didasarkan pada tiga seri pada Tabel 15.3: perbedaan dari tren waktu (residu regresi); perkiraan persentase lowongan; dan penyelesaian gedung baru.

Tabel 15.3. Statistik pasar properti industry

Tahun	Sewa kotor (Rp/m ² p.a.)	Tren waktu	Perbedaan dari	Diperkirakan vacant (%)	Bangunan baru (m ²)
		dalam sewa (Rp/m ² p.a.)	tren waktu (Rp/m ² p.a.)		
-10	37.00	37.14	-0.14	4	27,000
-9	41.00	38.67	3.79	6	13,000
-8	44.00	40.21	0.25	9	47,000
-7	42.00	41.75	-2.28	14	58,000
-6	41.00	43.28		18	21,000
-5	42.00	44.82	-2.82	15	8,000
-4	44.00	46.35	-2.35	14	15,000
-3	44.00	47.89	-3.89	6	6,000
-2	47.00	49.43	-2.43	3	18,000
-1	53.00	50.96		4	24,000
0	58.00	52.50	5.50	9	29,000
1		54.04			37,000
2		55.57			12,000
3		57.11			
4		58.65			
5		60.18			

Workbook

15.1



Gambar 15.1. Tren sewa industri per meter persegi.

Tabel 15.4. Arus kas operasi untuk properti industri (Rp)

	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5
Sewa pasar	302.500	317.625	317.625	317.625	330.330
Sewa sewa	283.250	291.748	317.625	327.154	330.330
Lowongan					-110.110
Biaya operasional	-95.000	-96.900	-98,838	-100,815	-102.831
Arus kas operasi	188.250	194.848	218.787	226.339	117.389

Workbook
15.1

Biaya Operasional

Dalam hal ini, biaya operasional diperkirakan tumbuh pada tingkat yang sama dengan inflasi harga konsumen (perkiraan 2% per tahun selama tiga tahun ke depan diperoleh dari sumber pemerintah dan kelompok peramalan ekonomi). Karena properti ini disewakan kepada satu penyewa, kekosongan diperbolehkan selama empat bulan tanpa sewa di akhir masa sewa (sejumlah Rp 1.651.650.000 dipotong dari sewa sewa selama tahun 5). Lamanya kekosongan potensial ini pada akhir masa sewa adalah salah satu risiko yang akan dibahas nanti dalam bab ini. Kekosongan dan biaya operasional dikurangkan dari sewa sewa untuk menghitung arus kas operasi pada Tabel 15.4.

Metode Yang Lebih Formal Untuk Menggabungkan Efek Ini Pada Perkiraan Sewa

Ada banyak cara di mana perkiraan sewa dapat dibuat lebih canggih daripada contoh di atas. Namun, tidak ada yang cocok untuk semua kesempatan. Beberapa pendekatan alternatif diuraikan tetapi primer statistik bisnis harus dikonsultasikan untuk perinciannya. Ada inkonsistensi antara pertumbuhan linier (seperti yang diprediksi oleh regresi) dan pertumbuhan majemuk. Karena pertumbuhan sewa lebih cenderung berlipat ganda dari tahun ke tahun, mungkin tepat untuk menggunakan logaritma natural dari sewa dalam regresi sederhana dengan waktu sebagai variabel bebas.

Kekuatan hubungan negatif antara pertumbuhan sewa dan tingkat kekosongan pada tahun-tahun sebelumnya dapat diuji dalam regresi sederhana dengan kekosongan sebagai variabel bebas. Untuk data pada Tabel 15.3, tingkat kekosongan dalam satu tahun menjelaskan 47,5% dari tingkat pertumbuhan sewa pada tahun berikutnya. Variabel dependen tertinggal seperti ini dapat membantu dalam membuat proyeksi jangka pendek tetapi kekuatan hubungan jarang cukup untuk meramalkan sewa secara akurat.

Dalam mengumpulkan opini dari mereka yang aktif di pasar, analis properti jarang mengikuti pedoman yang disarankan untuk metode peramalan kualitatif yang dijelaskan dalam Bab 4. Ketika mengumpulkan informasi untuk analisis satu properti, opini hampir tidak pernah dicari oleh survei formal (walaupun ini kadang-kadang digunakan untuk mengungkap persepsi pasar secara umum). Beberapa analis akan mengandalkan pendapat satu pakar pasar tetapi akan mempertimbangkan komentar yang dipublikasikan dan diskusi dengan beberapa pakar. Banyak ahli di setiap pasar properti lokal terlibat dalam penjualan, penyewaan, atau pengelolaan properti tersebut. Analis harus waspada terhadap bias mereka (biasanya untuk 'membicarakan pasar'). Analis harus menghindari terlalu terpengaruh oleh gelombang sentimen pasar yang cenderung berasumsi bahwa arah pasar saat ini akan berlanjut tanpa batas. Jika ada tim ahli yang dipekerjakan oleh investor properti, pendekatan kelompok yang lebih terstruktur untuk prakiraan kualitatif dapat digunakan (seperti teknik Delphi yang dijelaskan dalam Bab 4) tetapi ini sering tidak praktis jika analis mencari saran dari pihak luar untuk kepentingan lokal mereka. pengetahuan pasar. Namun demikian, beberapa elemen peramalan kelompok terstruktur dapat mengurangi bias dan agregasi sembarangan dari pendapat yang tidak konsisten. Misalnya, menggunakan proforma dengan serangkaian pertanyaan saat mendiskusikan pengaruh dan tren pasar akan membuat opini lebih mudah disintesis. Mendiskusikan pasar lokal dengan empat atau lima ahli akan menghindari memberikan terlalu banyak bobot pada satu pendapat. Menyelidiki untuk menetapkan alasan pendapat yang dinyatakan dapat membantu mendamaikan perbedaan mereka.

Pilihan teknik peramalan adalah trade-off antara keandalan dan kenyamanan. Pasar properti berbeda dalam ketersediaan data untuk analisis statistik dan keandalan pakar lokal independen. Sampai batas tertentu, faktor-faktor yang menentukan perubahan sewa juga bervariasi menurut jenis dan lokasi properti. Oleh karena itu, teknik peramalan harus bervariasi agar sesuai dengan keadaan, yang bertujuan untuk memanfaatkan data yang relevan dan dapat diakses yang dapat meningkatkan proyeksi.

Memperkirakan Hasil Penjualan Kembali

Tahun terakhir analisis properti yang menghasilkan pendapatan memerlukan perkiraan nilai jual kembali, yang kemudian dikurangi dengan biaya penjualan. Nilai properti pada akhir tahun terakhir ditambahkan ke arus kas operasi di tahun terakhir. Nilai tersebut harus diambil dari penilaian kemungkinan kekuatan pasar saat itu.

Di banyak pasar untuk investasi properti, tingkat kapitalisasi adalah unit perbandingan yang berlaku. Tingkat kapitalisasi adalah ukuran sederhana dari pengembalian awal atas investasi properti, menjadi arus kas operasi awal dibagi dengan harga pembelian. Dengan cara yang sama, nilai jual kembali dapat diperkirakan dengan membagi arus kas operasi pada bulan setelah penjualan dengan tingkat kapitalisasi penjualan kembali. Kami menggunakan arus kas operasi setelah periode analisis karena akan menjadi yang pertama tersedia bagi pembeli.

Tingkat kapitalisasi relatif stabil dari waktu ke waktu di sebagian besar pasar, meningkat hingga 2% pada saat investor pesimis dan meningkat secara bertahap seiring bertambahnya usia properti. Stabilitas tingkat kapitalisasi dari waktu ke waktu menjelaskan preferensi untuk prakiraan nilai yang terkait dengan perubahan sewa.

Contoh 15.2. Peramalan Hasil Penjualan Kembali Untuk Properti Industri

Karena kita hanya dapat menebak persyaratan di mana properti ini dapat disewa untuk tahun kelima dari periode analisis, maka akan diasumsikan bahwa sewa pasar dapat diperoleh pada bulan setelah penjualan kembali. Menggunakan pertumbuhan 4% dalam sewa pasar di tahun 5 pada Tabel 15.4 memberikan sewa tahun keenam sebesar Rp 5.153.145.000, dikurangi tunjangan kekosongan rata-rata 5% dan biaya operasional 2% lebih banyak daripada di tahun 5 (menjadi Rp 1.573.320.000 pada tahun keenam). Ini meninggalkan arus kas operasi tahunan awal atau 'laba bersih' yang tersedia untuk pembeli sebesar Rp 3.322.170.000. Ini dikapitalisasi untuk menunjukkan nilai jual kembali.

Tingkat kapitalisasi jika properti ini dibeli sekarang seharga Rp 32.250.000.000 adalah 8,8%, menjadi Rp 2.823.750.000 dibagi Rp 32.250.000.000. Karena pasar untuk jenis properti ini saat ini sedang tinggi, tingkat kapitalisasi berada pada kisaran terendah. Dalam menghitung nilai jual kembali digunakan tingkat kapitalisasi sebesar 9,5%. Ini menunjukkan nilai jual kembali pada akhir tahun kelima sebesar Rp 34.970.265.000, menjadi arus kas operasi sebesar Rp 3.322.170.000 dibagi 9,5%. Biaya penjualan sebesar 3% dikurangkan untuk memberikan hasil penjualan kembali sebesar Rp 33.921.165.000, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 15.5.

Tabel 15.5 dapat dibandingkan dengan asumsi pertumbuhan sewa konstan yang digunakan untuk menunjukkan prinsip-prinsip analisis arus kas pada Tabel 14.2 di Bab 14.

Tabel 15.5. Arus kas properti sebelum pajak untuk properti industri (Rp)

	EOY 1	EOY 2	EOY 3	EOY 4	EOY 5
Arus kas operasi	188,25	194,848	218,78	226,339	117,389
	0		7		
Hasil penjualan kembali					2,261,411
Arus kas properti	188,25	194,848	218,78	226,339	2,378,800
	0		7		

Workbook
15.1

Peramalan Untuk Keputusan Real Estat Perusahaan

Meskipun real estat korporat tidak diperoleh dengan alasan yang sama seperti properti yang menghasilkan pendapatan, hal itu memerlukan prakiraan elemen serupa dari pasar properti. Mengevaluasi real estat korporat memerlukan proyeksi baik kemungkinan sewa berdasarkan pengaturan leasing umum yang dapat dinegosiasikan oleh perusahaan atau kemungkinan penjualan kembali atau nilai sisa dari properti yang diperoleh. Ini akan mengikuti metode berbasis pasar yang dijelaskan di atas.

Jika perusahaan sedang mengevaluasi keuntungan dari pindah tempat, mungkin perlu untuk memperkirakan peningkatan pendapatan atau penghematan biaya di tempat baru. Banyak dari perubahan ini dapat diperkirakan oleh mereka yang mengelola operasi yang ada, dengan menggunakan teknik yang dijelaskan dalam Bab 3 dan 4.

Peramalan Arus Kas Pembangunan

Arus kas dari proyek pengembangan sangat berbeda dengan properti lainnya. Seperti yang ditunjukkan dalam Bab 14, arus kas umumnya dialokasikan ke bulan atau kuartal dan fase pengembangan dievaluasi secara terpisah dari penggunaan selanjutnya dari bangunan yang telah selesai. Elemen kritis tetapi paling sulit adalah penilaian harga jual atau nilai pengembangan yang telah selesai. Banyak pengembangan properti bersifat spekulatif, artinya dimulai tanpa komitmen dari pengguna atau pembeli. Jika spekulatif pengembangan tidak dapat dijual (atau setidaknya disewakan) dengan cukup cepat untuk kira-kira jumlah yang diperkirakan, tidak mungkin menunjukkan pengembalian yang dapat diterima.

Keterampilan pertama terletak pada membayangkan jumlah bangunan di lokasi yang saat ini kosong akan dijual atau disewa jika selesai hari ini. Hal ini dilakukan dengan meneliti harga saat ini untuk properti serupa dan menyesuaikannya untuk mencerminkan fitur superior dan inferior dan lokasi pengembangan yang diusulkan. Di banyak pasar yang didominasi oleh investor (bukan pemilik-penghuni) harga ditetapkan dengan memanfaatkan arus kas operasi awal (seperti yang dijelaskan dalam subbagian 'Perkiraan hasil penjualan kembali' di awal bab ini). Di pasar ini, nilai penyelesaian ditemukan dengan memperkirakan kemungkinan sewa dan membaginya dengan tingkat kapitalisasi berjalan yang dibayarkan investor untuk properti penghasil pendapatan serupa.

Keterampilan kedua terletak pada penyesuaian harga atau sewa ini untuk perubahan antara hari ini dan kapan bangunan akan dijual baik kepada pemilik-penghuni atau investor (setelah menemukan penyewa). Karena pengembangan properti dilakukan di pasar yang dinamis dan sangat kompetitif, tidak jarang peluang untuk dikenali oleh beberapa pengembang secara bersamaan. Akibatnya, kekurangan hari ini dapat menyebabkan banyak gedung baru yang ditawarkan pada waktu yang hampir bersamaan. Pentingnya pemantauan kegiatan pembangunan lainnya jelas. Ini biasanya dilakukan dari catatan persetujuan pengembangan, kunjungan ke situs pengembangan yang bersaing, dan pertanyaan tentang aktivitas penjualan dan tingkat lowongan.

