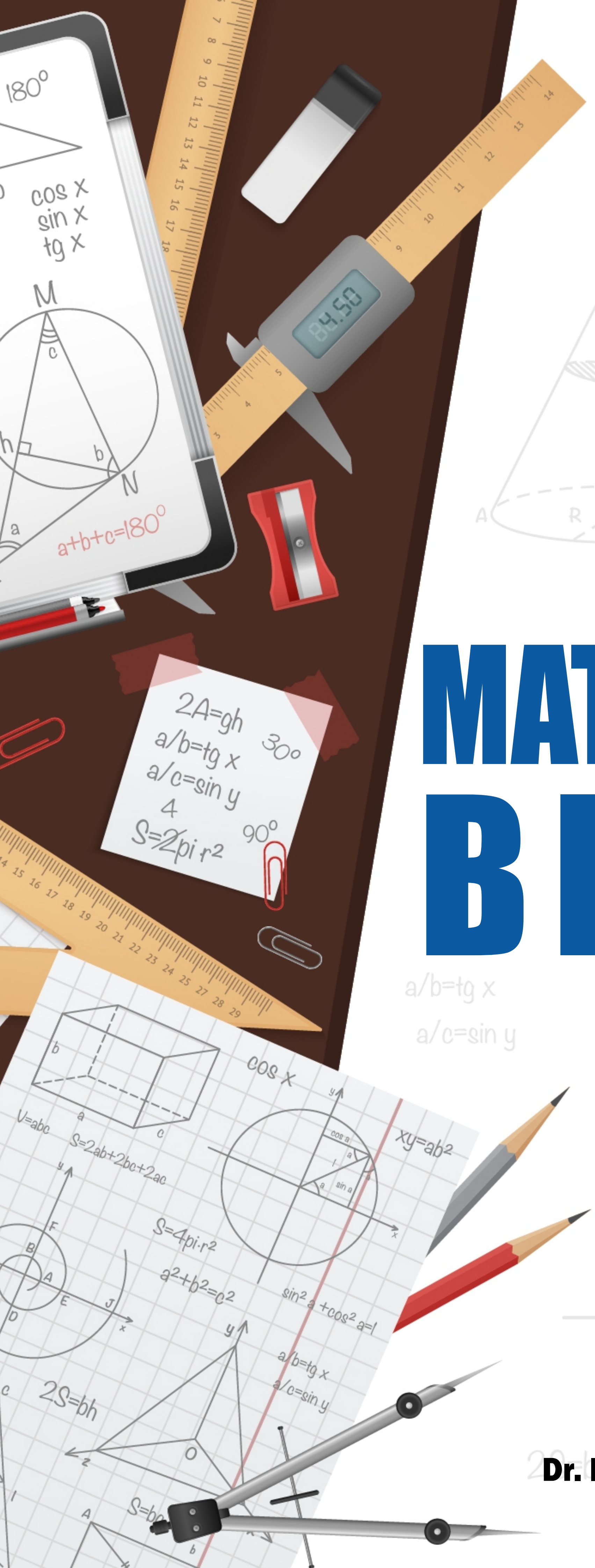
YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK



MATEMATIKA BISNIS

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

MATEMATIKA BISNIS

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

ISBN : 9 786235 734514

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 Yunianto, 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

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan atas selesainya buku yang berjudul ***"Matematika Bisnis".*** Dalam proses kegiatan belajar-mengajar, salah satu media untuk memperlancar aktivitas tersebut yaitu tersedianya buku sebagai bahan ajar sebagai sumber informasi, sebagai penunjang dalam mata kuliah yang diajarkan. Pembuatan buku ini dimaskudkan agar pembaca mempunyai pengetahuan yang lebih utuh serta wawasan luas tentang matematika dan statistik bisnis.

Masalah khusus untuk manajemen yaitu sebagian besar keputusan perlu diambil berdasarkan informasi yang kurang lengkap. Tidak semuanya dapat diketahui mengenai proses bisnis saat ini dan kalaupun jika ada hanya sedikit saja yang akan diketahui tentang bagaimana keadaan bisnis di masa depan. Teknik yang dijelaskan dalam buku ini memungkinkan struktur yang akan dibuat membantu manajemen dalam mengatasi masalah ini. Probabilitas dapat membantu untuk membantu mengatasi situasi yang tidak pasti. Misalnya, keuntungan sebuah perusahaan untuk tahun depan merupakan kejadian yang tidak kita ketahui, karena tidak akan ada jenis informasi yang memungkinkan manajemen untuk memperkirakan nilainya secara tepat. Dengan adanya Probabilitas kita dapat memperikaran laba perusahaan ditahun depan dengan mengingat kemungkinan keadaan pasar dan kisaran kisaran kapasitas produksi lalu menghitung kemungkinan batas-batas laba berada.

Buku ini dibagi menjadi 10 bab yang berisi teori dan pengujian standar, di tiap bab juga dibagi menjadi subbab yang lebih kecil dimana masing-masing mempunyai ringkasan dan poin-poin penting yang dapat dicatat. Disarankan untuk pembaca ketika mempelajari buku ini harus sesuai urutan bab yang ada supaya dapat memahami secara utuh isi bukunya.

Semarang, Mei 2022
Penulis

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

DAFTAR ISI

BAB 1
APLIKASI MATEMATIKA DASAR

1.1 GAMBARAN UMUM

Tujuan bab ini adalah untuk memberikan dasar matematika kepada mahasiswa dalam membuat keputusan keuangan pribadi dan bisnis melalui delapan modul instruksional. Bab ini menekankan aplikasi bisnis menggunakan aritmatika, aljabar, dan rasio-propoRsi dan grafik. Aplikasi termasuk penggajian, analisis biaya-volume-profit dan matematika merchandising. Ini juga mencakup Representasi Statistik Data, Korelasi, Deret Waktu dan Pemulusan Eksponensial, Probabilitas Dasar dan Distribusi Probabilitas. Bab ini akan lebih menekankan penalaran logis dan keterampilan pemecahanan masalah. Akses ke Software Microsoft Excel sangat diperlukan disini.

Setelah menyelesaikan bab ini, Anda akan dapat :

1. Menerapkan keterampilan aritmatika dan aljabar untuk masalah bisnis sehari-hari.
2. Menggunakan rasio, propoRsi dan peRsen dalam penyelesaian masalah bisnis.
3. Memecahkan masalah bisnis yang melibatkan diskon komersial, markup dan penurunan harga.
4. Memecahkan sistem persamaan linear secara grafis dan aljabar serta menerapkan analisis biaya volume-profit.
5. Menerapkan metode Representasi Statistik Data, Korelasi, Time Series dan Exponential Smoothing dalam pengambilan keputusan bisnis
6. Menggunakan teori probabilitas dasar dan pengetahuan tentang distribusi probabilitas dalam mengembangkan strategi bisnis yang menguntungkan.

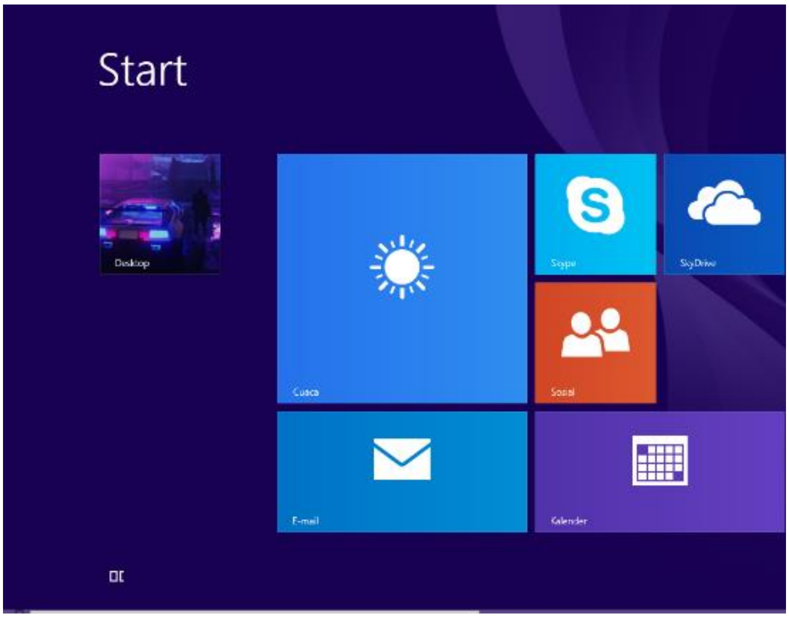
1.2 MICROSOFT EXCEL DALAM MATEMATIKA & STATISTIK BISNIS

Software Spreadsheet Microsoft Corporation Excel banyak digunakan dalam matematika bisnis dan aplikasi statistik. Buku ini didasarkan pada aplikasi luas EXCEL 2013 keatas sehingga Anda disarankan untuk menginstall EXCEL dengan versi minimal 2013. Mari kita mulai membuka Software Excel kita. Seperti software pada umumnya, tinggal klik 2 kali pada Ikon Wxcwll yang ada pada laptop atau PC Anda. Biasanya berada di All program, tapi karena saat windowa sudah berevolusi dan memiliki banyak versi seperti windows 7, windows, 8, 9 dan juga windows 10, yang mana tampilannya berbeda-beda dan lebih dinamis. Selain cara tersebut ada cara lain seperti mengetikkan Microsoft Excel atau Excel dalam kotak pencarian di laptop atau PC Anda. Untuk lebih mempermudah, lihat gambar dibawah ini. (Saya sengaja mulai dari tahap terawal, dan mengabaikan apakah sudah pernah mengunakan Microsoft Excell atau belum).

Gambar dibawah ini menunjukkan tampilan awal menuju Excel menggunakan windows 8:

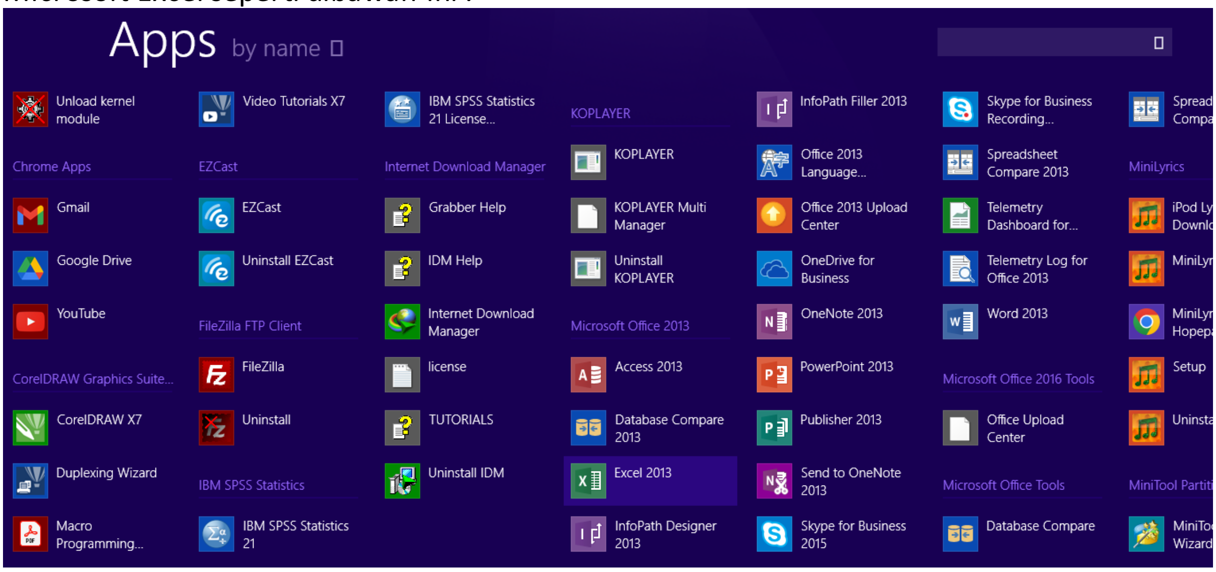
Gambar 1.1 Ikon Start Windows 8

Klik tombol ini dari layar laptop Anda, atau Anda dapat menekan ikon tersebut dari keyboard laptop Anda. Setelah ikon tersebut di klik maka akan muncul tampilan umum seperti di bawah ini.



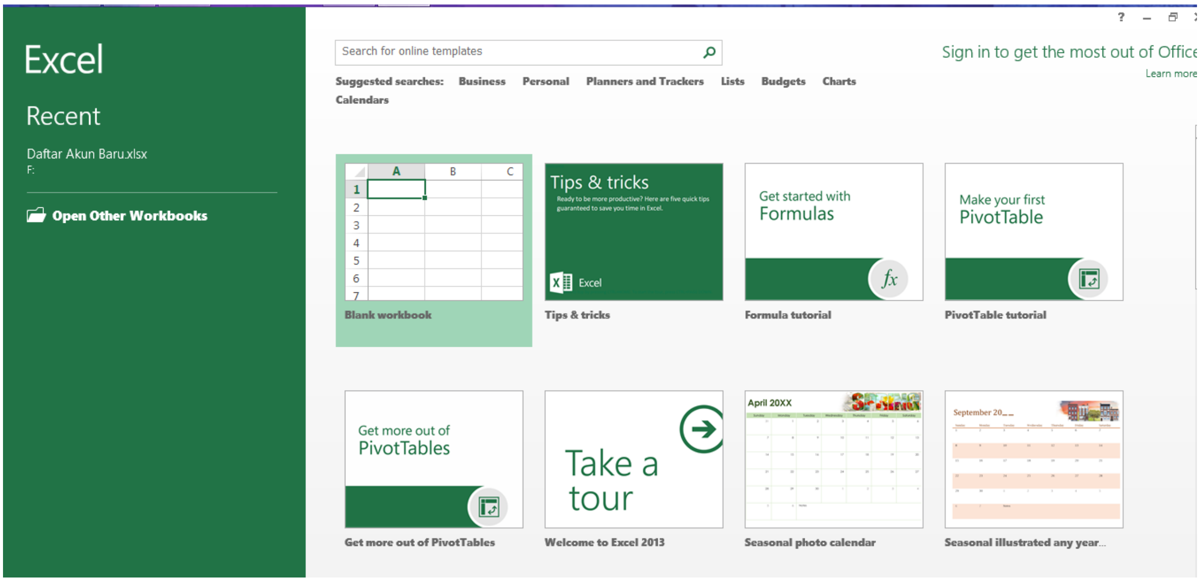
Gambar 1.2 Tampilan umum pada Start

Setelah itu klik kotak dua dibawahnya (biasanya, di tampilan laptop umum akan berbentuk ikon panah atau titik bulat kecil). Dan akan muncul semua menu dan scroll ke kanan (atau di tampilan lain tampilannya akan kebawah) hingga Anda menemukan Excel atau Microsoft Excel seperti dibawah ini :