Perkembangan spekulatif seringkali menciptakan beberapa properti untuk dijual, seperti sekelompok tempat tinggal atau bangunan komersial atau industri yang dibagi-bagi untuk dijual sebagai unit-unit yang memiliki hak milik sendiri-sendiri. Perkiraan tingkat penjualan dibuat, berdasarkan 'tingkat penerimaan' masa lalu untuk proyek serupa dan kemungkinan keadaan pasar saat pengembangan hampir selesai. Kecepatan penjualan properti yang telah selesai dapat membuat perbedaan yang cukup besar terhadap kelangsungan pengembangan. Prakiraan sederhana dari pertumbuhan harga yang konstan di masa depan dapat menutupi hal ini, karena penundaan tampaknya akan diimbangi oleh harga yang diharapkan lebih tinggi. Pada kenyataannya, penjualan yang lamban dapat memaksa pengembang untuk menurunkan harga yang diminta, dapat menimbulkan lebih banyak bunga pinjaman dan akibatnya menurunkan nilai sekarang dari arus kas.

Arus keluar dalam proyek pengembangan adalah biaya konstruksi dan pembelian situs. Biaya konstruksi umumnya diperkirakan oleh spesialis, kecuali dalam evaluasi awal, yang mungkin menggunakan biaya yang dipublikasikan per meter persegi atau tarif satuan lainnya. Sebagian besar kontrak bangunan melibatkan pembayaran oleh pengembang pada penyelesaian setiap tahap. Untuk analisis arus kas, setiap pembayaran tahap dialokasikan ke bulan atau kuartal yang mungkin. Beberapa kontrak bangunan memiliki harga tetap untuk setiap tahap dan penalti untuk keterlambatan di luar tanggal yang ditentukan. Lainnya disesuaikan pada setiap tahap untuk perubahan sementara dalam harga bahan dan tenaga kerja dan kurang ketat dalam penerapan penalti untuk waktu dan biaya yang berlebihan. Karena keputusan apakah akan mengembangkan umumnya akan mendahului penandatanganan kontrak bangunan, beberapa asumsi harus dibuat tentang kemungkinan atau kontrak bangunan tipikal yang dapat dinegosiasikan oleh pengembang dan kemungkinan waktu konstruksi.

Contoh 15.3. Peramalan Arus Kas Pembangunan Untuk Proyek Perumahan

Untuk mengilustrasikan arus kas proyek ketika serangkaian penjualan terjadi dalam lebih dari satu periode, sebuah proyek untuk mengembangkan dan menjual sekelompok lima townhouse diperkenalkan. Pengembang sedang mempertimbangkan untuk membeli situs seharga Rp 3.375.000.000, ditambah 4% biaya akuisisi. Zonasi akan memungkinkan pembangunan lima townhouse. Dari perbandingan dengan townhouse serupa yang saat ini dijual di sekitar, diperkirakan masing-masing dapat dijual seharga Rp 4.050.000.000 jika tersedia hari ini. Harga di pasar ini naik sebesar 6% per tahun dan kemungkinan satu townhouse bisa dijual per bulan setelah selesai. Pengembang mengantisipasi membayar biaya pemasaran awal sebesar Rp 225.000.000 dan kemudian Rp 150.000.000 dalam biaya perantara dan hukum atas penjualan setiap townhouse.

Biaya pembangunan townhouse saat ini adalah Rp 9.375.000.000, dibayarkan secara triwulanan selama periode pembangunan delapan bulan yang dimulai setelah dua bulan. Ini tidak termasuk biaya desain dan perencanaan sebesar Rp 900.000.000, pekerjaan lokasi awal sebesar Rp 675.000.000 dan lansekap sebesar Rp 480.000.000. Beban ini saat ini meningkat sekitar 3% per tahun. Kontrak konstruksi akan dibiarkan atas dasar yang menyesuaikan setiap tahap pembayaran untuk setiap perubahan biaya bahan bangunan atau tingkat upah sejak penandatanganan kontrak.

Tabel 15.6 menunjukkan bagaimana arus masuk dan arus keluar ini akan dialokasikan ke bulan dan arus kas proyek (bersih) sebelum pajak dihitung. Biaya tanah dan pembelian merupakan pengeluaran hari ini (akhir bulan 0). Biaya desain merupakan pengeluaran di bulan kedua. Semua biaya konstruksi meningkat sebesar seperdua belas dari 3% per tahun ke bulan ketika biaya tersebut akan dikeluarkan. Misalnya, pekerjaan situs, yang akan menelan biaya Rp 675.000.000 hari ini, akan dilakukan dalam tiga bulan; biayanya meningkat sebesar 0,75% menjadi Rp 680.070.000. Demikian pula, pembayaran pertama seperempat dari kontrak bangunan meningkat dari Rp 2.343.750.000 sebesar 1% (karena penyesuaian kontrak) menjadi Rp 2.367.195.000 pada bulan keempat.

Penjualan townhouse telah dialokasikan ke bulan-bulan di mana mereka diharapkan akan diselesaikan. Harga mereka meningkat seperdua belas dari 6% per tahun untuk bulan penjualan mereka. Misalnya, penjualan pertama diharapkan pada bulan konstruksi selesai;

harga saat ini Rp 4.050.000.000 meningkat 5% menjadi Rp 4.252.500.000 di bulan kesepuluh. Biaya pemasaran awal sebesar Rp 225.000.000 akan dibayarkan pada saat townhouse siap untuk dijual. Biaya perantara dan hukum, dengan total Rp 150.000.000, dialokasikan untuk setiap bulan penjualan.

Tabel 15.6. Arus kas proyek pengembangan sebelum pajak (Rp)

Akhir bulan	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Penjualan											283,50	284,85	286,20	287,55	288,9
townhouse											0	0	0	0	00
Biaya penjualan	-234,00										-25,000	-10,00	-10,00	-10,00	-10,00
tanah ditambah	0		-60,00	-45,33								0	0	0	0
biaya pembelian			0	8	-157,81	-158,59	-159,37	-160,15							
Biaya desain					3	4	5	6							
Pekerjaan	-234,00	-60,00	-45,33	-157,81	-158,59	-159,37	65,54								
situs	0	0	8	3	4	5	4	274,85	276,20	277,55	278,9				
Biaya		0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	00
pembangunan															
Arus kas															
Proyek															
Lansekap															

Workbook

15.2

Proyek-proyek ini sangat berisiko, dibandingkan dengan kegiatan usaha kecil lainnya, dan tingkat pengembalian yang diminta mungkin 4% per bulan. Nilai sekarang bersih dari arus kas proyek ini sebesar 4% per bulan adalah Rp 249.105.000 (dan tingkat pengembalian internal adalah 4,27% per bulan). Nilai bersih saat ini menunjukkan bahwa skema tersebut layak dan pengembang bahkan dapat meningkatkan pengeluaran awal untuk tanah dan biaya pembelian sebesar Rp 249.105.000 menjadi Rp 3.759.105.000.

15.3 MENYESUAIKAN PAJAK DAN PEMBIAYAAN

Pengaruh perpajakan pada investasi properti, real estat perusahaan atau pengembangan diperkirakan menggunakan undang-undang pajak saat ini dan oleh karena itu mengikuti langsung dari perkiraan pendapatan, pengeluaran dan penjualan. Sebagian besar perubahan pada sistem perpajakan bersifat prospektif, artinya aturan yang relevan untuk penilaian pajak adalah yang berlaku saat properti diperoleh. Setiap sistem pajak memiliki pelindung pajak dan anomali yang harus dimasukkan dalam arus kas setelah pajak. Depresiasi dan tunjangan investasi, menjadi item utama yang membedakan arus kas dari penghasilan kena pajak, dimasukkan ke dalam analisis. Perubahan yang diumumkan pada peraturan dan tarif pajak dapat diakomodasi jika akan berlaku untuk properti yang sudah dimiliki oleh investor dan perusahaan.

Kapanpun arus kas ekuitas digunakan untuk mengevaluasi investasi, potensi perubahan suku bunga pinjaman harus dipertimbangkan. Untuk pinjaman dengan tingkat bunga variabel, perubahan yang diharapkan dapat diproyeksikan dan sensitivitas investasi terhadap tingkat bunga yang berbeda dapat diuji. Untuk investor dan pengembang yang menggunakan utang tingkat tinggi, arus kas ekuitas yang diproyeksikan memberikan indikasi yang jelas tentang kekurangan pendapatan sewa dan penjualan pada periode awal investasi.

Analisis Resiko

Karena prakiraan arus kas dari real estat sebagian besar ditentukan oleh interpretasi kami tentang arah pasar lokal yang spesifik, pasti ada ruang untuk ketidakakuratan dalam proyeksi kami. Kita tidak boleh putus asa dari perkiraan tetapi lebih mengukur skala potensi variasi dalam hasil investasi. Mengukur kisaran hasil yang dapat diperkirakan menunjukkan tingkat risiko bagi investor atau perusahaan. Bagian ini menjelaskan risiko tipikal yang dapat memengaruhi pengembalian dari properti yang menghasilkan pendapatan, real estat perusahaan, dan proyek pengembangan. Mereka disertai dengan satu contoh dari masing-masing empat bentuk analisis risiko: analisis sensitivitas, analisis skenario, analisis titik impas dan simulasi, seperti yang dijelaskan dalam Bab 8 dan 9.

Risiko Properti Yang Menghasilkan Pendapatan

Sebagian besar risiko dalam membeli properti yang menghasilkan pendapatan didasarkan pada empat masalah terkait:

- default oleh penyewa
- ketidakpastian perubahan harga sewa pasar
- kerugian yang disebabkan oleh kekosongan
- ketidakpastian nilai jual kembali.

Setelah ditunjukkan bagaimana risiko ini terkait, properti industri dari awal bab ini dan Bab 14 akan digunakan untuk menggambarkan sensitivitas properti terhadap perubahan dalam perkiraan arus kas. Risiko lebih lanjut muncul dari faktor-faktor seperti biaya tak terduga dalam menjalankan properti, kenaikan suku bunga, peraturan yang membatasi penggunaan tempat dan perubahan pajak retrospektif.

Default Oleh Penyewa

Ada risiko bahwa penyewa mungkin gagal membayar sewa. Sewa agak seperti obligasi yang dikeluarkan oleh penyewa setuju untuk membayar sewa sampai sewa berakhir. Risiko default sebagian diukur dengan pemeriksaan kredit pada penyewa sebelum akuisisi. Namun, perbedaan antara sewa pasar dan sewa sewa mempengaruhi kemungkinan gagal bayar penyewa. Setiap kali sewa sewa lebih besar dari sewa pasar, ada insentif bagi penyewa untuk menghindari komitmen. Setiap kali sewa sewa di bawah sewa pasar, ada pengurangan risiko gagal bayar.

Ketidakpastian Perubahan Harga Sewa Pasar

Dalam kebanyakan kasus, sewa pasar saat ini dapat dinilai dengan akurasi yang wajar. Jauh lebih sulit untuk memperkirakan perubahan dalam sewa pasar. Jika potensi pertumbuhan suatu properti merupakan alasan yang signifikan untuk akuisisi, ketidakpastian sewa pasar di masa depan adalah risiko terbesar bagi investor properti.

Jika sewa pasar di bawah sewa sewa ketika masa sewa berakhir, penyewa akan menuntut pengurangan sewa pada perpanjangan sewa. Mengingat sifat siklus pasar properti, hal ini dapat terjadi jika masa sewa berakhir selama palung di pasar. Jika sewa pasar di atas sewa sewa pada akhir masa sewa, risikonya terletak pada keraguan atas kemampuan penyewa saat ini untuk membayar sewa yang lebih tinggi.

Kerugian Yang Disebabkan Oleh Kekosongan

Ketika masa sewa berakhir, ada risiko bahwa penyewa tidak dapat memperbarui sewa dan tempat itu mungkin kosong, tidak menghasilkan uang sewa. Ini kemungkinan besar terjadi selama palung di pasar. Pada saat-saat seperti itu, tingkat kekosongan mungkin sudah tinggi jika perusahaan telah memberikan ruang surplus, rumah tangga menghindari komitmen baru atau jika konstruksi baru dari ledakan sebelumnya belum sepenuhnya terserap. Oleh karena itu, kemungkinan besar keputusan untuk tidak memperbarui sewa akan bertepatan dengan periode ketika sulit untuk menarik penyewa baru. Pemilik kemudian dihadapkan dengan pilihan kekosongan berkepanjangan atau mengunci sewa yang tidak menarik (untuk menerima pendapatan yang cukup untuk memenuhi komitmen seperti pembayaran pinjaman).

Ketidakpastian Nilai Jual Kembali

Karena nilai jual kembali properti umumnya menyumbang lebih dari setengah dari nilai sekarang dari arus kas, sangat penting untuk kinerja investasi. Jumlah dan waktu penjualan kembali tergantung pada keadaan pasar beberapa tahun lagi, menimbulkan risiko yang cukup besar bagi pemiliknya.

Nilai jual kembali dari investasi properti biasanya terkait dengan potensi pendapatan sewanya. Jika pasar properti telah berkontraksi, pertumbuhan sewa akan lebih rendah dari yang diharapkan, sehingga menekan nilai jual kembali. Hal ini pada gilirannya dapat mempengaruhi keyakinan investor tentang potensi pertumbuhan di masa depan dan tingkat

kapitalisasi dapat meningkat, yang selanjutnya menurunkan nilai jual kembali. Demikian pula, jika suku bunga naik, tidak hanya arus kas ekuitas akan menurun tetapi tingkat kapitalisasi dapat meningkat, sekali lagi menurunkan nilai jual kembali.

Contoh 15.4. Nilai Sekarang Bersih Dari Properti Industri – Analisis Sensitivitas

Dengan menggunakan properti industri yang dijelaskan di Bab 14 sebagai properti yang tersedia untuk dijual sebagai properti yang menghasilkan pendapatan, kita dapat menguji sensitivitas nilai sekarang bersih dari arus kas properti sebelum pajak menggunakan perintah Excel Data, Table. Tabel 15.7 menunjukkan output pada perubahan nilai sekarang bersih yang akan terjadi jika:

- 1) tingkat pertumbuhan sewa per tahun bervariasi dari perkiraan awal 5% per tahun
- 2) kerugian tahunan untuk kekosongan bervariasi dari perkiraan awal sebesar 5% dari sewa kotor.

Variasi di seluruh kolom lebih besar daripada variasi di bawah baris. Oleh karena itu, tabel tersebut menunjukkan bahwa ketidakpastian pertumbuhan sewa lebih diperhatikan daripada porsi sewa yang hilang karena kekosongan, asalkan kisaran inputnya realistis. Pembuatan tabel-tabel ini dalam spreadsheet komputer (seperti dalam Buku Kerja 15.3) memungkinkan seseorang untuk memvariasikan input dan mengamati efeknya pada hasil investasi secara instan. Jelas bahwa keempat risiko di atas saling terkait dan mungkin menyedatkan untuk mengukur efek pada investasi satu atau dua variabel sekaligus. Perubahan pada salah satu kemungkinan akan menyebabkan perubahan pada beberapa atau semua yang lain (seperti yang dijelaskan dalam kaitannya dengan ketidakpastian nilai jual kembali). Mungkin lebih realistis untuk melakukan simulasi skenario alternatif dan efek simultannya pada semua masalah ini.

Tabel 15.7. Tabel sensitivitas untuk nilai sekarang bersih

Vacancy loss (%)	Rental growth rate (%)				
	0	3	5	7	10
2	-343,525	3,190	255,709	526,464	969,015
4	-402,545	-62,906	184,460	449,689	883,209
5	-432,055	-95,954	148,835	411,302	840,306
6	-461,565	-129,001	113,211	372,914	797,403
8	-520,585	-195,097	41,962	296,140	711,596

Workbook
15.3

Contoh 15.5. Overbuilding Untuk Properti Industri – Analisis Skenario

Penurunan pasar yang disebabkan oleh pembangunan berlebihan properti industri yang bersaing di kawasan dan lokalitas sering menjadi skenario yang menimbulkan kekhawatiran. Contoh pada Tabel 15.8 didasarkan pada skenario untuk properti industri yang mengakui kerentanannya jika terjadi peningkatan tingkat konstruksi. Hasil dari skenario dihitung menggunakan Manajer Skenario Excel (ditemukan di bawah perintah Alat).

Tiga variabel yang akan terpengaruh oleh overbuilding diestimasi ulang, menunjukkan pertumbuhan sewa yang lebih rendah sebesar 2% per tahun selama periode analisis, peningkatan kekosongan sebesar 10% dari sewa dan tingkat kapitalisasi penjualan kembali yang lebih tinggi sebesar 10,5%. Efek gabungan dari perubahan ini pada arus kas properti sebelum pajak, tingkat pengembalian internal dan nilai sekarang bersih ditunjukkan pada Tabel 15.8.

Jelas dari Tabel 15.8 bahwa efek pembangunan berlebihan akan membuat investasi menjadi buruk. Nilai sekarang bersih pada tingkat diskonto 11% per tahun akan menjadi negatif (-\$484.083) dan tingkat pengembalian internal akan turun menjadi 4,75% per tahun. Kemungkinan terjadinya skenario seperti itu harus dinilai untuk menentukan apakah itu merupakan risiko yang tidak dapat diterima.

Membeli Versus Leasing – Analisis Titik Impas

Bisnis yang memperoleh atau menyewa properti untuk digunakan dihadapkan pada ketidakpastian perubahan harga sewa pasar dan nilai modal, tetapi bukan risiko gagal bayar dan kekosongan penyewa.

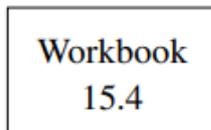
Tabel 15.8. Arus kas dan pengembalian dari skenario yang kontras
Skenario

Variabel yang tidak pasti	Pembangunan pasar yang berlebihan	Hasil yang diharapkan
Pertumbuhan sewa (%)	2.0	5.0
Kehilangan lowongan (%)	10.0	5.0
Tingkat kapitalisasi penjualan kembali (%)	10.5	9.5
	Hasil yang bervariasi	
<i>Cash flows</i>		
EOY 1	2.658.750.000	2.885.625.000
EOY 2	2.711.925.000	3.072.660.000
EOY 3	2.766.165.000	3.269.895.000
EOY 4	2.821.485.000	3.477.870.000
EOY 5	29.996.115.000	43.806.690.000
IRR	4,75% per tahun	12,68% per tahun
NPV	-7.261.245.000	2.232.525.000

Workbook
15.3

Untuk mengilustrasikan penggunaan analisis titik impas untuk manajer real estat perusahaan, pilihan antara membeli dan menyewa digunakan. Salah satu faktor kritis yang tidak diketahui yang mempengaruhi pilihan ini adalah konsekuensi dari perubahan tingkat pertumbuhan sewa. Dalam contoh di Tabel 14.6 di Bab 14, leasing menunjukkan biaya yang lebih rendah selama analisis empat tahun daripada membeli. Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa sewa akan tumbuh sebesar 5% per tahun jika properti tersebut disewakan, seperti

halnya nilai jual kembali jika properti tersebut diperoleh. Jika keduanya tumbuh pada tingkat yang lebih tinggi (tetapi sama) per tahun, leasing akan menjadi kurang menarik. Kita dapat menjawab pertanyaan, pada tingkat berapa pertumbuhan nilai sewa (dan modal) sewa tidak lagi lebih murah? Perhitungan lengkap diperlihatkan di Buku Kerja 15.4, yang menggunakan perintah Excel Goal Seek untuk mengonfirmasi bahwa, jika tingkat pertumbuhan sewa 6,53% per tahun, biaya sewa dan beli sama. Pada tingkat pertumbuhan ini, nilai sekarang bersih dari sewa dan beli adalah sama dan, jika sewa tumbuh lebih cepat dari tingkat ini, pembelian akan lebih murah. Ini menunjukkan berapa banyak margin kesalahan yang ada dalam perkiraan kami sebelum keputusan untuk menyewa menjadi alternatif yang lebih mahal.



Risiko Dalam Pengembangan Properti

Risiko tipikal pengembangan properti terbagi dalam tiga kategori. Pertama, pengembangan yang telah selesai mungkin terbukti lebih sulit untuk dijual daripada yang diharapkan. Hal ini dapat mengakibatkan harga yang lebih rendah dan periode penjualan yang berlarut-larut. Ini mungkin disebabkan oleh persaingan yang lebih ketat dari gedung-gedung baru daripada yang diperkirakan; atau, mungkin mengikuti penurunan permintaan untuk properti selesai yang dikaitkan dengan perubahan kondisi ekonomi atau selera. Kedua, pembangunan dapat menjadi lebih mahal daripada biaya yang dianggarkan atau periode pembangunan dapat terlampaui. Ketiga, pembangunan mungkin menderita karena biaya keuangannya meningkat. Karena pengembang biasanya menggunakan sebagian besar pembiayaan utang, proyek mereka sangat rentan terhadap kenaikan suku bunga.

Kombinasi dari ketiga hasil yang merugikan ini cukup untuk menghentikan pekerjaan pada bangunan yang setengah jadi dan membuat pengembang bangkrut. Karena pengembangan properti merupakan suatu perusahaan yang tidak pasti, maka sangat cocok untuk mendemonstrasikan suatu bentuk analisis risiko berbasis komputer yang dikenal sebagai simulasi Monte Carlo (yang telah dijelaskan pada Bab 9).

Tabel 15.9. Simulasi pengembangan kantor Monte Carlo

	Variabel stokastik	Variabel deterministik		
Sewa bersih	Distribusi segitiga	Minimal Rp 1.650.000.000, kemungkinan besar Rp 1.950.000.000 and maximum Rp 2.100.000.000		Biaya pemasaran 8% dari sewa
Membiarkan periode	Distribusi seragam	Minimal 1 bulan dan maksimal 6 bulan		
Tingkat kapitalisasi	Distribusi segitiga	Minimal 9%, kemungkinan besar 9,5% dan maksimal 10,5%	Biaya penjualan	3% dari harga
Biaya bangunan	Distribusi normal	Rata-rata Rp 9.000.000.000 dan standar deviasi Rp 750.000.000	Biaya desain	10% dari biaya bangunan
Periode bangunan	Distribusi diskrit	5% kemungkinan finis di 7 bulan, 5% dalam 8 bulan, 40% dalam 9 bulan, 30% dalam 10 bulan dan 20% dalam 11 bulan	Pembelian situs	Rp 3.750.000.000 ditambah biaya pembelian 4%
Ringkasan hasil simulasi (dengan 500 replikasi Nilai sekarang bersih yang diharapkan)			s (iterasi)) Rp 1.810.350.000	
Standar deviasi dari nilai sekarang bersih			Rp 1.259.010.000	
Nilai sekarang bersih minimum			-Rp 2.104.965.000	
Nilai sekarang bersih maksimum			Rp 4.981.560.000	
Persentase nilai sekarang bersih negatif			8%	

Workbook 15.5

Contoh 15.6. Risiko Pengembangan – Simulasi Monte Carlo (Risiko)

Contoh ini mengevaluasi risiko pengembangan gedung kantor untuk disewakan dan dijual. Detailnya ada di Buku Kerja 15.5. Distribusi yang mungkin didefinisikan untuk lima variabel acak kritis. Ini adalah sewa bersih, jumlah bulan untuk mencari penyewa, tingkat kapitalisasi yang akan diterapkan pada sewa bersih penjualan pembangunan, biaya bangunan dan jumlah bulan yang dibutuhkan untuk membangun kantor. Jenis distribusi yang diterapkan pada masing-masing variabel stokastik ini ditunjukkan pada Tabel 15.9, bersama dengan variabel deterministik. Sebuah lembar kerja komputer telah digunakan untuk menghitung aliran proyek untuk 500 ulangan, memilih secara acak dari distribusi variabel stokastik. Bagian bawah Tabel 15.9 menunjukkan ringkasan output dari simulasi Monte Carlo.

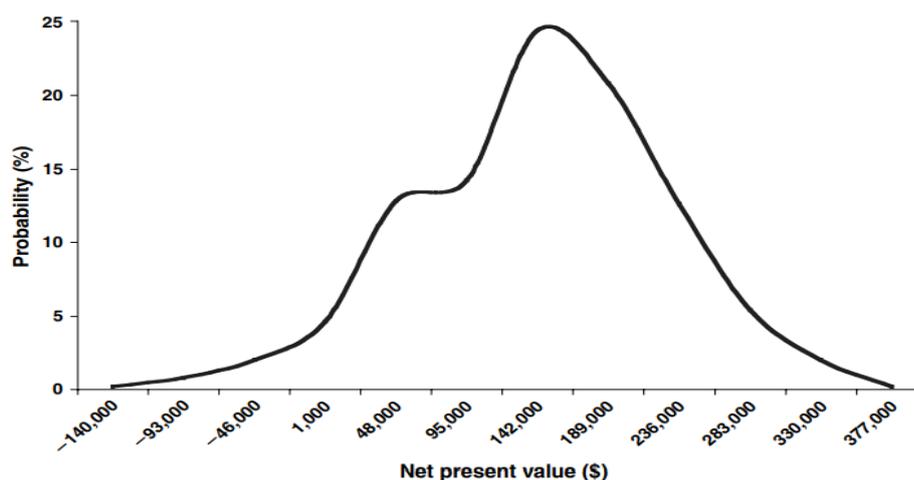
Simulasi Monte Carlo dapat dilihat dan dijalankan kembali di Workbook 15.5. Penggunaan Excel untuk mencapai generasi nilai acak dan perhitungan distribusi nilai sekarang bersih dan beberapa statistik lebih lanjut dijelaskan dalam buku kerja.

Kombinasi nilai acak menghasilkan nilai sekarang bersih rata-rata (atau diharapkan) sebesar Rp 1.810.350.000 dan hanya 8% dari proyek yang menghasilkan nilai sekarang bersih negatif. Variasi potensi hasil dari pengembangan ditampilkan dalam distribusi probabilitas nilai sekarang bersih pada Gambar 15.2.

Meskipun komputer dapat dengan mudah menghasilkan variasi ini dalam kemungkinan hasil dari suatu pengembangan, simulasi Monte Carlo jarang digunakan dalam kelayakan pengembangan. Ini mungkin karena kesulitan menentukan distribusi untuk input kritis. Namun, simulasi acak seperti ini adalah salah satu cara untuk mengukur efek ketidakpastian dalam perkembangan properti.