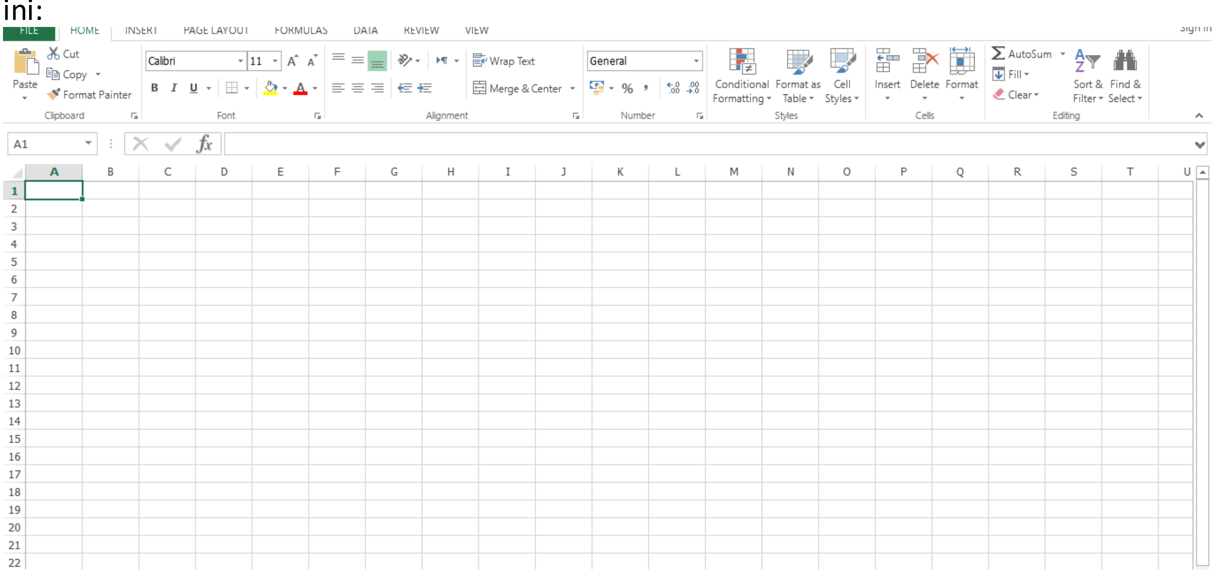
Gambar 1.3 Tampilan menu aplikasi

Klik pada logo/ikon Excel (Microsoft Excel) dan tunggu hingga tampilan awal excel terbuka. Anda juga dapat mengetikkan "microsoft Excel" atau "excel" di kolom pencarian. Untuk tampilan awal Excel akan seperti ini :



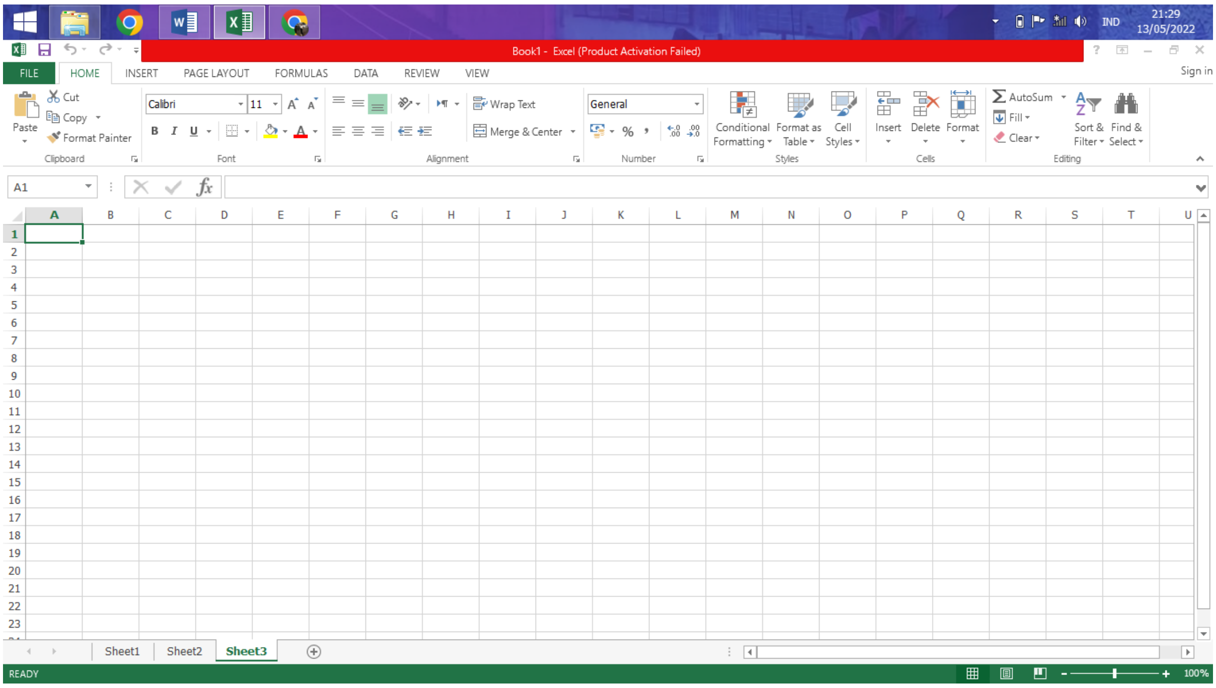
Gambar 1.4 Antarmuka Excel ketika dibuka

Untuk membuat lembar baru, Anda dapat klik langsung dua kali pada blank work book, yang setelah itu akan muncul tanpilan umum excel sebagai lembar kerja baru seperti di bawah ini:



Gambar 1.5 Blank Workspace

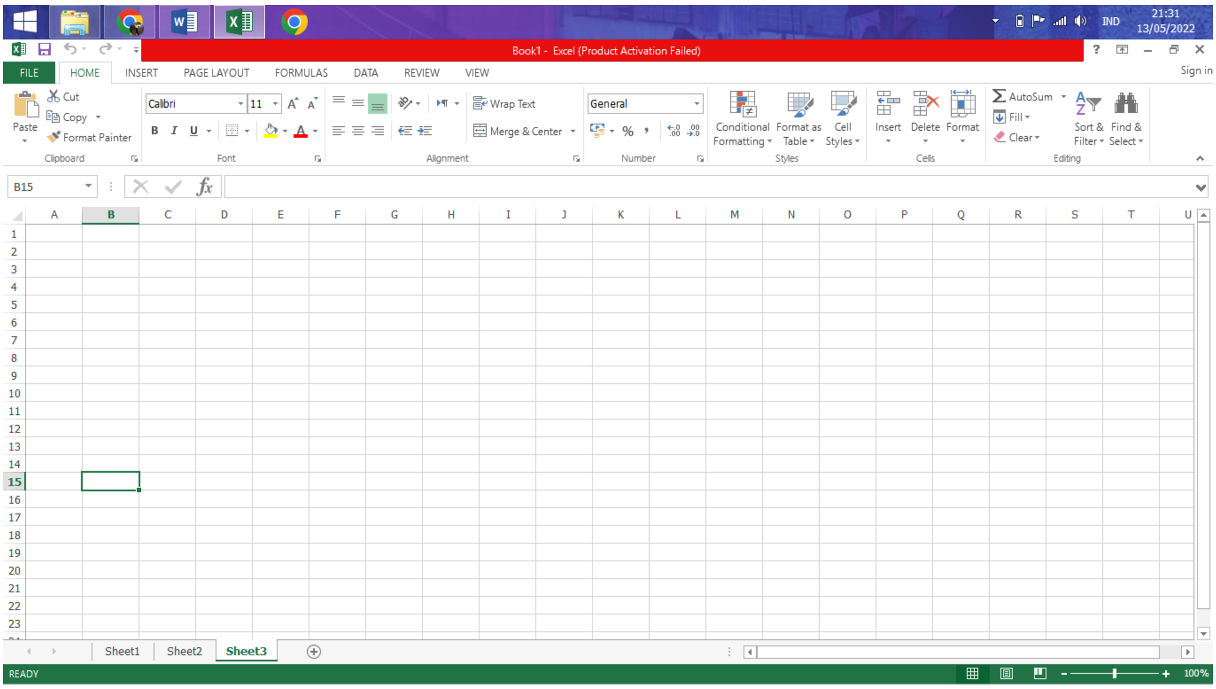
Anda dapat custom excel ini tergantung kebutuhan Anda. Excel menyediakan berbagai tempelate untuk bekerja.



Gambar 1.6 Blank Workspace

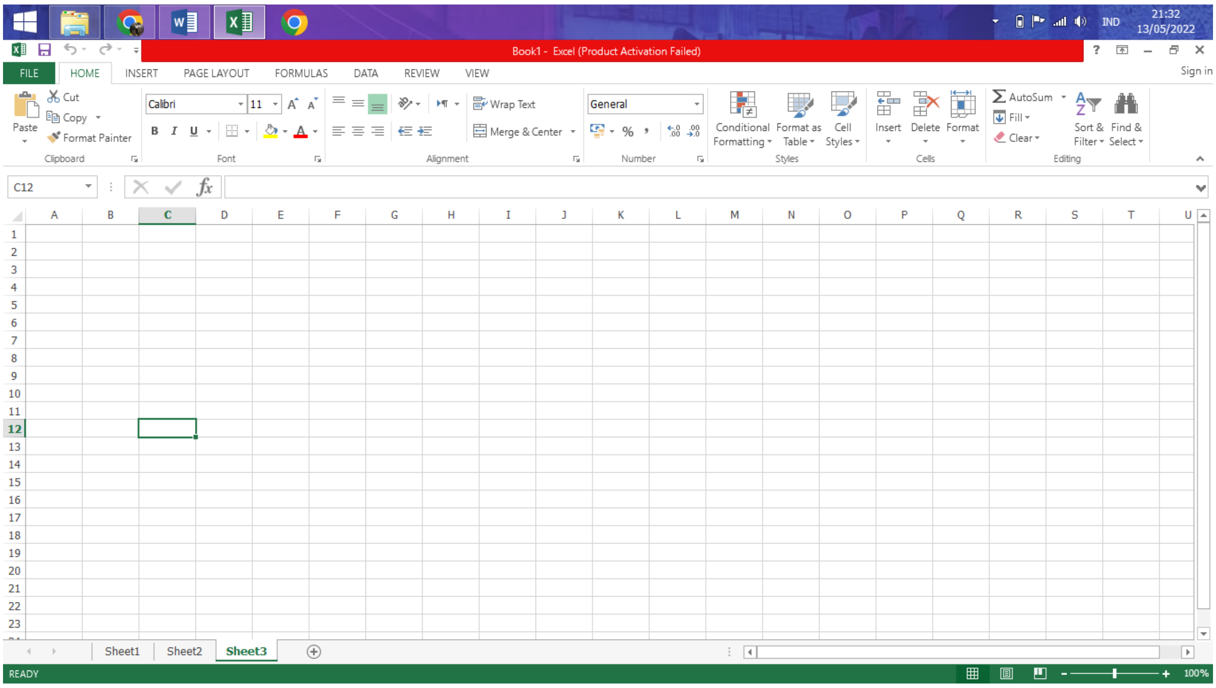
Slide menunjukkan Workbook dengan nama book1 dengan tiga lembar: Sheet1, Sheet2 dan Sheet3. Jendela Excel memiliki nomor Kolom mulai dari A dan nomor baris mulai dari 1. persimpangan baris dan kolom disebut Sel. Sel pertama adalah A1 yang merupakan perpotongan antara kolom A dan baris 1. Semua sel dalam suatu Lembar direferensikan oleh kombinasi nama Kolom dan nomor baris.

Contoh 1: B15 berarti sel di kolom B dan baris 15.



Gambar 1.7 Sel di kolom B dan baris 15

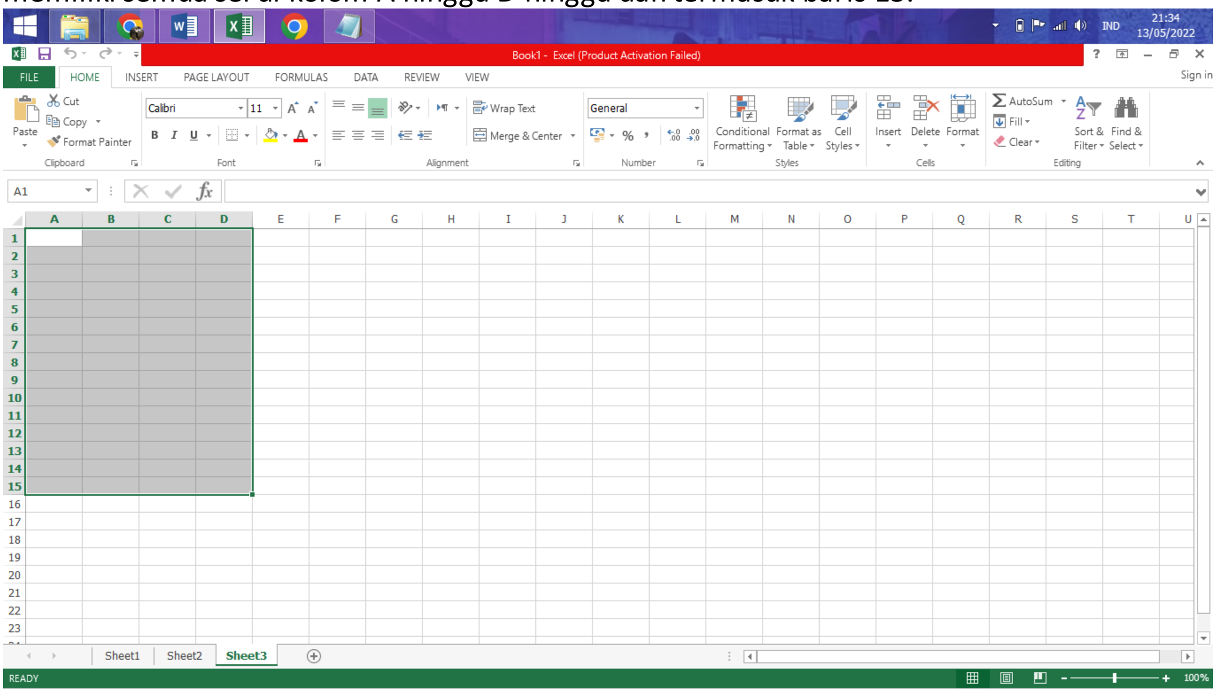
Contoh 2: Sel di baris 12 dan kolom C memiliki referensi C12.



Gambar 1.8 Sel di baris 12 dan kolom C memiliki referensi C12

Range mendefinisikan semua sel mulai dari sudut paling kiri di mana range mulai ke sudut paling kanan di baris terakhir. Range ditentukan oleh sel awal, titik dua dan sel akhir.

Contoh 3: Range yang dimulai dari A1 dan berakhir di D15 direferensikan oleh A1:D15 dan memiliki semua sel di kolom A hingga D hingga dan termasuk baris 15.



Gambar 1.9 Range A1:D15

Nilai dapat dimasukkan ke dalam sel dengan mengklik sel itu. Pointer mouse yang merupakan persegi panjang bergerak ke sel yang dipilih. Cukup masukkan nilai diikuti dengan tombol Enter. Pointer mouse bergerak ke sel di bawahnya. Jika Anda membuat kesalahan saat memasukkan nilai pilih sel lagi (dengan mengkliknya). Masukkan nilai baru. Nilai lama diganti dengan nilai baru.