15.4 KOMENTAR PENUTUP

Bab ini menggambarkan peramalan arus kas dari properti dan pengukuran risiko terhadap arus kas tersebut. Ini menunjukkan bahwa metode terbaik untuk meramalkan arus kas properti adalah campuran analisis kuantitatif dan penilaian. Ini menunjukkan bahwa kita dapat menilai risiko utama dengan menguji seberapa besar pengaruhnya terhadap hasil perkiraan. Namun, evaluasi properti tidak boleh berhenti ketika diperoleh atau disewakan. Peluang untuk pengembalian yang ditingkatkan muncul dan masalah yang tidak terduga harus ditangani.



Gambar 15.2. Distribusi kemungkinan nilai sekarang bersih.

Akibatnya, keputusan penganggaran modal awal harus ditinjau secara teratur sebagai keadaan investor dan perubahan pasar, menggunakan perkiraan yang direvisi dan tingkat diskonto mungkin direvisi. Ini adalah bagian dari fungsi manajemen properti yang baik.

Selain mengukur risiko yang muncul dalam keputusan properti, tidak boleh dilupakan bahwa properti adalah investasi aktif, yang risikonya dapat diantisipasi dan dikendalikan sampai batas tertentu. Properti hanya berkinerja baik jika dikelola dengan baik. Beberapa contoh akan cukup untuk menggambarkan hal ini. Untuk pemilik properti yang menghasilkan pendapatan, risiko kekosongan dibatasi dengan menegosiasikan kembali sewa jauh sebelum kadaluwarsa; risiko keusangan yang cepat dapat diantisipasi dengan renovasi tepat waktu; risiko kenaikan suku bunga dapat dihilangkan dengan memilih suku bunga tetap atau lindung nilai terhadap kenaikan suku bunga. Bagi investor dan pemilik real estat perusahaan, manajemen yang baik akan meminimalkan biaya operasional dengan menghindari pemborosan, menegosiasikan kontrak layanan yang menguntungkan, dan meninjau biaya lainnya dengan cermat.

Untuk pemilik real estat perusahaan, risiko memperoleh properti mencakup kemungkinan bahwa properti tersebut tidak cocok untuk operasi perusahaan, terlalu mahal untuk dioperasikan, atau sulit untuk dijual kembali. Manajemen yang baik akan memastikan bahwa tempat tersebut sepenuhnya digunakan dan dipelihara dengan baik untuk meminimalkan risiko ini.

Properti yang diperoleh untuk pengembangan secara inheren merupakan proposisi berisiko. Namun, pengembang dapat menurunkan beberapa risiko dengan mengatur pembeli atau penyewa sebelum memulai konstruksi, dengan menggunakan kontrak bangunan harga tetap dengan penalti untuk penyelesaian yang tertunda dan dengan bereaksi terhadap perkembangan yang bersaing dengan cepat melalui perubahan strategi pemasaran.

Tabel 15.10. Persyaratan sewa untuk gedung perkantoran di pinggiran kota

Penyewa	Area lantai (m ²)	Sewa kotor saat ini (Rp)	Ketentuan sewa
Lantai pertama	321,7	1.012.500.000	Disewakan tiga tahun lalu dengan harga sewa tetap; sewa berakhir pada akhir tahun depan
Lantai kedua	460,4	1.312.500.000	Disewakan tahun lalu selama lima tahun; dengan kenaikan tetap 10% pada akhir tahun ini dan tinjauan sewa pasar pada akhir tahun depan

Tabel 15.11. Data pasar untuk kantor pinggiran kota

Tahun	Sewa kotor (Rp/m ² p.a.)	Tren waktu dalam sewa (Rp/m ² p.a.)	Perbedaan dari tren waktu (Rp/m ² p.a.)	Diperkirakan kosong %	Bangunan baru (m ²)
-10	165.00	173.41	-8.41	12	7,000
-9	165.00	176.73	-11.73	11	11,000
-8	170.00	180.05	-10.05	8	8,000
-7	180.00	183.36	-3.36	3	9,000
-6	200.00	186.68		4	21,000
-5	215.00	190.00	25.00	7	29,000

-4	215.00	193.32	21.68	9	36,000
-3	205.00	196.64	8.36	12	19,000
-2	195.00	199.95	-4.95	17	17,000
-1	190.00	203.27	-13.27	11	6,000
	190.00	206.59	-16.59	8	7,000
1					12,000
2					9,000

Workbook
15.6

15.5 TINJAU PERTANYAAN

15.1 Menilai arus kas properti sebelum pajak dari gedung perkantoran di pinggiran kota yang disewa yang sedang dipertimbangkan oleh investor untuk dibeli dengan maksud untuk dimiliki selama lima tahun. Properti tersebut disewakan kepada dua penyewa dengan persyaratan yang ditunjukkan pada Tabel 15.10.

Pelajari data pasar perkantoran suburban pada Tabel 15.11. Ini dapat digunakan untuk membantu dalam memperkirakan harga sewa pasar untuk gedung perkantoran. Asumsikan bahwa bangunan ini tipikal bangunan di pinggiran kota dan memiliki harga sewa pasar bruto saat ini sekitar Rp 2.850.000/m² per tahun.

- (a) Berapa tingkat pertumbuhan majemuk sewa kantor dalam sepuluh tahun terakhir? Selama periode ini, laju kenaikan indeks inflasi harga konsumen rata-rata 2% per tahun. Peramal ekonomi memperkirakan tingkat inflasi rata-rata sekitar 4% per tahun untuk tahun-tahun mendatang. Bagaimana hal ini dapat memengaruhi perkiraan Anda untuk pertumbuhan sewa lima tahun ke depan?
- (b) Tentukan tren linier dalam sewa selama lima tahun ke depan dengan menggunakan regresi sederhana untuk memperpanjang tren waktu sepuluh tahun terakhir. Berapa banyak variasi masa lalu dalam sewa yang dijelaskan oleh garis tren?
- (c) Pelajari tabel di atas untuk memperkirakan bagaimana siklus pasar dapat mempengaruhi sewa selama lima tahun ke depan. Pertimbangkan hubungan antara konstruksi, kekosongan dan perubahan sewa. Sarankan pola sewa pasar selama lima tahun ke depan. Gunakan pola ini dan rincian tentang sewa yang ada untuk memproyeksikan sewa sewa untuk analisis lima tahun.
- (d) Pemilik saat ini membayar Rp 1.020.000/m² per tahun untuk biaya operasional properti. Ini dapat diasumsikan meningkat pada tingkat inflasi yang diproyeksikan. Memungkinkan hilangnya sewa selama enam bulan (atau insentif sewa yang setara dengan bebas sewa enam bulan pada awal setiap sewa baru). Dengan menggunakan informasi ini, tentukan arus kas operasi sebelum pajak.
- (e) Properti dapat diperoleh dengan harga Rp 18.000.000.000, ditambah 4% biaya pembelian. Diyakini bahwa properti tersebut harus dapat dijual pada akhir tahun kelima dengan tingkat kapitalisasi 8,5% yang diterapkan pada perkiraan arus kas operasi sebelum pajak tahun keenam (dikurangi 3% biaya penjualan). Dengan

menggunakan informasi ini, tentukan arus kas properti sebelum pajak. Pada tingkat diskonto 12% per tahun pada arus kas properti sebelum pajak, apakah Anda akan merekomendasikan pembelian?

BAB 16

PERUSAHAAN MULTINASIONAL DAN PENILAIAN PROYEK INTERNASIONAL

Sejauh ini dalam buku ini, proyek-proyek investasi telah dianalisis dengan pemahaman bahwa mereka sepenuhnya berdomisili di satu negara. Pendekatan ini telah memungkinkan diskusi untuk melanjutkan tanpa adanya lapisan analisis tambahan yang diperlukan ketika investasi berada di luar negara asal perusahaan. Dalam bab ini, kita akan mengendurkan asumsi ini dan menyelidiki situasi di mana sebuah perusahaan sedang mempertimbangkan untuk berinvestasi dalam sebuah proyek di negara lain. Perusahaan multinasional (MNC) sering berinvestasi di luar negeri melalui anak perusahaan mereka yang didirikan di negara asing tersebut (juga disebut 'negara tuan rumah'). Anak perusahaan ini dapat dilihat sebagai 'senjata investasi' MNC, atau 'lengan bisnis', di negara tuan rumah.

Analisis investasi asing perusahaan multinasional diperumit oleh berbagai faktor dan risiko yang tidak dihadapi oleh perusahaan domestik murni atau investasi nasional murni. Faktor dan risiko rumit ini berasal dari:

- keterlibatan lebih dari satu perusahaan – keberadaan induk dan anak perusahaan
- keterlibatan lebih dari satu negara – negara asal (atau negara induk) dan negara tuan rumah (atau negara asing atau anak perusahaan)
- perbedaan pajak antara negara asal dan negara tuan rumah
- persyaratan untuk mengkonversi dana dari satu mata uang ke mata uang lain dan risiko terkait karena pergerakan nilai tukar yang tidak dapat diprediksi
- risiko negara: faktor risiko politik, sosial, ekonomi dan keuangan negara tuan rumah.

Konsep dasar, prinsip dan teknik analisis proyek masih berlaku untuk investasi asing perusahaan multinasional. Konsep dan kriteria nilai sekarang bersih masih valid, tetapi analisis yang diperlukan untuk penerapan kriteria NPV pada investasi asing biasanya lebih rumit.

Bab ini mendefinisikan dan mengklarifikasi istilah yang sering digunakan dalam analisis investasi asing multinasional. Perbedaan dibuat antara arus kas ke anak perusahaan dan ke perusahaan induk, dan analisis investasi asing diilustrasikan dari sudut pandang induk dan anak perusahaan. Dua risiko dalam investasi asing adalah 'risiko nilai tukar' dan 'risiko negara'. Ini dibahas secara singkat dan strategi untuk menguranginya ditinjau. Strategi ini dapat mengurangi nilai tukar dan risiko negara tetapi tidak dapat menghilangkannya.

Oleh karena itu, investasi asing, tidak seperti investasi berisiko lainnya, perlu dievaluasi dengan mempertimbangkan risiko nilai tukar dan risiko negara. Teknik-teknik untuk memasukkan risiko-risiko ini ke dalam analisis investasi asing diulas menjelang akhir bab ini. Sepanjang bab ini, untuk kejelasan dan kemudahan pemahaman, terkadang digunakan sejumlah negara, mata uang, dan lembaga keuangan tertentu.

16.1 TUJUAN STUDI

Setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

- mendefinisikan proyek investasi internasional dari perspektif MNC (perusahaan induk) dan anak perusahaan lokalnya

- menganalisis proyek investasi dari perspektif perusahaan induk dan anak perusahaan ini
- mengidentifikasi dan memasukkan ke dalam analisis langkah-langkah komputasi tambahan yang terkait dengan investasi asing
- memahami faktor risiko tambahan yang terlibat dalam investasi internasional
- mengidentifikasi dan mendefinisikan risiko nilai tukar
- mengidentifikasi bentuk risiko negara yang lebih umum untuk investasi asing MNCs
- meninjau strategi untuk mengurangi dampak dari risiko tambahan ini.

16.2 DEFINISI ISTILAH YANG DIPILIH YANG DIGUNAKAN DALAM BAB INI

Istilah yang sering digunakan dalam bab ini sekarang didefinisikan.

Negara Tuan Rumah Dan Negara Asal

Negara tuan rumah adalah negara tempat anak perusahaan MNC menjalankan proyek investasi lokalnya. Untuk pembahasan dalam bab ini, negara-negara Asia-Pasifik dipilih sebagai negara tuan rumah (misalnya Sri Lanka, Singapura, Malaysia dan Thailand). Negara asal adalah rumah dari MNC (atau perusahaan induk) di mana kantor pusat MNC berada. Satu negara asal tertentu yang digunakan sebagai contoh adalah Amerika Serikat.

Induk Dan Anak Perusahaan

'Induk' mengacu pada perusahaan induk, yaitu MNC dengan kantor pusat di negara asal (di sini, Amerika Serikat). Anak perusahaan berdomisili di negara tuan rumah yang disebutkan seperti Sri Lanka dan Singapura. Anak perusahaan adalah lengan investasi negara tuan rumah MNC. Proyek investasi lokal dilakukan melalui anak perusahaan MNC yang didirikan di negara tuan rumah.

Mata Uang Lokal

Dalam bab ini, mata uang lokal secara khusus mengacu pada mata uang negara tuan rumah yang bersangkutan – misalnya, rupee Sri Lanka (SLR.) atau dolar Singapura (SIN\$). Ini untuk membedakan mata uang negara tuan rumah dari mata uang negara asal MNC (misalnya dolar AS).

16.3 PERSPEKTIF ORANG TUA VS PERSPEKTIF ANAK PERUSAHAAN

Masalah apakah proyek investasi asing harus dievaluasi dari sudut pandang anak perusahaan atau orang tua muncul karena arus kas bersih setelah pajak proyek ke anak perusahaan berbeda dari arus kas ke induk perusahaan. Induk tidak menerima (atau memiliki akses ke) semua arus kas proyek yang diterima oleh anak perusahaan. Akibatnya, sebuah proyek yang menghasilkan NPV positif untuk anak perusahaan mungkin memiliki NPV negatif untuk induknya; sebuah proyek yang dapat diterima dari sudut pandang anak perusahaan mungkin tidak dapat diterima dari sudut pandang orang tua.

Mengingat perbedaan antara arus kas proyek dan induk, muncul pertanyaan seperti apa perspektif yang relevan dari mana investasi internasional perusahaan multinasional dalam proyek anak perusahaan harus dievaluasi. Jika anak perusahaan dimiliki sepenuhnya oleh perusahaan induk dan proyek sepenuhnya dibiayai oleh induk perusahaan, maka pemilik proyek adalah pemegang saham perusahaan induk. Oleh karena itu, setiap proyek, baik asing

maupun domestik, pada akhirnya harus menghasilkan NPV yang cukup bagi induk perusahaan untuk meningkatkan kekayaan pemegang sahamnya.

Jika anak perusahaan asing tidak sepenuhnya dimiliki oleh induk perusahaan dan proyek asing sebagian dibiayai dengan laba ditahan induk dan anak perusahaan, maka perspektif induk dan anak perusahaan perlu dipertimbangkan. Proyek harus meningkatkan kekayaan kedua kelompok pemegang saham. Dalam situasi seperti itu, NPV dari perspektif anak perusahaan dan induk harus positif agar proyek dapat diterima.

Perbedaan arus kas ke entitas anak dan entitas induk disebabkan oleh perbedaan pajak, pengendalian nilai tukar, pergerakan nilai tukar, biaya manajemen dan royalti.

Perbedaan Pajak Negara Tuan Rumah Dan Negara Induk

Berbagai pajak mengakibatkan perbedaan antara arus kas yang diterima oleh anak perusahaan dan yang diterima oleh orang tua. Arus kas setelah pajak anak perusahaan adalah arus kas yang tersisa setelah pembayaran pajak perusahaan negara tuan rumah. Jika arus kas ini disetorkan ke perusahaan induk, pemotongan pajak negara tuan rumah mungkin juga berlaku. Pajak ini, yang harus dibayarkan kepada otoritas perpajakan negara tuan rumah, akan mengurangi arus kas ke induk perusahaan. Arus kas yang diterima oleh perusahaan induk setelah kedua pajak ini dapat dikenakan pajak ketiga di negara asal. Meskipun ada perjanjian pajak berganda, pendapatan yang diterima oleh orang tua dapat dikenakan pajak lain di negara asal dalam bentuk beberapa pajak perusahaan. Dengan demikian, arus kas setelah pajak ke entitas induk dapat jauh lebih rendah daripada ke entitas anak.

Biaya Manajemen Dan Royalti Yang Dibebankan Oleh Perusahaan Induk

Administrasi proyek asing umumnya dilakukan oleh anak perusahaan. Kadang-kadang, perusahaan induk dapat memfasilitasi proyek dengan memberikan nasihat, bimbingan dan pengawasan. Untuk layanan ini, perusahaan induk dapat mengenakan biaya layanan. Kadang-kadang, manajemen mungkin sangat tersentralisasi di kantor pusat induk dan anak perusahaan mungkin dikenakan biaya administrasi yang terlalu tinggi. Biaya ini diklasifikasikan sebagai pengeluaran (arus kas keluar) oleh anak perusahaan, dan sebagai pendapatan (arus kas masuk operasi) oleh induk perusahaan. Pendapatan fee yang diterima oleh induk perusahaan mungkin melebihi biaya aktual pengelolaan anak perusahaan, akibatnya arus kas bersih yang lebih tinggi untuk induk perusahaan dan arus kas bersih yang lebih rendah untuk anak perusahaan.

Pembatasan Pengiriman Uang Di Negara Tuan Rumah

Sebagai bagian dari izin untuk beroperasi, pemerintah negara tuan rumah dapat membatasi arus keluar pendapatan anak perusahaan kepada induk perusahaan. Pembatasan ini dapat digunakan untuk mendorong MNC untuk memperpanjang periode waktu operasi proyek di negara tuan rumah. Jika hanya sebagian kecil dari arus kas anak perusahaan yang dapat disetorkan ke induk perusahaan, dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk menghasilkan NPV positif bagi induk perusahaan. Oleh karena itu, proyek lokal harus dilanjutkan untuk jangka waktu yang lebih lama.

Induk tidak akan memiliki akses ke dana terbatas ini, yang dapat digunakan untuk distribusi sebagai dividen kepada pemegang saham negara asal, pembayaran utang yang bersumber dari negara asal, reinvestasi di negara asal, atau reinvestasi di anak perusahaan lain yang berlokasi di negara lain. Ketika ada pembatasan pengiriman uang, proyek

yang layak dari sudut pandang anak perusahaan mungkin menjadi tidak layak dari sudut pandang orang tua, karena arus kas ke induk bisa jauh lebih sedikit daripada yang ke anak perusahaan.

Strategi yang mungkin untuk mengatasi masalah ini adalah agar anak perusahaan memperoleh proporsi dana yang cukup besar untuk proyek dari dalam negara tuan rumah, misalnya dalam bentuk utang mata uang lokal. Arus kas dari proyek yang tidak dapat dikirim ke induk (dan disimpan di anak perusahaan di negara tuan rumah) dapat digunakan untuk membayar utang mata uang lokal dan bunganya. Sebagaimana dibahas kemudian dalam bab ini, sangat mungkin bagi anak perusahaan di beberapa negara, seperti Singapura, untuk mengumpulkan dana yang cukup besar di negara tuan rumah dengan harga yang bersaing. Strategi pinjaman mata uang lokal ini juga membantu mengurangi risiko nilai tukar mata uang asing (yang akan dibahas nanti dalam bab ini).

Pergerakan Nilai Tukar

Ketika dana dikirim ke induk, dana tersebut dikonversi dari mata uang negara tuan rumah ke mata uang negara induk. Oleh karena itu, jumlah yang diterima oleh orang tua dipengaruhi oleh nilai tukar pada saat transfer. Jika mata uang negara tuan rumah terdepresiasi selama umur proyek, jumlah yang diterima oleh induk akan berkurang.

Misalnya, asumsikan bahwa negara induk adalah Amerika Serikat dan proyek lokal berada di negara tuan rumah Sri Lanka. Pada saat evaluasi proyek, nilai tukar US\$1 = Rs.100. Rupee Sri Lanka sekarang terdepresiasi seiring waktu dan ketika dana harus disetorkan – katakanlah pada akhir tahun ketiga proyek – nilai tukar sebenarnya adalah US\$1 = Rs.120. Jika jumlah dana yang ditransfer adalah Rs.120 juta, orang tua akan menerima US\$1 juta (Rs.120 juta/kurs 120). Jika rupee Sri Lanka tidak terdepresiasi, induk akan menerima US\$1,2 juta (Rs.120 juta/kurs 100). Jika mata uang negara tuan rumah diperkirakan akan terdepresiasi dari waktu ke waktu, sebuah proyek yang layak dari perspektif anak perusahaan dapat menjadi tidak layak dari perspektif induk.

Perspektif Orang Tua Versus Perspektif Anak Perusahaan: Sebuah Contoh

Untuk mengilustrasikan bagaimana analisis proyek dapat bervariasi tergantung pada apakah proyek dievaluasi dari perspektif anak perusahaan atau induk, pertimbangkan contoh berikut.

Contoh 16.1. Proyek Garmen

Durango Corporation, MNC yang berbasis di AS, memiliki anak perusahaan di Sri Lanka bernama Lekano. Lini bisnis baru, proyek manufaktur garmen, sedang dipertimbangkan untuk Lekano. Data berikut telah dikumpulkan untuk analisis.

- Pengeluaran modal awal diperkirakan sebagai SLRs.800 juta. Pada kurs yang ada saat ini 80 rupee per dolar AS, ini dikonversi menjadi 10 juta dolar AS.
- Arus kas operasi bersih yang diproyeksikan dari proyek garmen yang diusulkan adalah SLRs.500 juta per tahun selama tiga tahun.
- Menurut perjanjian kontrak dengan pemerintah Sri Lanka, proyek garmen harus diserahkan kepada pemerintah Sri Lanka dalam waktu tiga tahun; tidak ada kompensasi yang akan dibayarkan. Sebagai imbalan atas konsesi ini, pemerintah Sri Lanka hanya akan mengenakan pajak atas dana yang dikirimkan ke perusahaan induk

AS dengan tarif 20%. Ini bisa disebut 'pemotongan pajak' dalam arti bahwa pajak ini mendorong dana untuk dipotong di negara tuan rumah.

- Perkiraan nilai tukar adalah SLRs.85, 95 dan 102 per dolar AS pada akhir tahun pertama, kedua dan ketiga, masing-masing, dari proyek.
- . Pemerintah AS akan mengenakan pajak atas pendapatan dolar yang diterima oleh perusahaan induk dengan tarif 15%.
- Tingkat pengembalian yang diperlukan untuk proyek ini adalah 22% per tahun.
- Anak perusahaan sepenuhnya dimiliki oleh perusahaan induk dan proyek tersebut sepenuhnya dibiayai oleh induk perusahaan.

Analisis proyek, yang dilakukan dalam hal NPV, dari perspektif anak perusahaan dan perusahaan induk disajikan pada Tabel 16.1. NPV proyek, dari perspektif anak perusahaan, adalah SLR positif.220 juta sementara itu negatif US\$2,48 juta dari perspektif induk.

Ada tiga penyebab utama perbedaan ini. Mereka adalah pemotongan pajak, depresiasi mata uang lokal negara tuan rumah (rupee) dan pajak pemerintah AS. Contoh ini menunjukkan bahwa sementara sebuah proyek dapat diterima ketika dianalisis dari perspektif anak perusahaan, mungkin tidak dapat diterima dari perspektif orang tua. Dalam contoh ini, anak perusahaan dimiliki sepenuhnya oleh induk dan proyek sepenuhnya dibiayai oleh induk. Oleh karena itu, perspektif yang relevan adalah perspektif orang tua. Karena NPV dari perspektif induk adalah negatif US\$2,48 juta, proyek tersebut tidak dapat diterima.

Tabel 16.1. Analisis proyek garmen yang diusulkan (SLR. Jutaan atau US\$ Jutaan)

Cash flow item	EOY 0	EOY 1	EOY 2	EOY 3
<i>From subsidiary's perspective</i>				
Capital outlay	Rs.800			
Operating cash flows		Rs.500	Rs.500	Rs.500
Present values (at 22%)	Rs.800	Rs.220	Rs.409	Rs.336
Net present value				Rs.275
<i>From parent's perspective</i>				
Capital outlay	\$10			
Total operating cash flows from project		Rs.500	Rs.500	Rs.500

**Workbook
16.1**

Kemungkinan pengaturan alternatif untuk membuat proyek layak untuk induk dan anak perusahaan

**Workbooks
16.2 and 16.3**

Proyek dapat menjadi layak bagi kedua belah pihak jika beberapa biaya seperti biaya manajemen dan administrasi dibayar oleh Lekano ke Durango dan diperlakukan sebagai penghasilan tidak kena pajak di Amerika Serikat. Sebagai alternatif, atau sebagai tambahan,

Durango dapat bernegosiasi dengan pemerintah Sri Lanka untuk memberikan kompensasi kepada Durango ketika proyek tersebut diserahkan kepada pemerintah Sri Lanka pada tahun ke-3. Beberapa contoh perhitungan tersebut disajikan dalam Buku Kerja 16.2 dan 16.3. Perhitungan ini dapat dilihat sebagai aplikasi dari simulasi kombinasi alternatif (seperti dalam contoh maskapai yang diilustrasikan pada Bab 9), tetapi di sini proses dirancang untuk memberikan kepada manajemen MNC beberapa poin negosiasi pada proyek, bukan sebagai penilaian risiko.

Buku Kerja 16.2 menunjukkan analisis alternatif, dengan satu perubahan pada Contoh 16.1. Perubahannya, anak perusahaan Lekano membayar biaya pengelolaan SLR.200 juta setahun selama tiga tahun kepada Durango. Biaya ini dikirim ke Durango dan tidak dikenakan pajak apa pun. Dalam situasi ini, NPV dari sudut pandang anak perusahaan menjadi negatif (SLRs.187,33 juta) dan dari sudut pandang orang tua juga negatif (US\$1,07 juta).

Buku Kerja 16.3 memberikan perhitungan dengan perubahan berikut pada Contoh 16.1.

- Pemerintah Sri Lanka membayar SLR.200 juta kompensasi pada akhir tahun ke-3 kepada Lekano. Ini dipulangkan ke Durango tanpa pajak dari pemerintah Sri Lanka dan AS.
- Lekano membayar biaya pengelolaan SLR.200 juta setahun selama tiga tahun kepada Durango.

Biaya ini dikirimkan ke Durango dan tidak dikenakan pajak apa pun oleh pemerintah Sri Lanka dan AS.