Jika hanya satu atau lebih digit yang akan diubah, pilih sel. Kemudian klik dua kali mouse. Kursor yang berkedip muncul. Pindahkan tombol panah untuk pindah ke digit yang akan diubah atau pindahkan Kursor ke posisi yang diinginkan. Masukkan nilai baru dan hapus nilai yang tidak diinginkan dengan menggunakan tombol Del. Saya menyarankan agar Anda mempelajari operasi dasar memasukkan, menghapus, dan mengubah data dalam lembar kerja.

1.3 KALKULASI OPERATOR DI EXCEL

Di Excel ada empat tipe yang berbeda pada operator:

1. *Arithmetic operator/*Operator Aritmetik
2. *Comparison operator*/Operator Perbandingan
3. *Text concatenation operator/*Operator Rangkai Teks
4. *Reference operator*/Operator Referensi

Deskripsi berikut direproduksi dari file (Excel Help) Bantuan Excel untuk referensi siap pakai Anda. Disini secara langsung Anda akan berhubungan dengan operator aritmatika. Namun, penting untuk dipelajari bahwa operator pembanding digunakan di mana perhitungan dibuat berdasarkan perbandingan. Operator penggabungan teks digunakan untuk menggabungkan dua string teks. Operator referensi termasuk ":" dan "," atau ; sebagai kasus mungkin. Kita akan mempelajari penggunaan operator ini di lembar kerja yang berbeda. Anda harus melihat melalui file Bantuan Excel untuk melihat contoh fungsi-fungsi ini. Materi yang dipilih dari File Bantuan Excel yang berkaitan dengan operasi aritmatika diberikan dalam file terpisah.

Operator aritmatika Excel adalah sebagai berikut:

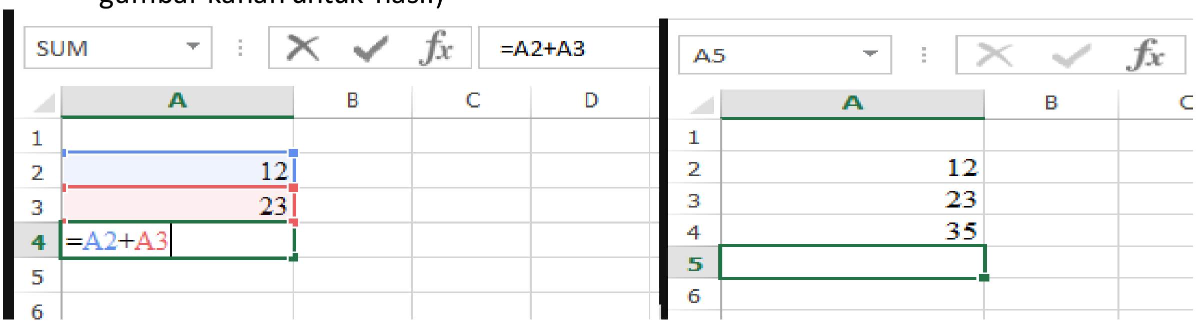
- + adalah simbol penjumlahan
- - adalah simbol untuk pengurangan
- * adalah simbol perkalian
- / adalah simbol pembagian
- % adalah simbol untuk Persen
- ^ adalah simbol pangkat

Rumus tambahan pada Excel

Semua perhitungan di Excel dibuat melalui rumus yang ditulis dalam sel di mana hasil diperlukan.

Contoh 1 : menjumlahkan angka 12 dan 23 di excel menggunakan operator aritmatika “+”.

1. Ketikkan angka 12 di kolom A2
2. Ketikkan angka 23 di kolom A3 (lihat gambar sebelah kiri untuk poin 1 dan 2)
3. Ketikkan rumus **=A2+A3** lalu tekan **Enter**. (lihat gambar kiri dibawah ini lalu lihat gambar kanan untuk hasil)



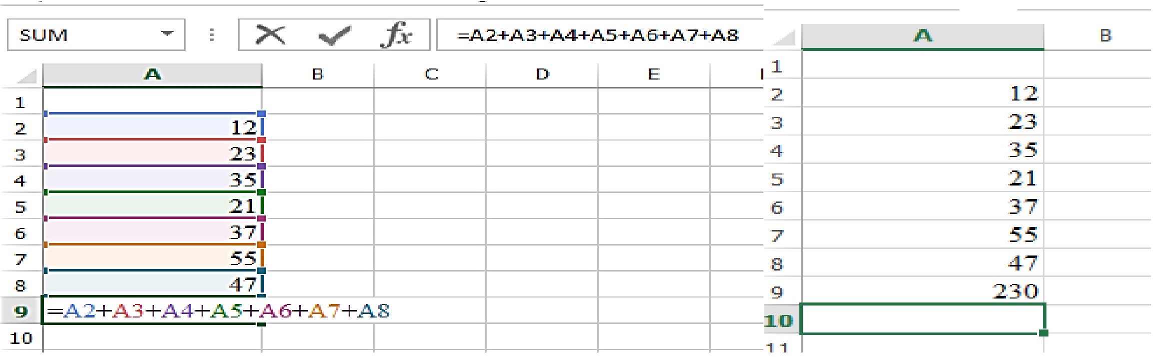
Gambar 1.10 Contoh Penjumlahan ke 1

Contoh ke 2 : Menjumlahkan

Bentuk Pertama :

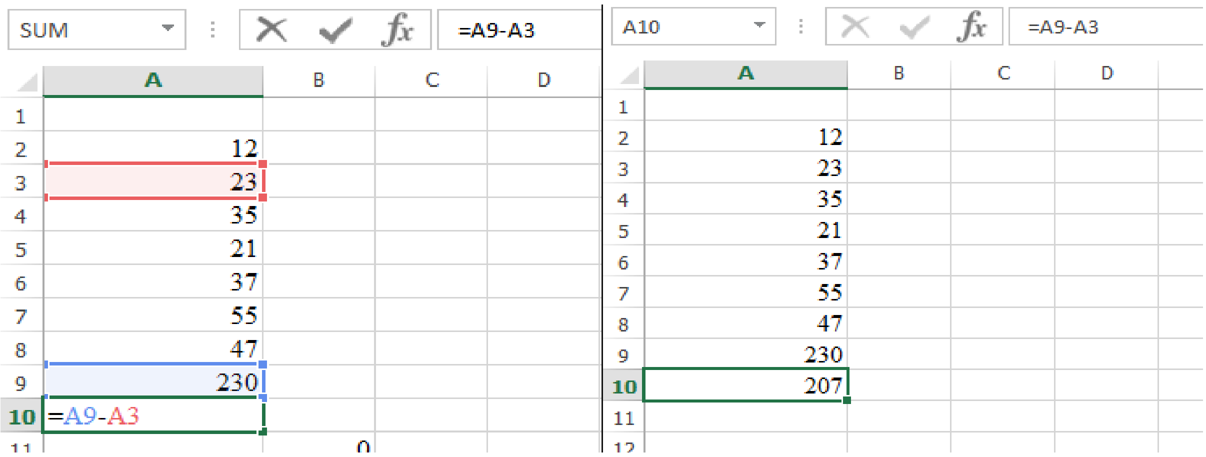
1. Melanjutkan contoh 1, ketikkan angka 21 di kolom A5

2. Ketikkan angka 37 di kolom A6
3. Ketikkan angka 55 di kolom A7
4. Ketikkan angka 47 di kolom A8
5. Ktikkan rumus =A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8 di kolom A9 lalu tekan Enter, hasilnya akan muncul seperti di gambar sebelah kanan



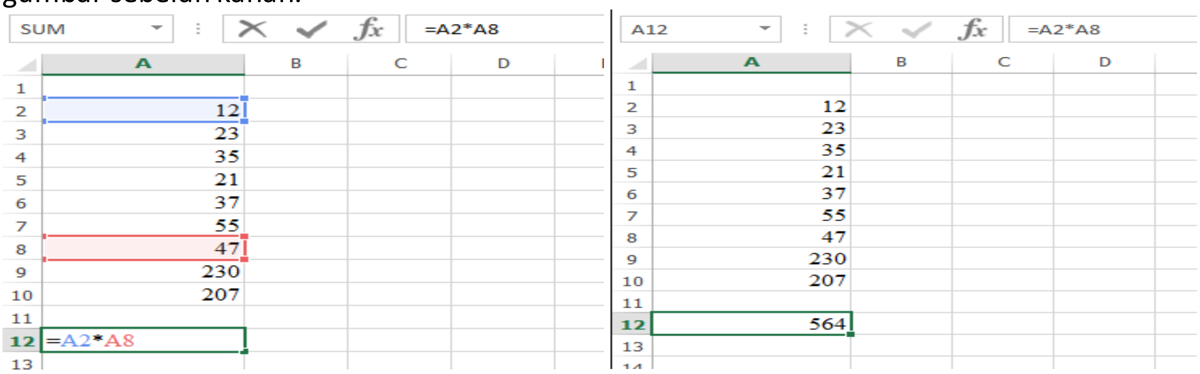
Gambar 1.11 Contoh 2 Penjumlahan ke 2

Contoh 3 : Untuk Operator aritmetik "-" dengan melanjutkan dari contoh 2, ketikkan rumus **=A9-A3** (lihat gambar excel sebelah kiri) lalu tekan **Enter** maka hasilnya akan muncul otomatis (lihat gambar screenshoot excel sebelah kanan). Anda dapat menerapkan rumus ini dengan mengkombinasikan bagian mana yang ingin Anda kurangkan menggunakan operator aritmetik "-"



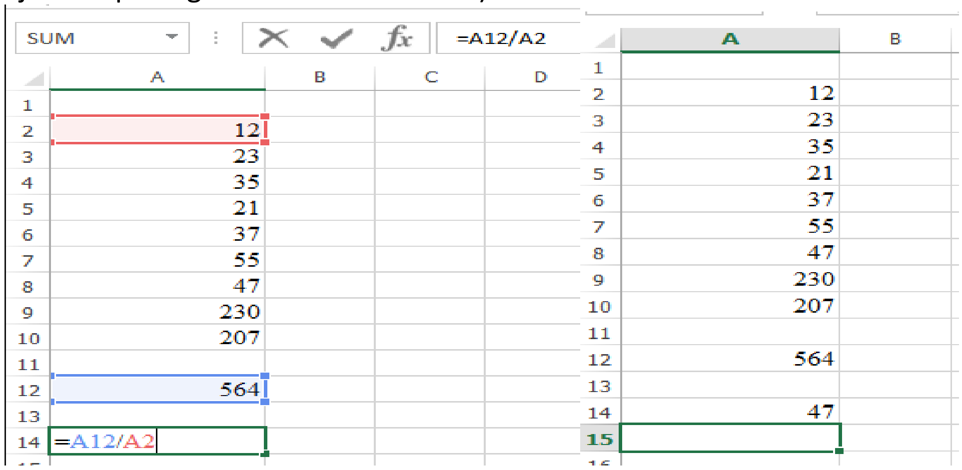
Gambar 1.12 Contoh Pengurangan

Contoh 4 : ini merupakan contoh dari operator aritmetika "*" yakni perkalian, mari kita melanjutkan contoh 3, ketikkan rumus **=A2*A8** di kolom manapun yang Anda inginkan seperti gambar sebelah kiri, lalu tekan **Enter** dan hasilnya akan secara otomatis keluar seperti di gambar sebelah kanan.



Gambar 1.13 Contoh perkalian

Contoh 5 : Operator "/". Mari kita coba untuk membuat contoh operator aritmetika menggunakan / dengn melanjutkan tabel excel dari contoh-contoh sebelumnya. Ketikkan rumus =A12/A2 di kolom A14 lalu klik Enter, hasilnya akan muncul seperti gambar dibawah ini (hasil ditunjukkan pada gambar sebelah kanan).

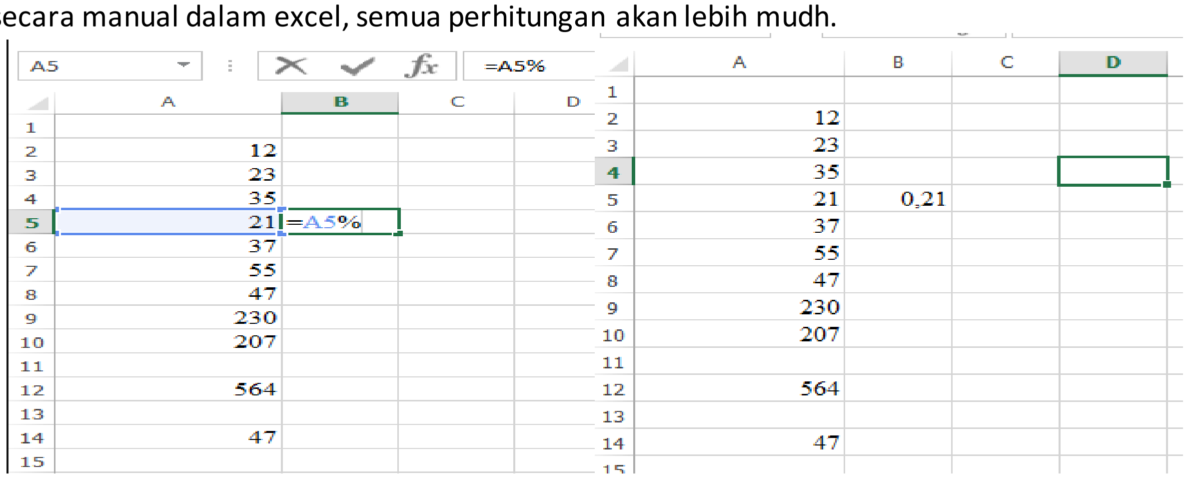


Gambar 1.14 Contoh pembagian

Sebenarnya, semua langkah-langkah rumus yang digunakan semuanya di awali dengan rumus "=" terlebih dahulu, baru selanjutnya ketikkan kolom mana yang ingin di gunakan diikuti dengan operator aritmetika lalu kolom akhir dan tekan Enter. Konsepnyas sangat mudah dan simpel. Untuk melakukan perhitungan kolom dapat di tempatkan secara bebas, yang terpenting Anda tidak salah salam memilih kolom-kolom yang ingin di hitung. Semua contoh diatas merupakan kolom secara vertikal, Anda juga dapat melakukan secara horizontal atau secara acak sesuai kebutuhan Anda.

Rumus Excel untuk Persen "%"

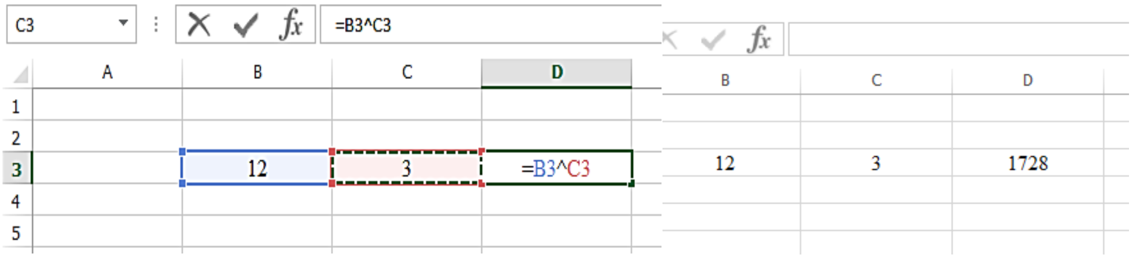
Rumus untuk mengubah Persen ke pecahan menggunakan simbol %. Misalnya, kita ingin mengubah nilai 21 yang terdapat pada kolom A5 maka, ketikkan di kolom lain bebas imanapun yang Anda inginkan. Dalam gambar dibawah ini saya mengetikkan perhitungan Persen di kolom B5, rumusnya adalah =A5% lalu tekan Enter, dan hasilnya akan ditunjukkan seperti gambar di bawah ini. Hasil akan otomatis, sehingga tak perlu lagi untuk menghitung secara manual dalam excel, semua perhitungan akan lebih mudh.



Gambar 1.15 Penggunaan rumus persen "%"

Rumus Excel untuk Perpangkatan "^"

Simbol untuk eksponensial adalah "^". Rumus untuk menghitung eksponen mirip dengan perkalian, yang membuatya berbeda adalah simbol "^". Mari kita coba hitung 12 pangkat 3 menggunakan rumus perpangkatan pada exce. Lihat gambar dibawah ini, Pertama ketikkan 12 di cell B3 dan ketikkan angka 3 di C3. Untuk melakukan perhitungan pangkat dari 12 pangkat 3 maka ketikkan rumus =B3^C3 lalu tekan enter, hasilnya ada di gambar sebelah kanan.



Gambar 1.16 Penggunaan rumus perpangkatan "^"

Setelah kita mengetahui dan memahami berbagai operator yang dapat kita gunakan untuk melakukan perhitungan di Microsoft Excell, mari kita coba untuk melakukan perhitungan gaji disebuah perusahaan. Untuk dapat memahami bagaimana perhitungan pendapatan kotor pada gaji seorang karyawan, penting untuk memahami apa saja yang termasuk dalam pendapatan kotor.

Komponen gaji untuk karyawan yang masuk dalam pph21 adalah sebagai berikut :

- Pendapatan
- Lembur
- Tunjangan (transport, operasional, dll)
- Bonus (jika bidang pemasaran
- Jaminan (tergantung perusahaan)
  - Jaminan Hari Tua (JHT) 2% dari gaji untuk karyawan
  - Jaminan Pensiun (JP) 1% dari haji untuk karyawan
  - BPJS Kesehatan 1% dari gaji pokok karyawan
  - Pajak Penghasilan (PPh21)

Sebagai info tambahan, tarif pajak dalam UU PPh dan HPP yang saat ini berlaku di Indonesia untuk tahun pajak 2022 adalah sebagai berikut:

UU PPh:

- Rp 0- Rp 50 juta tarif 5%
- Rp Rp 50- Rp 250 juta tarif 15%
- Rp 250 - Rp 500 juta tarif 25%
- Rp 500 juta ke atas tarif 30%

UU HPP:

- Rp 0-Rp 60 juta tarif 5%
- Rp Rp 60- Rp 250 juta tarif 15%
- Rp 250 - Rp 500 juta tarif 25%
- Rp 500 juta - Rp 5 miliar tarif 30%
- Rp 5 miliar ke atas tarif 35%

Contoh menghitung gaji karyawan dan pajak yang harus dikenakan

Contoh 1

Seorang karyawan bernama Rian memiliki Gaji pokok Rp. 6.700.000 dengan tunjangan transportasi Rp. 800.000, dan mendapatkan uang lembur Rp. 312.000. Rian memiliki tunjangan Jaminan Pensiun, Jaminan hari tua dan jaminan Kesehatan (BPJS Kes). Hitung JHT, JP, BPJS Kesehatan dan PPh21dari gaji karyawan tersebut. Berapakah gaji bersih yang akan diterima oleh Rian? Buatlah tabel gaji dengan menggunakan rumus operator excel yang telah Anda pelajari.

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, mari kita kelompokkan untuk pendapatan dan pengurangan pada slip gaji Rian.

Pendapatan :

Gaji pokok	Rp. 6.700.000
Tunjangan transportasi	Rp. 800.000
Lembur	Rp. 312.000

Pengurangan :

Tunjangan BPJS Kes, JHT, JP, dan PPh21

Total Gaji kotor adalah total dari pendapatan.

BPJS Kes	= 1% x Gaji Pokok
JHT	= 2% x Gaji Pokok
JP	= 1% x Gaji Pokok
Biaya jabatan	= 5% x Gaji Pokok
Pendapatan Bersih	= Gaji Pokok – (JP+JHT+BPJS Kes+Biaya Jabatan)

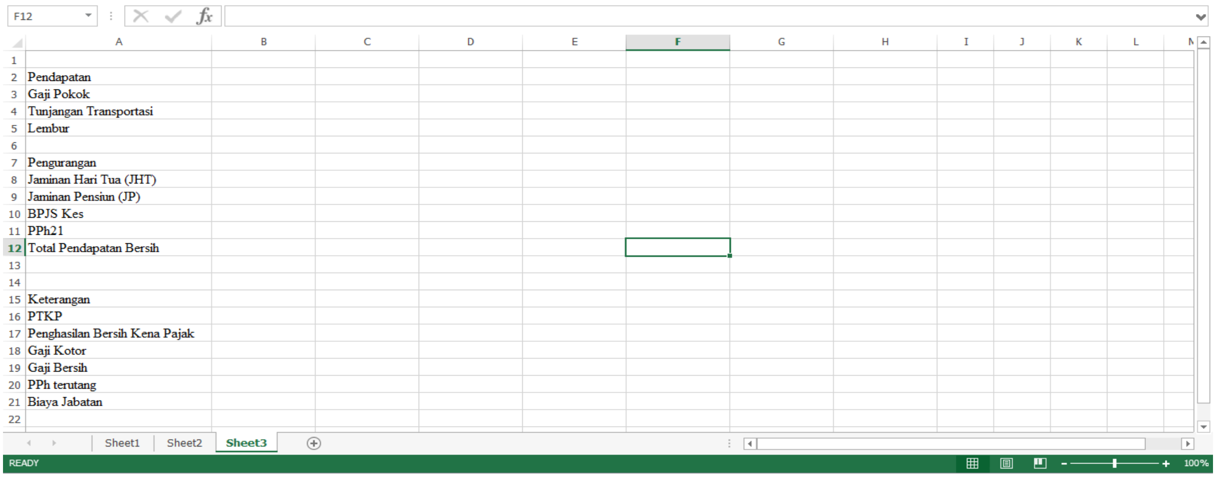
PPh21

Penghasilan Nett 1 tahun	= Pendapatan Bersih x 12
PTKP	= Rp. 54.000.000
Penghasilan bersih kena pajak	= Penghasilan nett 1 tahun – PTKP
PPh terutang	= 5% x Penghasilan Bersih Kena Pajak
PPh 21	= PPh terutang/12

Buka lembar baru di Ms. Excel Anda, lalu ketik seperti dibawah ini

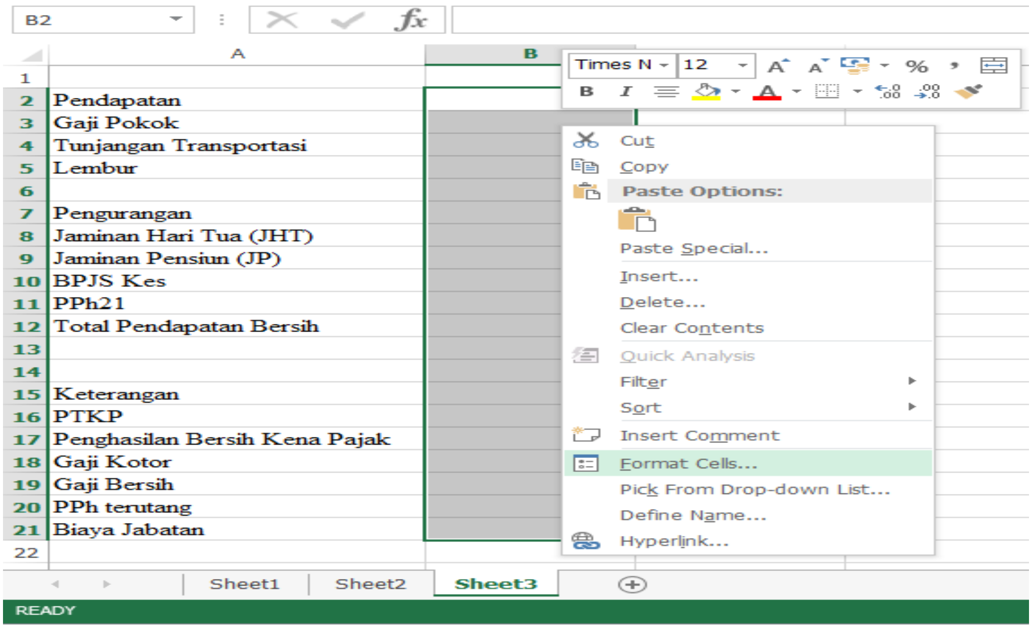
- “Pendapatan” di cell A2
- “Gaji Pokok” di cell A3
- “Tunjangan Transportasi” di cell A4
- “Lembur” di cell A5
- “Pengurangan” di cell A7
- “Jaminan Hari Tua (JHT)” di cell A8
- “Jaminan Pensiun (JP)” di cell A9
- “BPJS Kes” di cell A10
- “PPh 21” di cell A11
- “Total Pendapatan Bersih” di cell A12
- “Keterangan” di cell A15
- “PTKP” di cell A16
- “Penghasilan Nett 1 tahun” di cell A17
- “Penghasilan Bersih Kena Pajak” di cell A18
- “Gaji Kotor” di cell A19
- “Gaji Bersih” di cell A20
- “PPh Terutang” di cell A21
- “Biaya Jabatan” di cell A22
- “Pengurangan Pendapatan Bersih

Tampilannya akan terlihat seperti gambar berikut :



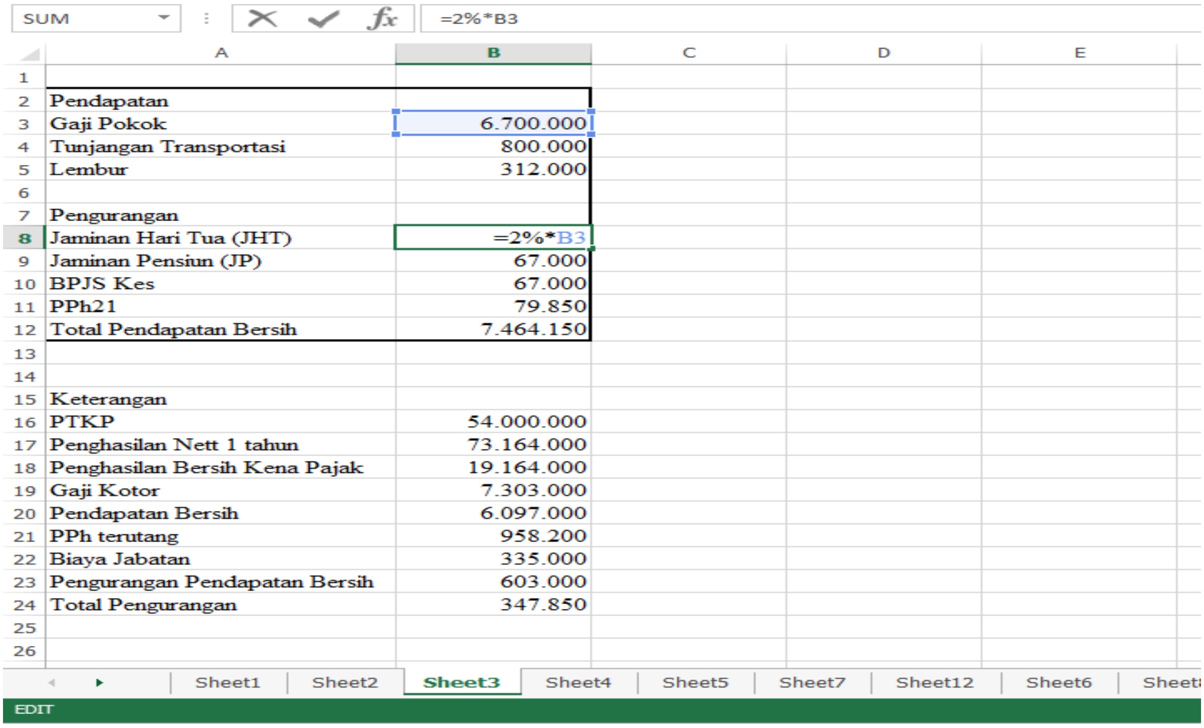
Gambar 1.17 Tampilan setelah melakukan input

Sebelum Anda memasukkan Angka, atur sel B menjadi currency untuk mengetikkan uang yang akan secara otomatis menjadi pecahan. Petama blok semua cell b atau sampai cell B20 lalu klik kanan pilih **Format Cells** (gambar kiri) lalu pilih **currency** dan klik **Rp. 1.234** lalu klok **OK**. Tampilan setting berada di gambar dibawah inis ebelah kanan. Setelah anda melakukan setting currency maka nominal ruiah yang akan Anda masukkan akan otomatis menggunakan Rp. didepannya dan titik pada pecahan nominal.



Gambar 1.18 Melakukan format currency pada sel B kr rupiah

Selanjutkan, input nominal seperti dibawah ini



SUM =2%*B3

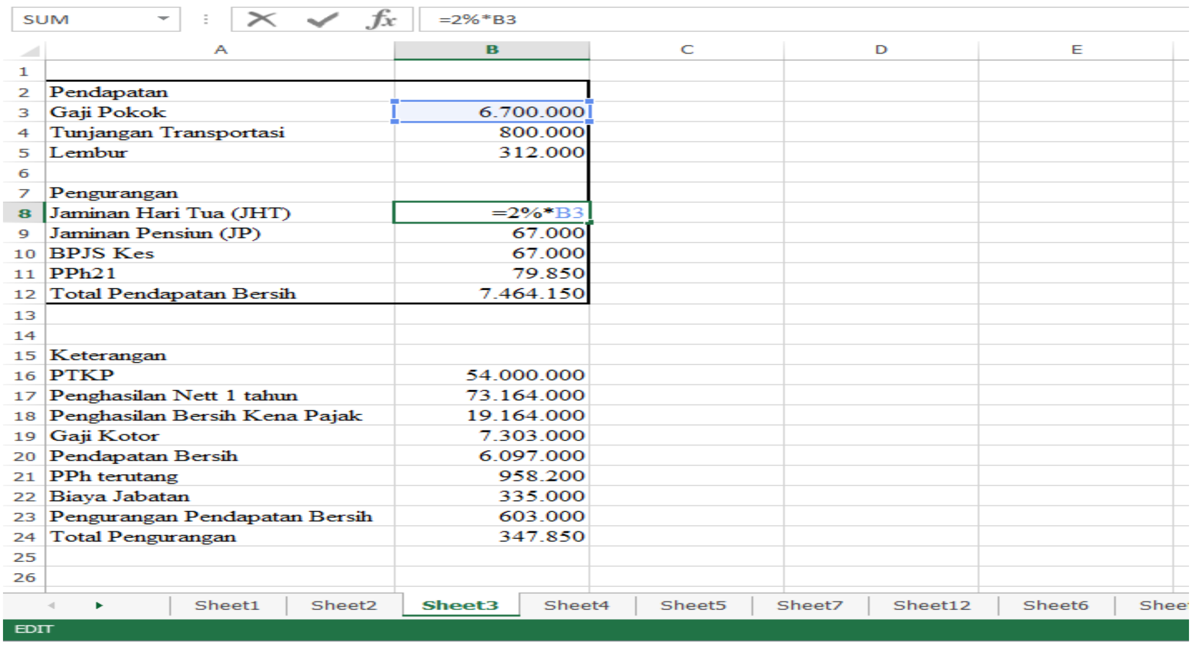
	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	=2%*B3
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5 Sheet7 Sheet12 Sheet6

EDIT

Gambar 1.19 Hasil setelah melakukan format currency

JHT = 2% x Gaji Pokok. Ketikkan rumus =2%*B3 pada cell B8 (lihat gambar kiri) lalu tekan Enter, hasilnya akan terlihat pada gambar sebelah kanan.