Dalam situasi ini, NPV dari sudut pandang Lekano adalah negatif (SLR.77,19 juta) dan dari sudut pandang Durango adalah positif (US\$0,01 juta). Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk menunjukkan bahwa eksperimen simulasi dapat dilakukan di bawah berbagai skenario alternatif untuk menilai kondisi di mana Durango dapat mengimplementasikan proyek di Sri Lanka, informasi dari mana dapat digunakan sebagai dasar untuk menegosiasikan syarat dan ketentuan untuk proyek dengan pemerintah Sri Lanka. Jika proyek tersebut menciptakan peluang kerja yang besar bagi warga Sri Lanka dan membantu menjaga stabilitas politik, sosial, keuangan dan ekonomi negara tersebut, maka pemerintah Sri Lanka dapat mempertimbangkan untuk memberikan berbagai insentif untuk proyek tersebut.

16.4 RISIKO NILAI TUKAR

Risiko nilai tukar biasanya menjadi perhatian utama dalam investasi asing. Risiko nilai tukar dalam penganggaran modal dapat didefinisikan secara luas sebagai risiko bahwa kinerja proyek atau NPV akan dipengaruhi oleh pergerakan nilai tukar yang tidak terduga. Nilai tukar tidak dapat diramalkan dengan tingkat keandalan yang tinggi. Umumnya, semakin lama periode peramalan, semakin tinggi kesalahan peramalan. Metode lindung nilai untuk mengurangi risiko nilai tukar, seperti kontrak pertukaran berjangka, berjangka dan opsi, umumnya tidak tersedia untuk jangka waktu yang lama. Semakin besar jumlah valuta asing dan semakin lama jangka waktu yang terlibat, semakin besar risikonya. Investasi internasional MNC tidak hanya melibatkan konversi mata uang asing dalam jumlah besar tetapi juga pembiayaan utang jangka panjang. Misalnya, pada tahun 1993, perusahaan elektronik konsumen besar Belanda, Philips Electronics NV, meminjam Rp 7.500.000 juta dengan menjual Rp 3.750.000 juta dalam bentuk wesel sepuluh tahun dan Rp 3.750.000 juta dalam obligasi

dua puluh tahun di pasar modal AS. Dalam situasi seperti itu, risiko nilai tukar semakin diperparah oleh pinjaman jangka panjang MNC dalam jumlah besar untuk proyek investasi asing.

Risiko nilai tukar ini (terkait dengan utang luar negeri) berasal dari 'eksposur transaksi'. Ini didefinisikan sebagai keuntungan atau kerugian kurs masa depan atas transaksi dalam mata uang asing atau kewajiban keuangan yang telah dilakukan. Misalkan MNC yang berbasis di AS membiayai proyek anak perusahaannya di Sri Lanka dengan pinjaman US\$100 juta yang dikonversi ke rupee dengan nilai tukar US\$1=SLR.95. Utang dolar AS setara dengan Rs.9.500 juta. Jika rupee terdepresiasi dari waktu ke waktu dan nilai tukar pada saat pembayaran utang adalah US\$1=SLRs.150, anak perusahaan membutuhkan Rs.15.000 juta. Ini Rs.5.500 juta lebih dari rupee yang setara dengan pinjaman. Mata uang banyak negara berkembang, di mana perusahaan multinasional mengoperasikan anak perusahaan mereka, sering kali terdepresiasi secara dramatis dan tidak terduga. Hal ini menyebabkan pembayaran utang menjadi eksposur transaksi yang cukup besar dan risiko nilai tukar yang terkait.

16.5 RISIKO NEGARA

Salah satu risiko negara yang dihadapi oleh MNC adalah risiko politik. Bentuk ekstrim dari risiko politik adalah pengambilalihan. Ekspropriasi adalah penyitaan aset anak perusahaan oleh pemerintah negara tuan rumah (atau rezim ilegal), dengan atau tanpa kompensasi. Dalam situasi pengambilalihan, arus kas ke anak perusahaan dan induk berbeda. Dengan pengambilalihan, sebuah proyek yang layak dari sudut pandang anak perusahaan dan induk dapat dengan mudah menjadi tidak layak dari sudut pandang induk. Sebagai contoh, anggaplah nilai sekarang bersih kumulatif suatu proyek tidak akan berubah menjadi positif sampai setelah tahun keempat operasinya. Jika pengambilalihan terjadi di beberapa titik selama empat tahun pertama, kecil kemungkinan proyek tersebut akan layak dari perspektif orang tua kecuali jika kompensasinya cukup besar.

Kadang-kadang, beberapa negara tuan rumah menjadi bermusuhan dengan kehadiran perusahaan multinasional dan tiba-tiba memblokir repatriasi dana. Transfer dana dari anak perusahaan kepada perusahaan induk seringkali diperlukan untuk pemulangan dividen, pembayaran kembali pinjaman, pembelian perlengkapan, biaya manajemen dan tujuan lainnya. Jika transfer dana tiba-tiba dibatasi atau diblokir sama sekali, proyek yang awalnya layak dapat menjadi tidak layak bagi induknya. Dalam hal dana yang diblokir ini, proyek akan layak (menghadapi risiko ini) hanya jika dana yang diblokir dapat memperoleh pengembalian yang memadai (di negara tuan rumah) untuk mengkompensasi biaya peluang dari dana ini.

Perang, bentrokan suku, dan konflik bersenjata sipil dapat menyebabkan arus kas proyek dan induk berkurang atau bahkan hilang. Keadaan seperti itu bahkan mungkin memerlukan pengabaian proyek secara tiba-tiba. Pada 1990-an, beberapa suku di Papua Nugini mempersenjatai diri dan memberontak terhadap operasi tambang Bougainville, salah satu tambang emas dan tembaga terbesar di dunia. Pemberontakan ini menyebabkan kerugian dramatis arus kas ke konsorsium perusahaan induk, dan pemerintah nasional Papua Nugini. Serangan teroris pada 11 September 2001 di World Trade Center New York dan perang Afghanistan berikutnya (atau perang melawan terorisme), menyebabkan gangguan tidak hanya di New York dan Afghanistan, tetapi di seluruh dunia. Dengan demikian, dalam menilai

risiko negara, baik keadaan negara tuan rumah saat ini dan masa depan serta kondisi ekonomi, politik dan keuangan global harus dipertimbangkan.

'Red tape' birokrasi dan praktik korupsi di beberapa negara dapat menyebabkan penundaan dan gangguan yang cukup besar terhadap arus kas normal. Misalnya, persetujuan yang diperlukan mungkin sengaja ditunda oleh birokrat yang mencari bujukan yang tidak etis (yaitu suap) dan ini dapat menghambat pelaksanaan proyek yang efisien dan lancar. Semua risiko negara ini dapat dikurangi jika proyek memiliki partisipasi yang cukup besar dari dalam negara tuan rumah dan akan berkontribusi pada pembangunan negara tuan rumah. Contoh langkah-langkah yang dapat memiliki pengaruh yang menguntungkan dalam mengamankan dukungan untuk proyek meliputi: keterlibatan pemerintah negara tuan rumah dalam hal suntikan ekuitas parsial dan penunjukan direktur untuk dewan anak perusahaan; pembiayaan utang untuk proyek dari lembaga keuangan negara tuan rumah yang berpengaruh; pekerjaan yang cukup besar dari tenaga kerja negara tuan rumah yang terampil dan tidak terampil; dan penggunaan besar bahan baku negara tuan rumah sebagai input untuk produk akhir proyek.

Banyak pemerintah negara tuan rumah skeptis tentang kontribusi MNC terhadap pembangunan sosial ekonomi negara tuan rumah. Negara tuan rumah ingin melihat bahwa proyek investasi MNC berkontribusi pada penciptaan lapangan kerja, stabilitas keuangan, peningkatan devisa dan neraca pembayaran, pengembangan keterampilan pekerja dan pengembangan infrastruktur. Negara tuan rumah ingin melihat MNC ini sebagai organisasi yang ramah, berkontribusi dan membantu, berasimilasi dengan baik dan terintegrasi ke dalam sosial ekonomi negara tuan rumah (sebagai lawan dari alien dan eksploitatif). Oleh karena itu, strategi yang mencakup elemen-elemen ini akan berkontribusi untuk mengurangi risiko negara.

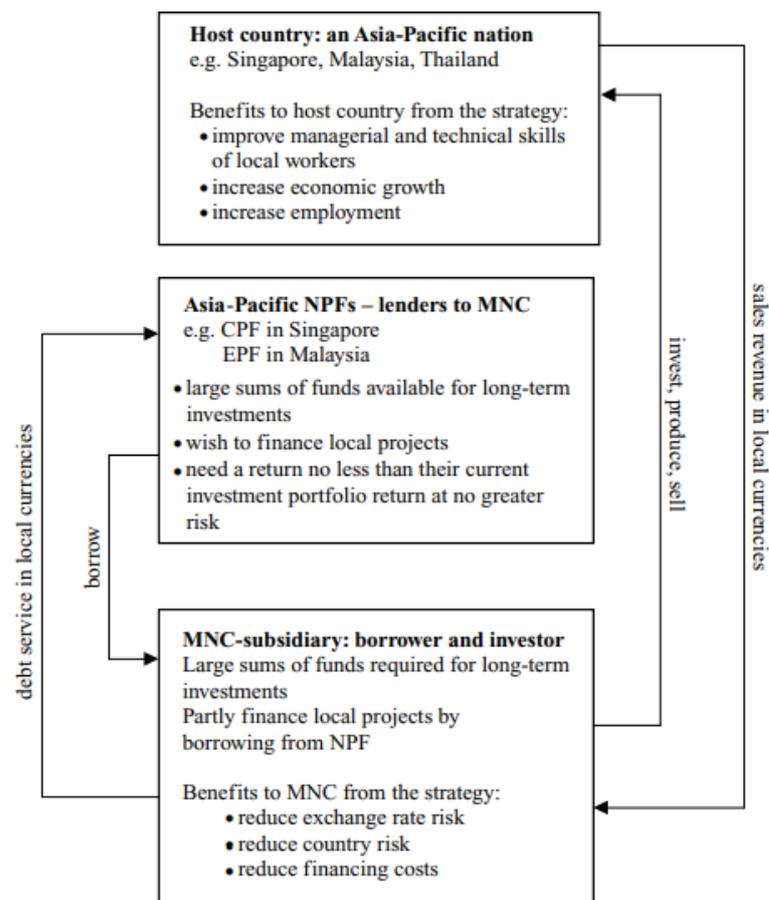
16.6 STRATEGI UNTUK MENGURANGI NILAI TUKAR PROYEK DAN RISIKO NEGARA

Manajemen risiko valuta asing MNC telah dibahas dalam literatur manajemen keuangan internasional, mis. Madura (1995) dan Shapiro (1996). Elemen dari beberapa teknik manajemen risiko ini termasuk pinjaman mata uang lokal dan reinvestasi. Strategi yang dapat mengurangi risiko nilai tukar mata uang asing dan biaya pembiayaan telah disajikan dalam bentuk 'model pemikiran' dalam Dayananda (1999). Strategi ini juga dapat membantu mengurangi risiko negara, karena pengoperasian strategi melibatkan pinjaman mata uang lokal dari lembaga keuangan yang paling dihormati dan berpengaruh di negara tuan rumah, dan peningkatan 'kehadiran' MNC di negara tuan rumah sebagai lembaga yang ramah dan berkontribusi. dan organisasi yang membantu, berasimilasi dengan baik dan terintegrasi ke dalam sosio-ekonomi negara tuan rumah.

Sebuah strategi (untuk mengurangi risiko pertukaran dan negara) diuraikan menggunakan model yang memiliki tiga peserta dasar: (1) MNCs (2) host country national provident fund (NPF), dan (3) negara tuan rumah. Ketiga partisipan ini, bersama dengan preferensi atau karakteristik mereka yang berkaitan dengan operasi model, ditempatkan dalam tiga kotak pada Gambar 16.1. Arus utama antara anak perusahaan MNC dan dua peserta lainnya dalam model digambarkan oleh panah yang menghubungkan ke dan dari MNC.

NPF di negara-negara tuan rumah Asia-Pasifik dapat dianggap setara dengan dana pensiun atau reksa dana di negara-negara Barat (seperti Amerika Serikat, Australia dan Inggris). NPF adalah lembaga yang disponsori pemerintah yang menjalankan skema pensiun nasional wajib. Dalam model tersebut, NPF negara tuan rumah bertindak sebagai pemberi pinjaman kepada anak perusahaan MNC di negara tuan rumah. Aliran keuangan ini ditunjukkan pada gambar dengan panah berlabel 'pinjam'. Central Provident Fund (CPF) Singapura dan Employee Provident Fund (EPF) Malaysia adalah dua contoh NPF negara tuan rumah Asia-Pasifik. Referensi terutama dibuat untuk CPF dalam ilustrasi. NPF ini terletak di kotak tengah pada Gambar 16.1.

Negara-negara Asia-Pasifik diidentifikasi dalam model ini sebagai negara tuan rumah, dan dari kelompok negara ini, Singapura, Malaysia, dan Thailand dipilih untuk tujuan ilustrasi, dengan fokus utama di Singapura. Negara tuan rumah ini ditempatkan di kotak atas gambar.



Gambar 16.1. Strategi untuk MNC untuk mengurangi nilai tukar proyek negara tuan rumah dan risiko negara.