SUM =2%*B3

	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	=2%*B3
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5 Sheet7 Sheet12 Sheet6

EDIT

Gambar 1.20 Menghitung jaminan hari tua (JHT)

JP = 1% x Gaji Pokok. Untuk menemukan nominal JP anda perlu memasukkan rumus =1%*B3 pada cell B9, setelah itu tekan Enter. Nominal JP akan otomatis muncul di cell B9 (gambar sebelah kanan).

SUM | =1%*B3

	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000
9	Jaminan Pensiun (JP)	=1%*B3
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3 | Sheet4 | Sheet5 | Sheet7 | Sheet12 | Sheet6 | She

EDIT

Gambar 1.21 Menghitung jaminan pensiun (JP)

Menghitung BPJS Kes = 1% x Gaji Pokok. Untuk menemukan nominal gaji pokok dengan ketentuan yang sudah ditetapkan. Anda hanya perlu mengetikkan rumus =1%*B3 pada cell B10 lalu tekan Enter, lihat gambar dibawah ini sebelah kiri untuk melihat penempatan rumus, dan lihat gambar sebelah kanan untuk hasil perhitungan setelah tombol Enter ditekan.

SUM | =1%*B3

	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	=1%*B3
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3 | Sheet4 | Sheet5 | Sheet7 | Sheet12

EDIT

Gambar 1.22 Menghitung BPJS kes

Biaya jabatan = 5% x Gaji Pokok. Untuk mendapatkan nominal biaya jabatan, input rumus =5%*B3 pada cel B21 lalu tekan Enter. Lihat gambar dibawah ini untuk lebih jelas lagi.

SUM =5%*B3

	A	B	C	D
1				
2	Pendapatan			
3	Gaji Pokok	6.700.000		
4	Tunjangan Transportasi	800.000		
5	Lembur	312.000		
6				
7	Pengurangan			
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000		
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000		
10	BPJS Kes	67.000		
11	PPh21	79.850		
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150		
13				
14				
15	Keterangan			
16	PTKP	54.000.000		
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000		
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000		
19	Gaji Kotor	7.303.000		
20	Pendapatan Bersih	6.097.000		
21	PPh terutang	958.200		
22	Biaya Jabatan	=5%*B3		
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000		
24	Total Pengurangan	347.850		
25				
26				

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5 Sheet7 Sheet12

EDIT

Gambar 1.23 Menghitung biaya jabatan

Pengurangan Pendapatan Bersih = JP+JHT+BPJS Kes+Biaya Jabatan. Untuk mendapatkan nominal dari Penjumlahan ini, Ketikkan rumus =B8+B9+B10+B22 lalu tekan Enter. Hasilnya sebagai berikut. Semua perhitungan dalam excel mengacu pada rumus-rumus operator excel.

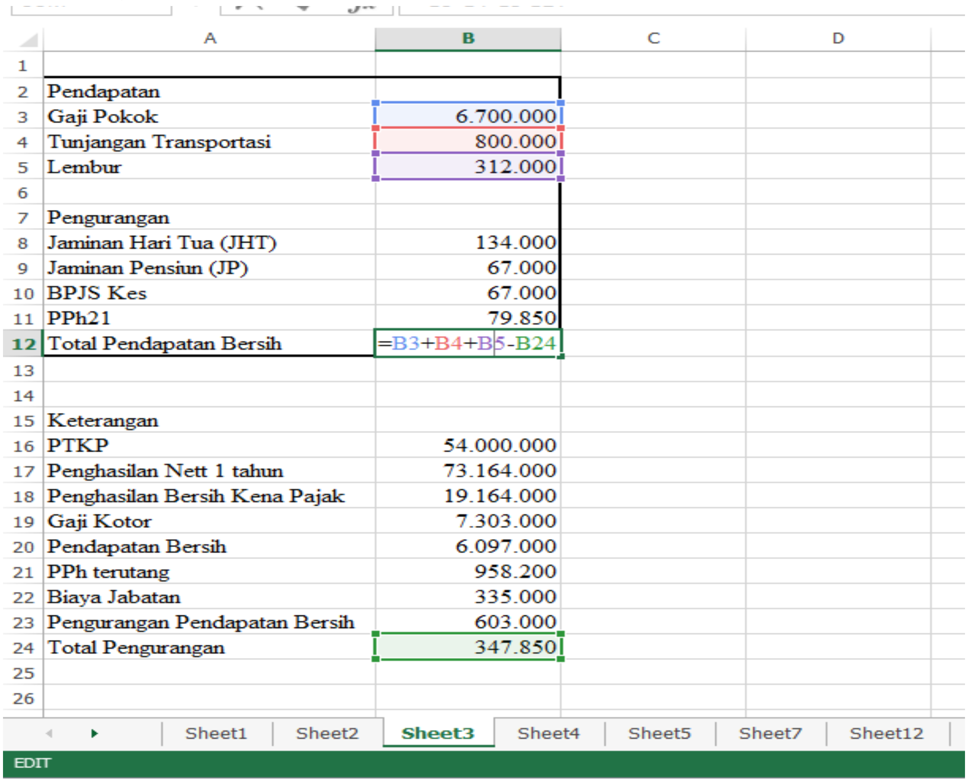
	A	B	C	D
1				
2	Pendapatan			
3	Gaji Pokok	6.700.000		
4	Tunjangan Transportasi	800.000		
5	Lembur	312.000		
6				
7	Pengurangan			
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000		
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000		
10	BPJS Kes	67.000		
11	PPh21	79.850		
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150		
13				
14				
15	Keterangan			
16	PTKP	54.000.000		
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000		
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000		
19	Gaji Kotor	7.303.000		
20	Pendapatan Bersih	6.097.000		
21	PPh terutang	958.200		
22	Biaya Jabatan	335.000		
23		=B8+B9+B10+B22		
24	Total Pengurangan	347.850		
25				
26				

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5 Sheet7 Sheet12

EDIT

Gambar 1.24 Menghitung pengurangan biaya bersih

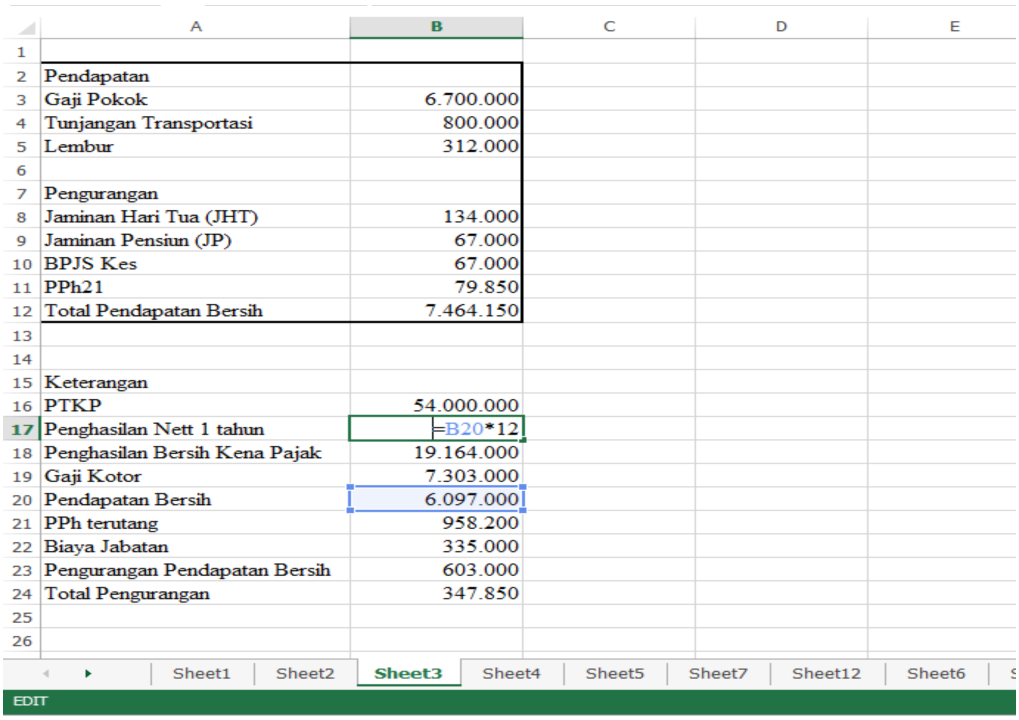
Pendapatan Bersih = Gaji Pokok - Pengurangan Pendapatan Bersih. Untuk mendapatkan nominal ini Anda harus memasukkan rumus =B3-B23 di cell B20 lalu tekan Enter. Untuk gambar penjelasan ada dibawah ini.



	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	=B3+B4+B5-B24
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Gambar 1.25 Menghitung pendapatan bersih

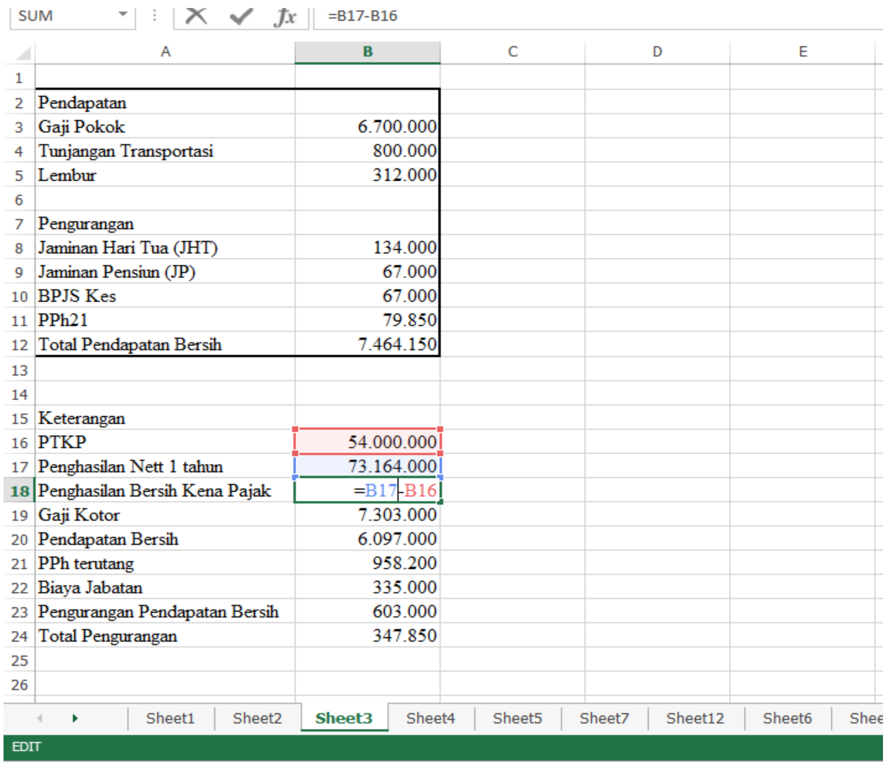
Penghasilan Nett 1 tahun = Pendapatan Bersih x 12 (12 bulan). Untuk mendapatkan nominal ini Anda perlu memasukkan rumus =B20*12 lalu tekan Enter. Hasilnya adalah sebagai berikut.



	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	=B20*12
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Gambar 1.26 Menghitung pendapatan bersih dalam 12 bulan

Penghasilan bersih kena pajak = Penghasilan nett 1 tahun – PTKP. Untuk menemukan nominal ini Anda perlu memasukkan rumus =B17-B16 pada cell B18 lalu Tekan Enter, lihat gambar dibawah ini.



SUM =B17-B16

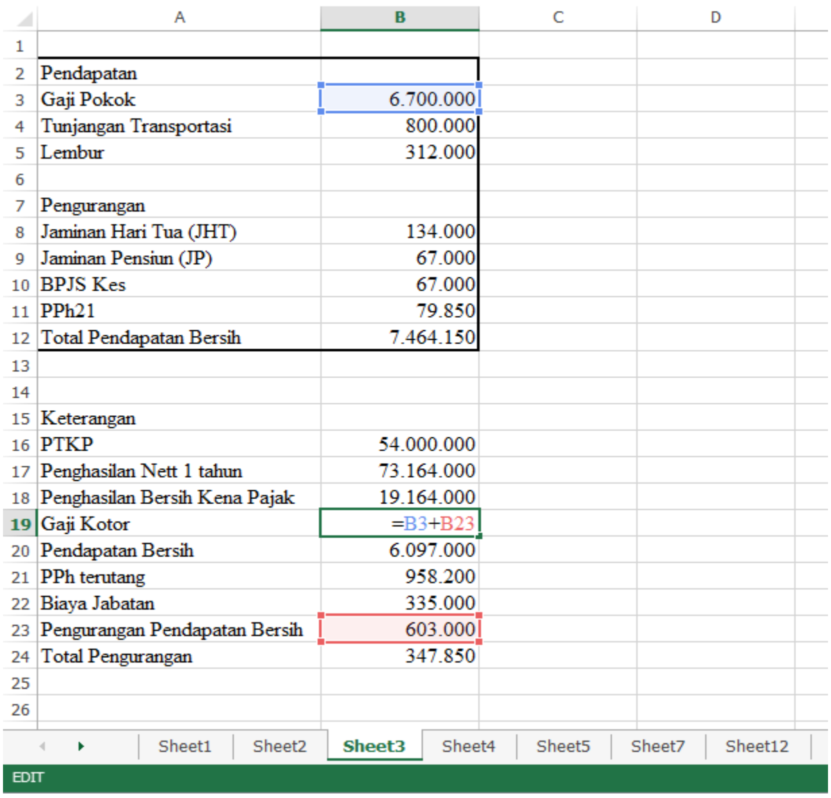
	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	=B17-B16
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5 Sheet7 Sheet12 Sheet6 Shee

EDIT

Gambar 1.27 Menghitung penghasilan bersih kena pajak

Gaji kotor = Gaji Pokok + Pengurangan Pendapatan Bersih. Untuk mendapatkan nominal Gaji kotor, Anda perlu memasukkan rumus =B3+B23 di cell B19 lalu tekan Enter.



	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	=B3+B23
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5 Sheet7 Sheet12

EDIT

Gambar 1.28 Menghitung gaji kotor

PPh terutang = 5% x Penghasilan Bersih Kena Pajak. Untuk menghitung PPh21 Anda perlu menghitung PPh terutang terlebih dahulu. Pertama masukkan rumus **=5%*B18** di cell B21lalu tekan Enter.