MNC yang dipilih dalam model tersebut memiliki anak perusahaan di negara-negara Asia Pasifik, khususnya di Singapura, Malaysia dan Thailand. MNC adalah perusahaan yang berbasis di AS dan oleh karena itu negara asal induk perusahaan adalah AS. MNC dan anak perusahaannya di negara tuan rumah disajikan di kotak bawah Gambar 16.1.

Elemen Dasar Dan Fitur Operasional Dari Strategi

Kegiatan dasar dan alur operasional strategi (untuk mengurangi risiko negara dan nilai tukar) diuraikan di bawah ini dengan menggunakan MNC sebagai aktor utama dalam model

tersebut. Fitur utama dari strategi ini digambarkan pada Gambar 16.1. Untuk kejelasan dan untuk memungkinkan pemahaman yang cepat dari keseluruhan strategi, dalam poin 6-9 di bawah, referensi dibuat hanya untuk negara tuan rumah tertentu – Singapura menjadi negara tuan rumah fokus, dan Malaysia dan Thailand disebutkan di mana perlu untuk merujuk ke negara lain. negara tuan rumah. Juga dana pemeliharaan nasional tertentu, CPF, dan negara asal tertentu, AS, digunakan dalam poin 6–9. Poin-poin ini dapat digeneralisasi tanpa kehilangan validitas.

1. Pilih proyek dengan hati-hati sehingga akan memberikan kontribusi besar bagi pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja, dan pembangunan sosial negara tuan rumah. Investasi di negara tuan rumah ini ditunjukkan oleh panah yang bergerak dari kotak anak perusahaan MNC ke kotak negara tuan rumah berlabel 'invest, memproduksi, menjual', yang berarti MNC akan berinvestasi dalam proyek-proyek yang akan menguntungkan negara tuan rumah dan memproduksi dan menjual di negara-negara tuan rumah. Produk juga dapat dijual di negara lain, seperti yang diekspor ke negara asal (misalnya Amerika Serikat).
2. Mempekerjakan tenaga kerja lokal semaksimal mungkin dan berkontribusi pada pengembangan keterampilan tenaga kerja lokal. Tindakan MNC ini akan menguntungkan negara tuan rumah dan oleh karena itu terdaftar sebagai keuntungan dalam kotak negara tuan rumah.
3. Menggunakan bahan mentah dari dalam negara tuan rumah atau negara lain di kawasan yang memelihara hubungan komersial dan sosial yang erat dengan negara tuan rumah.
4. Membiayai sebagian besar pendanaan proyek dengan pinjaman mata uang lokal langsung dari NPF negara tuan rumah, misalnya dari CPF dalam dolar Singapura. Pinjaman ini dapat mencakup sejumlah besar utang jangka panjang. Alur pembiayaan proyek ini digambarkan oleh panah berlabel 'pinjam' pada Gambar 16.1. Panah berjalan dari kotak NPF ke kotak anak perusahaan MNC.
5. Investasikan pinjaman ini (bersama dengan modal lain dari MNC) dalam proyek-proyek di negara tuan rumah dari mana mata uang lokal dipinjam (yaitu di Singapura jika dolar Singapura dipinjam dari CPF), dan juga, jika diinginkan, di negara lain. negara tuan rumah di wilayah tersebut (misalnya Malaysia). Ini ditunjukkan oleh panah berjudul 'investasikan, produksi, jual' dari kotak anak perusahaan MNC ke kotak negara tuan rumah.
6. Ekspor, setidaknya sebagian, produk akhir dari proyek anak perusahaan MNC Malaysia ke Singapura. Menjual produk akhir dari proyek Singapura di Singapura, Malaysia atau negara-negara Asia Pasifik lainnya dan di Amerika Serikat.
7. Harga produk yang dijual di berbagai negara dalam mata uang lokal negara penjualan. Misalnya, ekspor dari Malaysia ke Singapura dihargai dalam dolar Singapura, seperti halnya produk yang dibuat dan dijual di Singapura.
8. Menerima dolar Singapura dari bagian produk yang dibuat dan dijual di Singapura dan bagian produk yang dibuat di Malaysia dan diekspor ke Singapura. Aliran ini ditunjukkan pada Gambar 16.1 oleh panah yang berjalan dari kotak negara tuan rumah

ke kotak anak perusahaan MNC berlabel 'pendapatan penjualan dalam mata uang lokal'.

9. Gunakan dolar Singapura ini untuk membayar utang kepada CPF. Aliran ini ditunjukkan pada Gambar 16.1 oleh panah yang mengalir dari anak perusahaan MNC ke kotak NPF berlabel 'layanan utang dalam mata uang lokal'.
10. Menjaga hubungan bisnis dan sosial yang erat dengan NPF negara tuan rumah, mis. meminjam jumlah yang cukup besar secara jangka panjang dari NPF, berkonsultasi dengan NPF sehubungan dengan keputusan investasi MNC di negara tuan rumah, memungkinkan perwakilan NPF (sebagai direktur atau hanya sebagai pengamat) di anak perusahaan MNC di negara tuan rumah.

Bagaimana Strategi Mengurangi Risiko Negara Tuan Rumah

Dana provident nasional sangat dihargai di negara-negara tuan rumah dan oleh karena itu keterlibatan mereka dalam membiayai proyek-proyek MNC di negara tuan rumah (poin 4 di atas) dan hubungan bisnis dan sosial MNC yang dekat (melalui anak perusahaan) dengan NPF (poin 10 di atas) dapat mengurangi risiko negara. Misalnya, pemerintah negara tuan rumah akan enggan untuk mengambil tindakan apa pun seperti pengambilalihan atau memblokir repatriasi dana jika NPF telah memberikan pembiayaan yang cukup besar untuk proyek-proyek MNC di negara tuan rumah atau jika NPF memiliki hubungan bisnis dan sosial yang dekat dan bersahabat dengan anak perusahaan MNC di negara tuan rumah. Dalam situasi ini, NPF dapat menekan pemerintah tuan rumah untuk menghindari kemungkinan tindakan 'pengambilalihan' atau 'dana blok'.

Risiko negara berkurang karena NPF dan negara tuan rumah akan memiliki sikap sosial yang positif terhadap proyek MNC. Sikap positif ini berasal dari fakta bahwa MNC meminjam dari NPF dan berinvestasi dalam proyek-proyek yang menguntungkan negara tuan rumah (poin 1 di atas). Misalnya, CPF di Singapura sangat dihargai oleh negara dan pemerintahnya dan sebagian besar, jika tidak semua, pekerja di negara tersebut berkontribusi pada CPF. Jika anak perusahaan Singapura meminjam dari CPF, risiko negara dari potensi pengambilalihan pemerintah akan dikurangi seminimal mungkin karena pengaruh besar CPF terhadap negara dan pemerintahnya. Secara umum, semua fitur dalam strategi (poin 1-10) membantu mengurangi risiko negara proyek, karena semuanya berkontribusi pada pengembangan sosio-ekonomi dan pengembangan keterampilan negara tuan rumah.

Bagaimana Strategi Mengurangi Risiko Nilai Tukar Proyek

Strategi yang diusulkan akan mengurangi eksposur transaksi dan risiko nilai tukar terkait, karena pinjaman NPF dalam mata uang lokal dan utang dilayani menggunakan mata uang lokal yang diperoleh dari penjualan di negara tuan rumah. Misalnya, pinjaman CPF ke MNC dalam mata uang dolar Singapura dan utang tersebut dibayar dari dolar Singapura yang diperoleh dari penjualan di Singapura. Jika MNC meminjam dalam dolar AS (atau pound Inggris) dan mengubahnya menjadi mata uang lokal (misalnya dolar Singapura) untuk berinvestasi di negara tuan rumah (misalnya Singapura), maka anak perusahaan akan menghadapi risiko nilai tukar mata uang lokal. terdepresiasi dari waktu ke waktu. Ini karena jumlah mata uang lokal yang diperlukan untuk pembayaran kembali sejumlah tertentu utang berdenominasi dolar AS akan meningkat. Hal ini terutama berlaku untuk pinjaman jangka

panjang (misalnya, dua puluh tahun), karena nilai banyak mata uang Asia-Pasifik telah terdepresiasi di masa lalu dan diperkirakan akan terdepresiasi di masa depan.

Apakah layak untuk mendapatkan sejumlah besar keuangan untuk proyek negara tuan rumah dari NPF?

Hal ini sangat mungkin karena NPF (misalnya CPF atau EPF) memiliki sejumlah besar akumulasi dana yang dapat dipinjamkan untuk jangka panjang selama mereka dapat memperoleh pengembalian yang disesuaikan dengan risiko yang serupa dengan investasi mereka saat ini.

Bisakah NPF mendapatkan pengembalian yang disesuaikan dengan risiko yang serupa dengan investasi mereka saat ini? Investasi NPF saat ini sebagian besar pada SUN dan deposito bank. Mempertimbangkan tingkat pengembalian sekuritas pemerintah dan deposito berjangka, MNC harus mampu membayar tingkat yang sebanding (jika tidak lebih tinggi) dengan uang NPF yang digunakan untuk proyek negara tuan rumah. MNC sebagian besar meminjam melalui perantara keuangan. Oleh karena itu, dengan pinjaman/pinjaman langsung antara NPF dan MNC, dimungkinkan bagi NPF untuk memperoleh pengembalian setidaknya sama dengan apa yang diperolehnya dari portofolio investasinya saat ini dan pada saat yang sama bagi MNC untuk membayar bunga yang tidak lebih besar dari apa yang sebaliknya membayar. Perantara keuangan selalu mempertahankan margin ketika meminjamkan uang deposan mereka kepada peminjam. Perbedaan antara 'tingkat pinjaman rata-rata' perantara keuangan dan 'tingkat pinjaman rata-rata' ini disebut 'spread' perantara keuangan. Pinjaman/pinjaman langsung antara NPF dan MNC menghindari perantara, dan oleh karena itu 'penyebaran' perantara keuangan dapat dibagi antara NPF dan MNC. Biaya transaksi pinjaman/pinjaman langsung NPF-MNC minimal, karena jumlah yang terlibat dalam satu transaksi utang besar dan diatur untuk jangka waktu yang cukup lama (misalnya lima belas hingga dua puluh tahun). Oleh karena itu, pinjaman/pinjaman langsung dapat bermanfaat baik bagi NPF maupun MNC.

Dapat juga dikatakan bahwa risiko yang terkait dengan pinjaman ini tidak lebih besar dari portofolio investasi NPF saat ini, karena proyek akan meniru investasi saat ini, dan investasi MNC akan lebih besar, dan dengan demikian lebih terdiversifikasi secara internasional, daripada tuan rumah. investasi tradisional negara. Orang mungkin juga berpendapat bahwa investasi NPF dengan MNC (dalam hal pinjaman kepada MNC) lebih aman daripada investasi deposito berjangka dengan bank negara tuan rumah, karena banyak MNC besar dan memiliki portofolio investasi yang terdiversifikasi yang tersebar di berbagai industri dan negara. . Banyak MNC mungkin secara hati-hati lebih sehat daripada banyak bank negara tuan rumah.

Langkah-Langkah Pengurangan Risiko Negara Lainnya

Risiko negara yang paling serius adalah pengambilalihan anak perusahaan oleh pemerintah tuan rumah (yang berarti pengambilalihan proyek MNC di negara tuan rumah dijalankan melalui anak perusahaan). Pemblokiran transfer dana (dengan memaksakan 'kontrol pertukaran' atau melalui perintah langsung dan khusus dari pemerintah), perang saudara atau internasional, terorisme dan birokrasi pemerintah negara tuan rumah juga dapat menyebabkan hasil buruk yang tidak terduga untuk NPV proyek. Dalam beberapa situasi, proyek harus ditinggalkan, menyebabkan kerugian besar.

Asuransi Terhadap Risiko Negara

Membeli asuransi terhadap risiko negara tertentu juga dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari strategi pengurangan risiko yang komprehensif. Beberapa negara asal memiliki skema asuransi yang memberikan perlindungan untuk beberapa risiko negara. Misalnya, pemerintah AS telah menyediakan asuransi melalui Overseas Private Investment Corporation (OPIC) untuk menutupi risiko pengambilalihan. Banyak negara asal MNC memiliki program jaminan investasi yang sebagian menjamin risiko pengambilalihan pemerintah negara tuan rumah, perang atau penyumbatan transfer dana. Poin penting untuk diingat adalah bahwa bahkan jika anak perusahaan memenuhi syarat untuk asuransi, polis asuransi biasanya hanya mencakup sebagian dari risiko negara dan ada biaya untuk MNC dalam hal premi asuransi. Anak perusahaan harus mempertimbangkan manfaat asuransi terhadap biaya premi polis dan potensi kerugian yang melebihi pertanggungan. Sementara asuransi dapat mengurangi risiko dengan biaya, tidak dengan sendirinya mencegah kerugian yang timbul dari faktor risiko negara tuan rumah (Madura, 1995, hlm. 593-4).

Menggunakan Cakrawala Perencanaan Jangka Pendek Untuk Proyek

Periode pengembalian untuk evaluasi proyek telah dibahas dalam Bab 6. Periode pengembalian dapat memberikan dukungan keputusan tambahan (selain NPV) dalam memilih proyek di negara tuan rumah. Periode pengembalian yang lebih pendek sangat membantu untuk memulihkan arus kas dengan cepat, sehingga jika terjadi pengambilalihan atau perang, kerugian diminimalkan.