	A	B	C	D	E
1					
2	Pendapatan				
3	Gaji Pokok	6.700.000			
4	Tunjangan Transportasi	800.000			
5	Lembur	312.000			
6					
7	Pengurangan				
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000			
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000			
10	BPJS Kes	67.000			
11	PPh21	79.850			
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150			
13					
14					
15	Keterangan				
16	PTKP	54.000.000			
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000			
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000			
19	Gaji Kotor	7.303.000			
20	Pendapatan Bersih	6.097.000			
21	PPh terutang	=5%*B18			
22	Biaya Jabatan	335.000			
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000			
24	Total Pengurangan	347.850			
25					
26					

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3 | Sheet4 | Sheet5 | Sheet7 | Sheet12 | Sheet6 | Sheet8

EDIT

Gambar 1.29 Menghitung pph terutang

PPh 21 = PPh terutang/12. Untuk menghitung ini, ketikkan rumus **=B21/12** di cell B11 lalu tekan Enter.

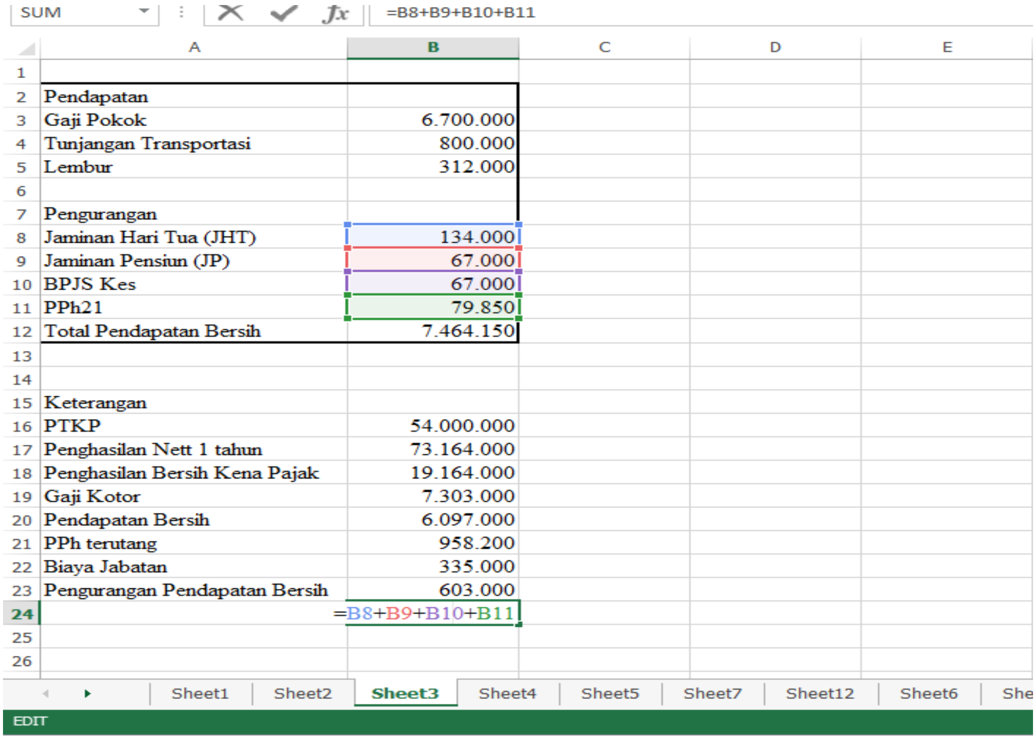
	A	B	C	D	E
1					
2	Pendapatan				
3	Gaji Pokok	6.700.000			
4	Tunjangan Transportasi	800.000			
5	Lembur	312.000			
6					
7	Pengurangan				
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000			
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000			
10	BPJS Kes	67.000			
11	PPh21	=B21/12			
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150			
13					
14					
15	Keterangan				
16	PTKP	54.000.000			
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000			
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000			
19	Gaji Kotor	7.303.000			
20	Pendapatan Bersih	6.097.000			
21	PPh terutang	958.200			
22	Biaya Jabatan	335.000			
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000			
24	Total Pengurangan	347.850			
25					
26					

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3 | Sheet4 | Sheet5 | Sheet7 | Sheet12 | Sheet6 | Shee

EDIT

Gambar 1.30 Menghitung pph21

Total Pengurangan = JHT+JP+BPJS Kes+PPh21. Rumus untuk menghitung total pengurangan disini adalah dengan menjumlahkan seluruh pengeluaran yang ada pada gaji, yakni menempatkan rumus **=B8+B9+B10+B11** di cell B24 lalu tekan Enter.



SUM | =B8+B9+B10+B11

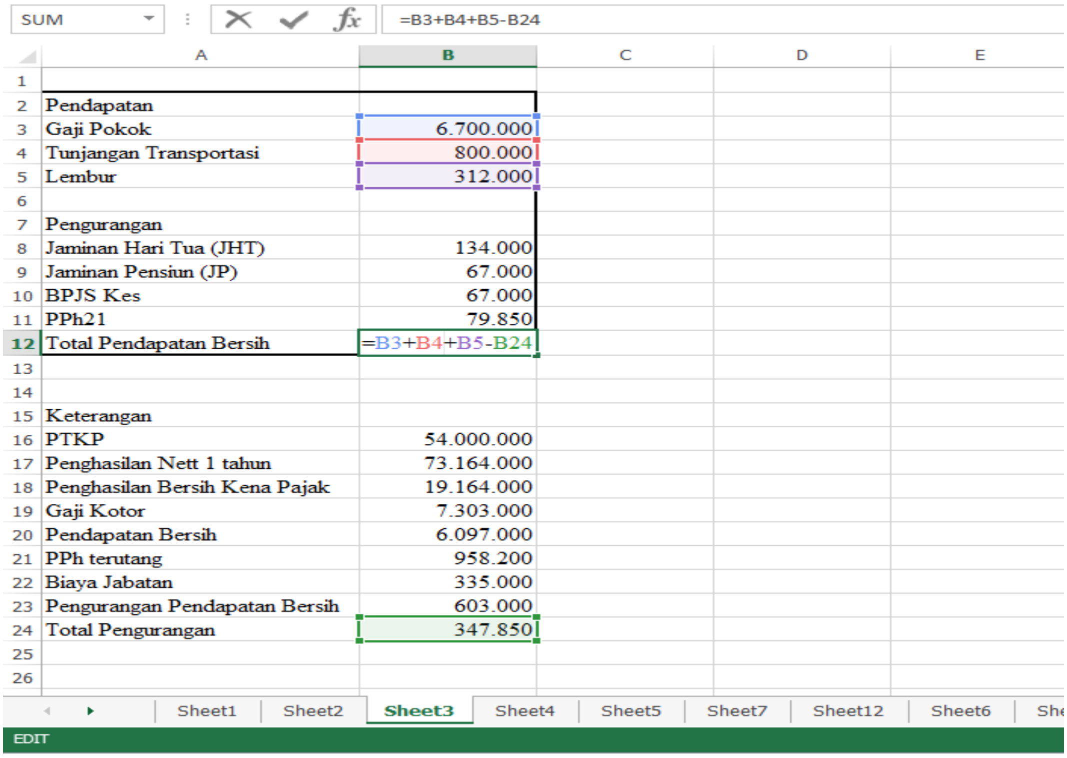
	A	B	C	D	E
1					
2	Pendapatan				
3	Gaji Pokok	6.700.000			
4	Tunjangan Transportasi	800.000			
5	Lembur	312.000			
6					
7	Pengurangan				
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000			
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000			
10	BPJS Kes	67.000			
11	PPh21	79.850			
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150			
13					
14					
15	Keterangan				
16	PTKP	54.000.000			
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000			
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000			
19	Gaji Kotor	7.303.000			
20	Pendapatan Bersih	6.097.000			
21	PPh terutang	958.200			
22	Biaya Jabatan	335.000			
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000			
24		=B8+B9+B10+B11			
25					
26					

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3 | Sheet4 | Sheet5 | Sheet7 | Sheet12 | Sheet6 | She

EDIT

Gambar 1.31 Menghitung total pengurangan

Total Gaji Bersih Setelah kena Pajak, untuk menentukan nilai ini Anda harus menjumlahkan seluruh pserta menguranginya dengan nominal totla pengurangan. Ketikkan rumus **=B3+B4+B5-B24** di cell B12 lalu tekan Enter. Lihat cara menempatkan rumus dan hasil dari perhitungan untuk total gaji bersih setelah kena pajak pada gambar dibawah ini.



SUM | =B3+B4+B5-B24

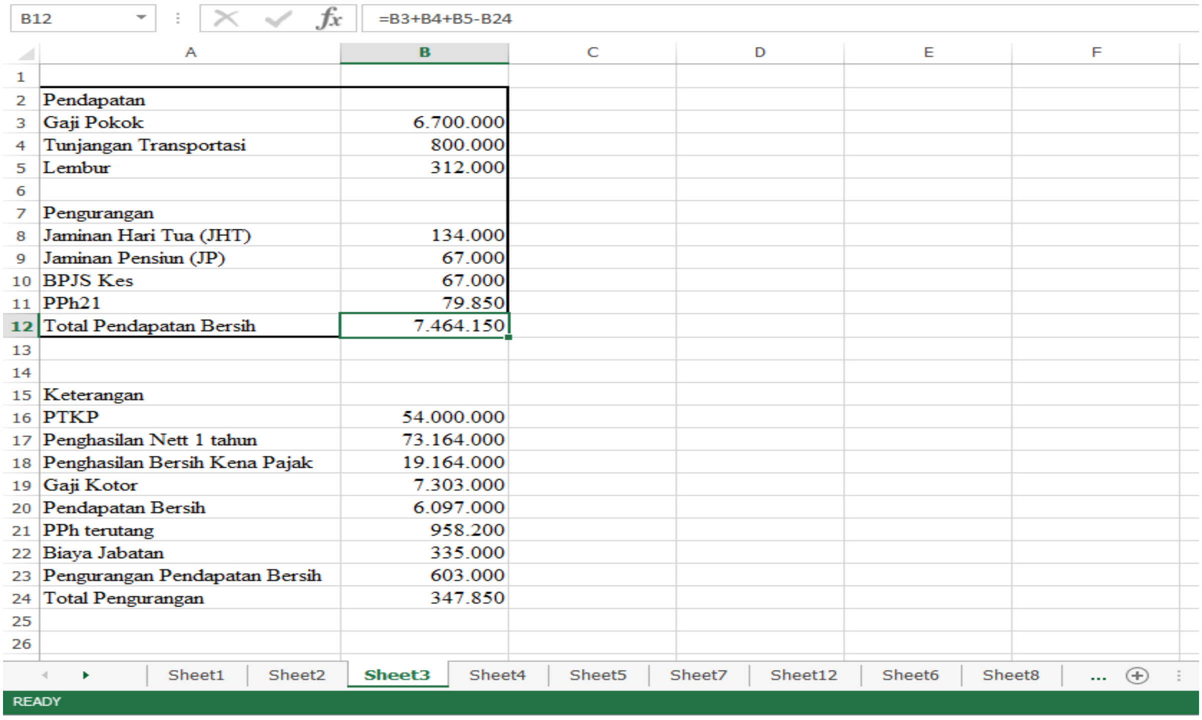
	A	B	C	D	E
1					
2	Pendapatan				
3	Gaji Pokok	6.700.000			
4	Tunjangan Transportasi	800.000			
5	Lembur	312.000			
6					
7	Pengurangan				
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000			
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000			
10	BPJS Kes	67.000			
11	PPh21	79.850			
12	Total Pendapatan Bersih	=B3+B4+B5-B24			
13					
14					
15	Keterangan				
16	PTKP	54.000.000			
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000			
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000			
19	Gaji Kotor	7.303.000			
20	Pendapatan Bersih	6.097.000			
21	PPh terutang	958.200			
22	Biaya Jabatan	335.000			
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000			
24	Total Pengurangan	347.850			
25					
26					

Sheet1 | Sheet2 | Sheet3 | Sheet4 | Sheet5 | Sheet7 | Sheet12 | Sheet6 | She

EDIT

Gambar 1.32 Menghitung total gaji bersih setelah kena pajak

Setelah perhitungan selesai, maka akan di dapatkan hasil seperti ini. Untuk kolom yang memiliki sisi tebal dapat di masukkan pada slip gaji, dan kolom dibagian bawah hanya sebagai penjelasan perhitungan.



B12 =B3+B4+B5-B24

	A	B
1		
2	Pendapatan	
3	Gaji Pokok	6.700.000
4	Tunjangan Transportasi	800.000
5	Lembur	312.000
6		
7	Pengurangan	
8	Jaminan Hari Tua (JHT)	134.000
9	Jaminan Pensiun (JP)	67.000
10	BPJS Kes	67.000
11	PPh21	79.850
12	Total Pendapatan Bersih	7.464.150
13		
14		
15	Keterangan	
16	PTKP	54.000.000
17	Penghasilan Nett 1 tahun	73.164.000
18	Penghasilan Bersih Kena Pajak	19.164.000
19	Gaji Kotor	7.303.000
20	Pendapatan Bersih	6.097.000
21	PPh terutang	958.200
22	Biaya Jabatan	335.000
23	Pengurangan Pendapatan Bersih	603.000
24	Total Pengurangan	347.850
25		
26		

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5 Sheet7 Sheet12 Sheet6 Sheet8 ...

READY

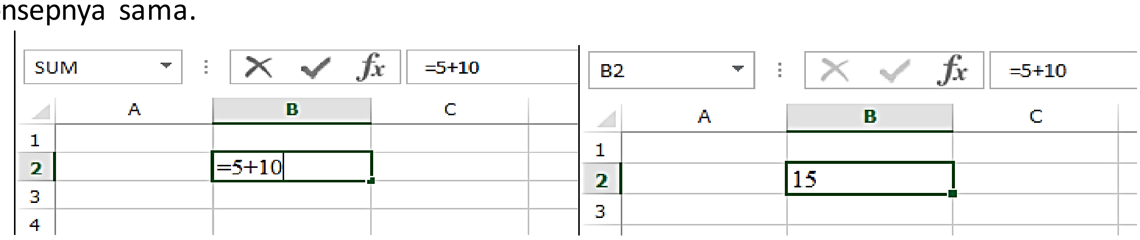
Gambar 1.33 Hasil akhir penghitungan

Saran saya, Anda harus mengetahui cara melakukan perhitungan menggunakan berbagai rumus operator di Microsoft Excel, karena ini akan sangat membantu Anda menyelesaikan berbagai perhitungan dengan cepat tanpa harus menghitung manual menggunakan kalkulator yang terkadang memberikan hasil yang tidak sesuai yang kita inginkan.