16.7 MENGGABUNGKAN NILAI TUKAR DAN RISIKO NEGARA DALAM ANALISIS PROYEK

Metode penyesuaian risiko NPV standar, seperti pendekatan tingkat diskonto yang disesuaikan dengan risiko (RADR) dan ekuivalen kepastian (CE), dapat diterapkan pada proyek-proyek internasional. Namun, estimasi koefisien RADR dan CE menjadi lebih sulit.

Tidak ada formula yang tepat untuk menyesuaikan tingkat diskonto untuk memasukkan risiko negara dan risiko nilai tukar. Salah satu cara untuk mencapai tingkat diskonto yang sesuai adalah pertama-tama memperkirakan tingkat diskonto untuk proyek domestik yang serupa dan kemudian menambahkan premi risiko untuk mewakili nilai tukar tambahan dan risiko negara. Ini pada dasarnya melibatkan penyertaan 'premi risiko tambahan' yang tinggi dalam tingkat diskonto. Dalam Bab 7, kami membahas bagaimana RADR memiliki tiga komponen, yaitu

$$k = r + u + a$$

di mana r adalah tingkat bebas risiko, u adalah premi risiko rata-rata untuk perusahaan dan a adalah faktor risiko tambahan untuk memperhitungkan perbedaan antara risiko rata-rata yang dihadapi perusahaan dan risiko proyek yang diusulkan.

Menyesuaikan a untuk mencerminkan risiko tambahan investasi asing yang berasal dari risiko nilai tukar dan risiko negara akan menghasilkan tingkat diskonto yang sesuai untuk digunakan dalam analisis investasi asing. Dalam mencapai perkiraan yang sesuai untuk a , setidaknya beberapa informasi dapat dikumpulkan dengan menggunakan metode Delphi yang dibahas dalam Bab 4. Misalnya, pendapat independen tentang risiko negara dapat

dikumpulkan tanpa diskusi kelompok oleh penilai ahli. Penilai dapat berupa karyawan perusahaan atau perusahaan konsultan luar yang telah membentuk jaringan untuk mengumpulkan informasi risiko negara yang relevan. MNC dapat membuat rata-rata skor risiko negara yang diberikan oleh beberapa penilai independen dan, jika perlu, menetapkan tingkat ketidaksetujuan dengan mengukur penyebaran pendapat.

Pendekatan ekuivalen kepastian memungkinkan analisis untuk menyesuaikan setiap arus kas tahunan dengan mempertimbangkan dampak potensial pada arus kas dari setiap faktor risiko yang berbeda. Misalnya, jika ada tingkat risiko yang tinggi bahwa arus kas akan terpengaruh secara merugikan pada tahun kedua proyek karena meletusnya perang saudara atau perang suku, perkiraan arus kas tahun itu dapat dikalikan dengan nilai yang relevan. Faktor ekuivalen kepastian, katakanlah 0,5. Ini akan mengurangi separuh nilai estimasi arus kas tahun itu.

Analisis sensitivitas dan metode simulasi yang dibahas dalam Bab 8 dan 9 dapat digunakan untuk memperoleh lebih banyak informasi untuk membantu pembuat keputusan, dan untuk menyoroti variabel yang harus dipantau selama operasi proyek dengan tujuan intervensi awal. Misalnya (menggunakan analisis sensitivitas seperti yang dibahas dalam Bab 8), perkiraan NPV alternatif dapat disiapkan berdasarkan berbagai skenario untuk variabel yang mudah berubah seperti nilai tukar dan risiko politik.

Proyeksi skenario, yang dibahas dalam Bab 4, juga berguna untuk menyiapkan perkiraan alternatif dalam kemungkinan keadaan yang dipilih dan untuk menyiapkan rencana kontinjensi. Dalam menghadapi potensi risiko pengambilalihan, perang dan dana yang diblokir, analisis NPV dapat digunakan bersama dengan periode pengembalian untuk menentukan pendekatan yang sesuai untuk proyek investasi internasional. Ketika dihadapkan dengan risiko tambahan ini, periode pengembalian yang lebih pendek menjadi pertimbangan penting.

16.8 KOMENTAR PENUTUP

Konsep dasar, prinsip, teknik dan metode evaluasi proyek tidak berbeda antara proyek investasi domestik dan internasional. Penerapan konsep, prinsip, teknik dan metode ini menjadi lebih kompleks, rinci, panjang dan rumit dalam kasus proyek internasional. Komplikasi dan risiko tambahan berasal dari keterlibatan lebih dari satu negara dan lebih dari satu mata uang.

Mengingat faktor risiko tambahan dan ketidakpastian yang lebih besar terkait dengan arus kas yang diharapkan, tantangan dalam penganggaran modal multinasional berkisar membuat prakiraan yang dapat diandalkan dari nilai parameter yang relevan dengan evaluasi proyek. Jika data yang buruk (prakiraan yang tidak akurat) dimasukkan ke dalam analisis, maka keluaran yang dihasilkan juga akan buruk; estimasi kinerja keuangan tidak akan dapat diandalkan. Akibatnya, MNC mungkin salah melanjutkan proyek. Sebagian besar proyek investasi internasional tidak dapat diubah dan keputusan yang tampaknya tepat pada saat dibuat, ternyata tidak menguntungkan. Oleh karena itu, proyek investasi asing MNC memerlukan evaluasi menyeluruh dan pertimbangan pertimbangan oleh analisis proyek berpengalaman yang fasih dengan nilai tukar dan analisis risiko negara.

16.9 TINJAU PERTANYAAN

16.1 Definisikan istilah-istilah berikut:

- investasi internasional
- korporasi multi-nasional
- tanah air
- negara tuan rumah
- risiko nilai tukar
- resiko politik
- perampasan
- eksposur transaksi

16.2 Apa manfaat investasi internasional bagi dua pihak utama yang terlibat, MNC dan negara tuan rumah.

16.3 Jelaskan mengapa negara tuan rumah sebagai suatu entitas diakui sebagai pihak dalam investasi internasional, sedangkan negara asal tidak.

16.4 Dengan melakukan eksperimen simulasi dengan kombinasi alternatif nilai parameter dan memasukkan variabel (atau kondisi) baru ke Contoh 16.1, buat campuran arus kas ke Lekano dan Durango yang akan menghasilkan NPV positif bagi kedua belah pihak. Dalam eksperimen Anda, kemungkinan pembayaran kompensasi ke Lekano oleh pemerintah Sri Lanka dan pembebasan pajak pemerintah AS untuk Durango dapat dipertimbangkan.

16.5 Asumsikan bahwa Lekano dalam Contoh 16.1 dapat memperoleh SLR.600 juta dari SLR awal yang diperlukan.800 juta dari dana penyedia nasional negara sebagai pinjaman sebesar 11% per tahun. Jelaskan bagaimana pengaturan pembiayaan baru ini akan mempengaruhi hasil NPV yang dihitung, dan diskusikan bagaimana eksposur transaksi Lekano terhadap kemungkinan depresiasi rupee Sri Lanka akan berkurang.

16.6 Jelaskan bagaimana pendekatan RADR dan CE dapat digunakan untuk menilai sebuah proyek di bawah skenario risiko internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ad Adi , Muë d dan Nur Rahardjo. 2010. Kemampuan Informasi Komponen Arus Kas dan Laba dalam Memprediksi Arus Kas masa Depan. Semarang : Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Barr, C. 2001. Banking on Sustainability: Structural Adjustment and Forestry Reform in Post-Suharto Indonesia. Macroeconomic for Sustainable Development Program Office. CIFOR dan WWF, Bogor.
- Brochet, Francois, Seunghan Nam dan Joshua Ronen. 2008. The Role of Accruals in Predicting Future Cash Flows and Stock Returns. Social Science Research Network.
- Byrne, P. (1996), Risk, Uncertainty and Decision-Making in Property Development, 2nd edn, London: Spon.
- Carn, N., Rabianski, J., Racster, R. and Seldin, M. (1988), Real Estate Market Analysis – Techniques and Applications, Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Dahler dan Febrianto. 2006. Kemampuan Prediktif Earnings dan Arus Kas dalam Memprediksi Arus Kas Masa Depan. Simposium Nasional Akuntansi IX, Padang.
- Defond, Mark L dan Mingyi Hung. 2003. An Empirical Analysis of Analyst's Cash Flow Forecasts. Journal of Accounting and Economics. April 2003. Volume 35. Number 1. Page 73-100.
- Fawzi, Shubita. (2013). The Forecasting Ability of Earnings and Cash flow. Journal of Accounting Research, 5 (3).
- Givoly, Don, Carla Hayn dan Reuven Lehavy. 2009. The Quality of Analysts' Cash Flow Forecasts. The Accounting Review. Volume 84. Number 6. Page 1877-1911.
- Janssen, H. (1978), 'Application of the Delphi method to short-range price predictions on the fruit market', Acta Horticulturae 77: 223–30.
- Jing, Sun, Ju Xiao Feng, Peng Yan Min dan Shao Hai Hong. 2010. Relation Between Operating Cash Flow and Accrual Based Earnings Quality. Makalah pada Management Science and Engineering International Conference. November 24-26. Page 1152-1157.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica, 47, 263-291.
- Kakiay, Thomas J. (2008). Pemograman Linier (Metode dan Problema), ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Loane, B. (1994), 'The FARMTREE model: computing financial returns from agroforestry', paper to conference Faces of Farm Forestry, Australian Forest Growers, Launceston, Tasmania.
- Parawiyati, dan Zaki Baridwan. 1998. Kemampuan Laba dan Arus Kas dalam Memprediksi Laba dan Arus Kas Perusahaan Go Publik di Indonesia. Jurnal Riset Akuntansi Indonesia, Vol. 1 No. 1.
- Pupun Sofiyati, Sri Mangesti Rahayu, MG Wi Endang NP. Analisis Capital Budgeting Sebagai Sarana Pengambilan Keputusan Investasi Aset Tetap (Studi Kasus Pada Perusahaan

Karya Abdi Malang). Jurnal Administrasi Bisnis (JAB), Vol 25 No. 2 Agustus 2015, administrasibisnis.studentjournal.ub.ac.id, Universitas Brawijaya. Malang.

Pyhrr, S.A., Cooper, J.R., Wofford, L.E., Kapplin, P.K. and Lapides, S.D. (1989), Real Estate Investment Strategy Analysis Decisions, 2nd edn, New York: Wiley

Seiler, M., J., & Seiler, V., L. (2010). Mitigating investor risk seeking behavior in a down real estate market. *Journal of Behavioral Finance*, forthcoming.

Subramanyam dan Wild. 2010. Financial Statement Analysis diterjemahkan oleh Dewi Yanti. Edisi 10, Jakarta : Salemba Empat.

Sunderlin, W.D and Resosudarmo, I.A.P, 1996. Rates and Causes of Deforestation in Indonesia : Toward a Resolution of the Ambiguities. Occasional Paper No.9. CIFOR, Bogor.

Sutojo, Siswanto. 2001. Pembiayaan Investasi Proyek, Damar Mulia Pustaka, Jakarta.

Whigham, D. (1998), Quantitative Business Methods Using Excel, New York: Oxford University Press.

Yesarela Septichiya Mazti. 2011. Analisis Kemampuan Arus Kas Operasi dalam Memprediksi Arus Kas Operasi Masa Depan. Yogyakarta : Program Sarjana Universitas Atma Jaya.

Penganggaran Belanja (Budgeting)

Dr. Ir. Agus Wibowo, M.Kom, M.Si, MM

BIO DATA PENULIS



Penulis memiliki berbagai disiplin ilmu yang diperoleh dari Universitas Diponegoro (UNDIP) Semarang. dan dari Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) Salatiga. Disiplin ilmu itu antara lain teknik elektro, komputer, manajemen dan ilmu sosiologi. Penulis memiliki pengalaman kerja pada industri elektronik dan sertifikasi keahlian dalam bidang Jaringan Internet, Telekomunikasi, Artificial Intelligence, Internet Of Things (IoT), Augmented Reality (AR), Technopreneurship, Internet Marketing dan bidang pengolahan dan analisa data (komputer statistik).

Penulis adalah pendiri dari Universitas Sains dan Teknologi Komputer (Universitas STEKOM) dan juga seorang dosen yang memiliki Jabatan Fungsional Akademik Lektor Kepala (Associate Professor) yang telah menghasilkan puluhan Buku Ajar ber ISBN, HAKI dari beberapa karya cipta dan Hak Paten pada produk IPTEK. Penulis juga terlibat dalam berbagai organisasi profesi dan industri yang terkait dengan dunia usaha dan industri, khususnya dalam pengembangan sumber daya manusia yang unggul untuk memenuhi kebutuhan dunia kerja secara nyata.



YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK

PENERBIT :

YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK

JL. Majapahit No. 605 Semarang
Telp. (024) 6723456. Fax. 024-6710144
Email : penerbit_ypat@stekom.ac.id

ISBN 978-623-5734-62-0 (PDF)



Dr. Ir. Agus Wibowo, M.Kom, M.Si, MM

Penganggaran Belanja (Budgeting)



PENERBIT :
YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK
JL. Majapahit No. 605 Semarang
Telp. (024) 6723456. Fax. 024-6710144
Email : penerbit_ypat@stekom.ac.id