1.4 MENGHITUNG NILAI RATA-RATA (AVERAGE) DI MICROSOFT EXCEL

- Average/Rata-rata (Aritmatic Mean) = SUM /N
- SUM = Jumlah semua nilai data
- N = jumlah nilai data

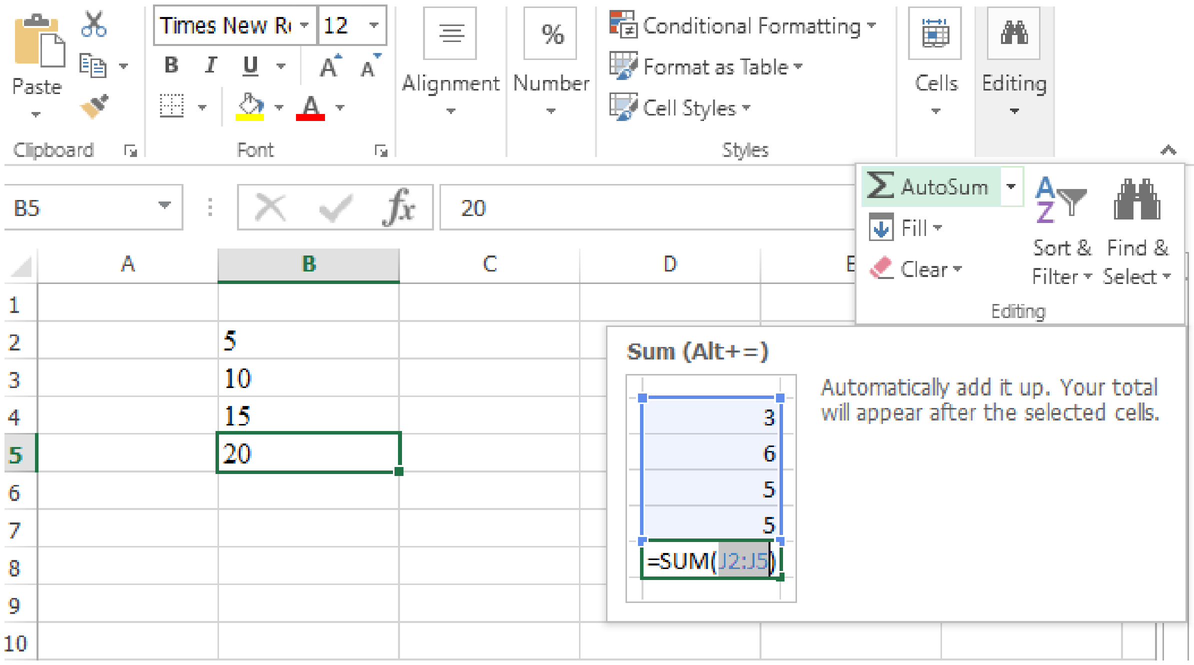
Misalnya, Data : 10, 7, 9, 27, 2. SUM : = 10+7+9+27+2 = 55. Maka, ada 5 nilai data, sehingga rata-rata = 55/5 = 11. Misalnya, ketikkan =5+10 pada cell B2 lalu tekan Enter, hasilnya akan otomatis 15. Dimanapun kolom yang akan Anda gunakan, And juga dapat melakukan penjumlahan langsung menggunakan angka yang Anda buat sendiri, yang terpenting, konsepnya sama.



Gambar 1.34 5+10

1.5 FUNGSI AUTOSUM "Σ"

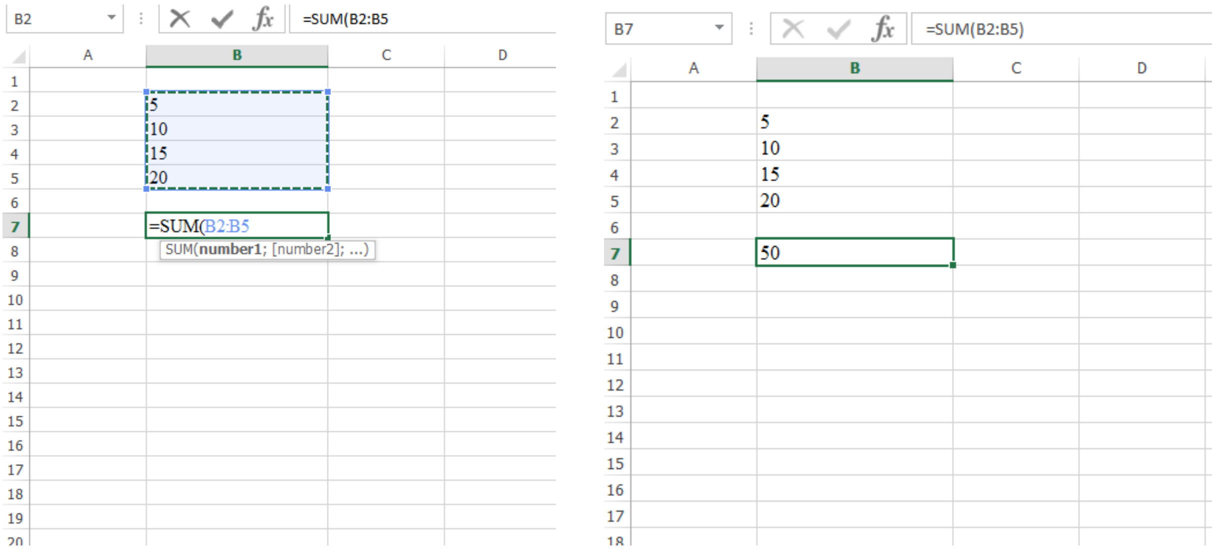
Tambahkan semua angka yang bersebelahan dalam satu baris atau kolom menggunakan **AutoSum**. Jika nilai data berada dalam sel yang bersebelahan dari sebuah kolom, klik sel di sebelah nilai data terakhir di kolom yang sama (Jika nilai data berada dalam sel yang berdekatan dari suatu baris, klik sel di sisi kanan nilai data terakhir) Klik simbol AutoSum, Σ , di toolbar. Tekan Enter, ini akan menambahkan semua nilai data.



Gambar 1.35 Penggunaan autosum

Fungsi SUM

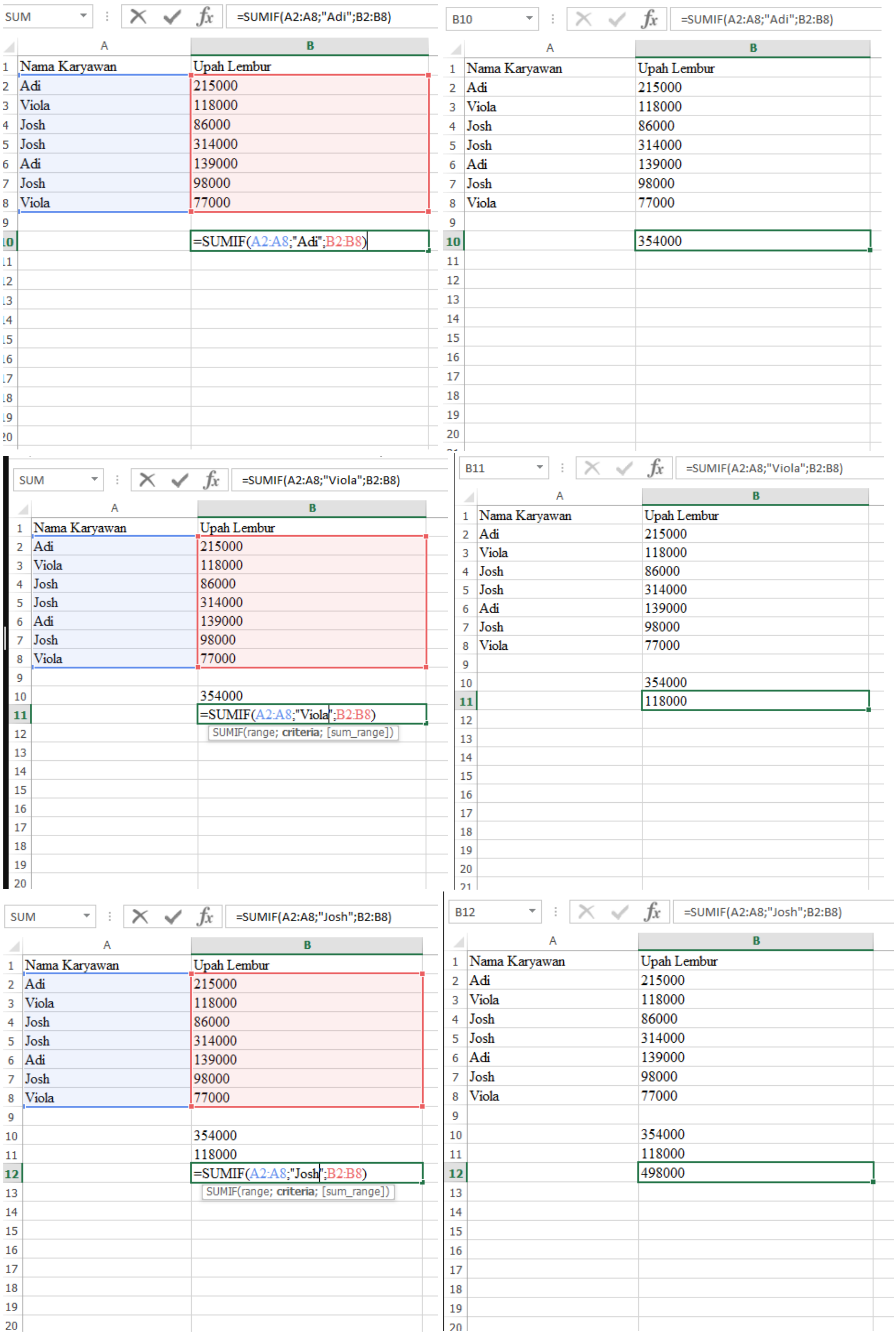
Untuk menambahkan SUM pada kolom yang tidak bersebelahan. Perhatikan contoh dibawah ini. Melanjutkan dari kolom diatas, masukkan rumus =SUM(klik kolom B2 dan drag hingga mouse blok cell B5 lalu tekan Enter.



Gambar 1.36 Penggunaan sum

Fungsi SUMIF

Menambahkan angka berdasarkan satu kondisi. Gunakan fungsi SUMIF untuk membuat nilai total untuk satu range, berdasarkan nilai dalam range lain.



Gambar 1.37 Penggunaan sumif

Fungsi IF dan SUM

Menambahkan angka berdasarkan beberapa kondisi. Gunakan fungsi IF dan SUM untuk melakukan tugas ini.

Fungsi DSUM

DSUM - Menambahkan angka dalam kolom daftar atau database yang cocok dengan kondisi yang Anda tentukan.

Sintaks - DSUM(database, field, criteria). Database adalah range sel yang membentuk daftar atau database. Field/Bidang menunjukkan kolom mana yang digunakan dalam fungsi. Criteria/Kriteria adalah range sel yang berisi kondisi yang Anda tentukan.

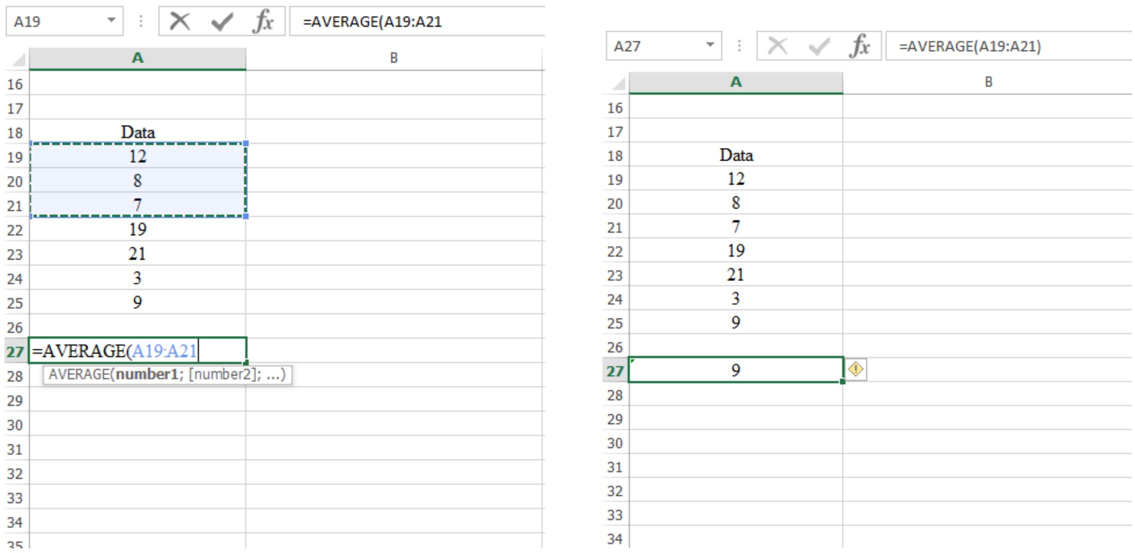
Contoh Dsum

=DSUM(A4:E10;"Keuntungan";A1:F2) Total keuntungan dari pohon apel dengan tinggi antara 10 dan 16 (75)

Fungsi Average

Mengembalikan Average/rata-rata argumen (rata-rata aritmatika).

Syntax AVERAGE(number1,number2,...) Number1, number2, ... adalah argumen numerik 1 hingga 30 yang Anda inginkan rata-ratanya. Menghitung rata-rata angka dalam baris atau kolom yang berdekatan. Mari kita coba untuk menggunakan Fungsi Average pada Ms. Excel. Pertama, ketik nominal/angka seperti pada gambar berikut:



Gambar 1.38 Menghitung rata-rata angka yang tidak berada dalam baris atau kolom yang berdekatan

1.6 WEIGHTED AVERAGE (BERAT RATA-RATA)

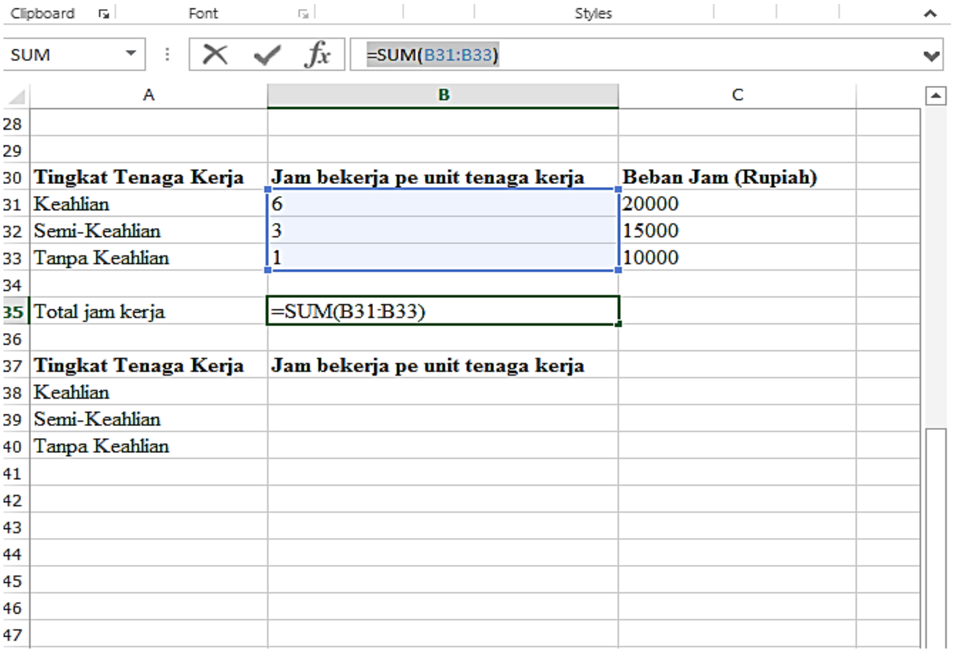
Weighted Average adalah salah satu jenis rata-rata aritmatika dari sekumpulan data, di mana beberapa elemen dari himpunan membawa lebih penting (bobot) daripada yang lain. Misalnya, Jika $\{x_1, x_2, x_3, ...x_n\}$ adalah himpunan sejumlah n data dan $\{w_1, w_2, w_3, ...w_n\}$ adalah bobot data yang bersesuaian, maka

Berat rata-rata $= (x_1)(w_1) + (x_2)(w_2) + (x_3)(w_3) + ...+ (x_n)(w_n)$

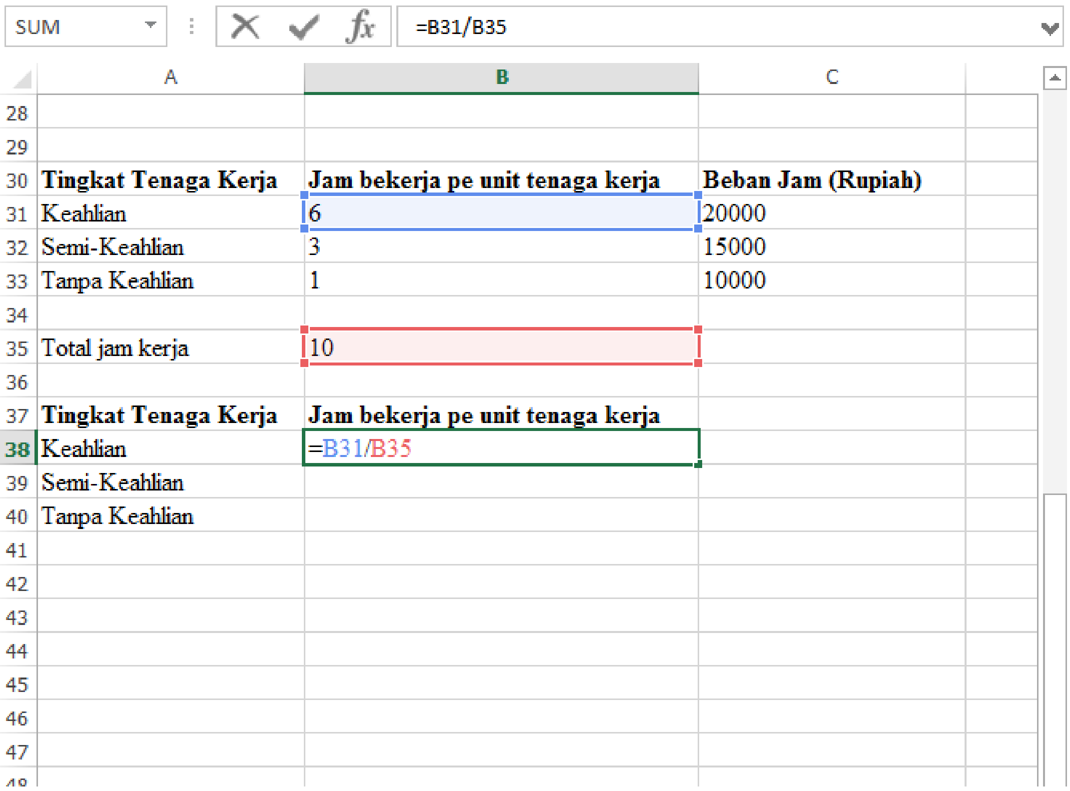
Berhati-hatilah tentang satu hal bahwa bobotnya harus dalam pecahan.

Nilai sering dihitung menggunakan Weighted Average. Misalkan bobot pekerjaan rumah adalah 10%, kuis 20%, dan tes 70%. Di sini bobot pekerjaan rumah, kuis, tes sudah dalam pecahan, misalnya, masing-masing 10% = 0,1, 20% = 0,2, 70% = 0,7. Jika Ahmad memiliki nilai PR 92, nilai kuis 68, dan nilai ujian 81maka Nilai keseluruhan Ahmad = (0,10)(92) + (0,20)(68) + (0,70)(81) = 79,5.

Mari kita lihat contoh lain, di sini bobot (Jam kerja per unit kerja) tidak dalam pecahan. Jadi kita harus mengubahnya ke pecahan. Total jam kerja adalah = 6 + 3 + 1 =10

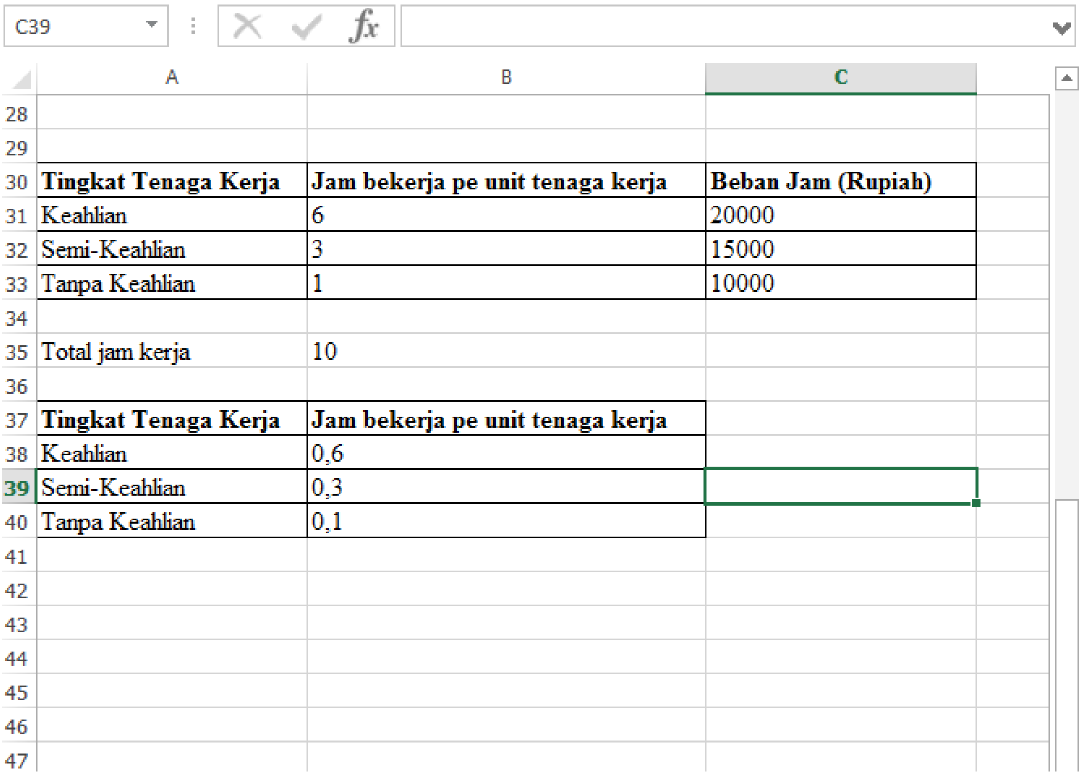


Gambar 1.39 Sum(B31:B33)



Gambar 1.40 B31/B35

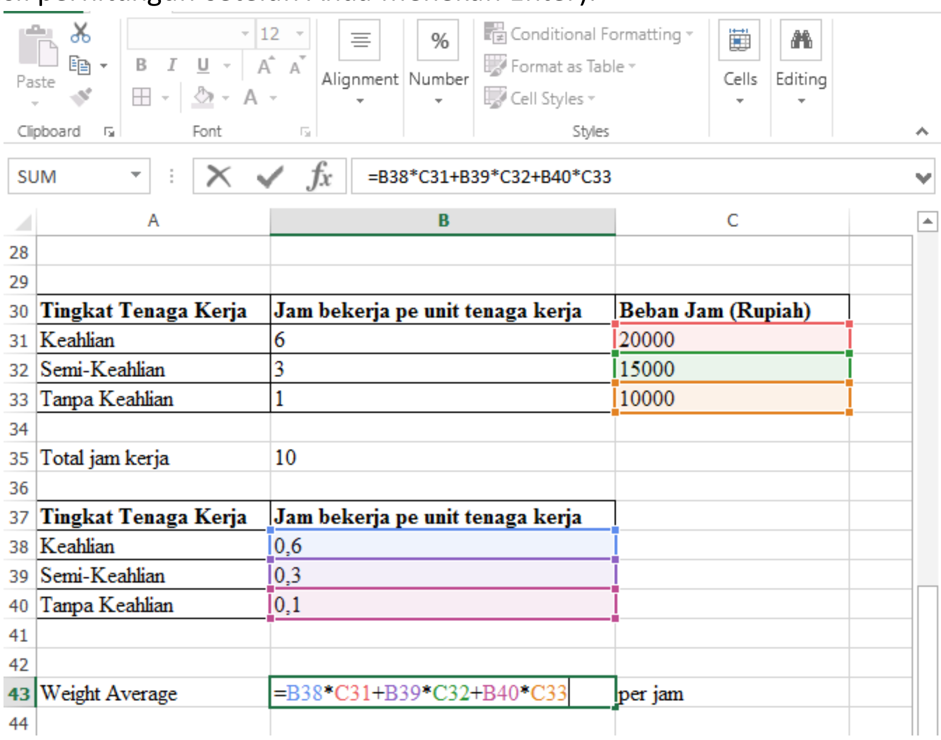
Menghitung Jam bekerja adalah jam bekerja unit tenaga kerja di bagi total jam kerja untuk masih-masing tingkat tenaga kerja. Lihat tabel diatas, di kolom B38 saya memasukkan rumus operator pembagian “/” dengan menginput =B31/B35 lalu tekan Enter, maka hasi akan otomatis muncul. Untuk menghitung 2 tingkat tenaga kerja lainnya Anda dapat memasukkan rumus yang sams di cell B39 dan B40 dengan mengubah cell yang ingin di bagi. Setelah nominalnya di hitung, hasilnya adalah seperti ini:



	A	B	C
30	**Tingkat Tenaga Kerja**	**Jam bekerja pe unit tenaga kerja**	**Beban Jam (Rupiah)**
31	Keahlian	6	20000
32	Semi-Keahlian	3	15000
33	Tanpa Keahlian	1	10000
35	Total jam kerja	10	
37	**Tingkat Tenaga Kerja**	**Jam bekerja pe unit tenaga kerja**	
38	Keahlian	0,6	
39	Semi-Keahlian	0,3	
40	Tanpa Keahlian	0,1	

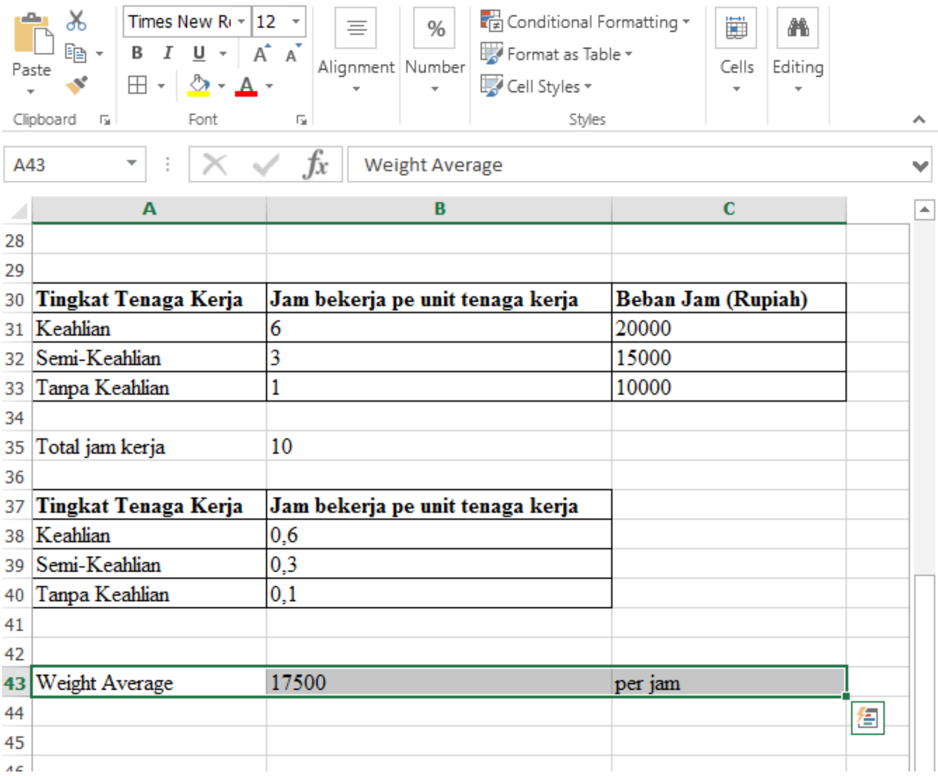
Gambar 1.41 tampilah setelah penghitungan

Sedangkan, untuk menghitung Weighted Averagenya kita perlu memasukkan rumus **=B38*C31+B39*C32+B40*C33** pada cell B43 lalu tekan Enter, untuk lebih jelasnya, lihat gambar berikut ini (Gambar atas adalah input rumus operator dan gambar bagian bawah adalah hasil perhitungan setelah Anda menekan Enter).



	A	B	C
30	**Tingkat Tenaga Kerja**	**Jam bekerja pe unit tenaga kerja**	**Beban Jam (Rupiah)**
31	Keahlian	6	20000
32	Semi-Keahlian	3	15000
33	Tanpa Keahlian	1	10000
35	Total jam kerja	10	
37	**Tingkat Tenaga Kerja**	**Jam bekerja pe unit tenaga kerja**	
38	Keahlian	0,6	
39	Semi-Keahlian	0,3	
40	Tanpa Keahlian	0,1	
43	Weight Average	=B38*C31+B39*C32+B40*C33	per jam

Gambar 1.42 Penghitungan weight average



	A	B	C
28			
29			
30	**Tingkat Tenaga Kerja**	**Jam bekerja pe unit tenaga kerja**	**Beban Jam (Rupiah)**
31	Keahlian	6	20000
32	Semi-Keahlian	3	15000
33	Tanpa Keahlian	1	10000
34			
35	Total jam kerja	10	
36			
37	**Tingkat Tenaga Kerja**	**Jam bekerja pe unit tenaga kerja**	
38	Keahlian	0,6	
39	Semi-Keahlian	0,3	
40	Tanpa Keahlian	0,1	
41			
42			
43	Weight Average	17500	per jam
44			
45			

Gambar 1.43 Tampilan setelah penghitungan

1.7 PERHITUNGAN DASAR PERSENTASE, GAJI DAN INVESTASI

Untuk metode yang digunakan untuk perhitungan dasar presenase, gaji dan investasi adalah sebagai berikut :

- Perubahan = Nilai akhir – nilai awal
- Persentase perubahan = (Perubahan / nilai awal) x 100%

Sekarang, mari kita coba untuk menghitung perubahan presentasi pada penjualan barang. Anggap saja Anda adalah seorang pemilik usaha pernak pernik terbesar di kota Anda tinggal, dihari minggu, penjualan adalah Rp. 1.000.000 dan tumbuh menjadi Rp. 2.500.000 pada hari senin. Kira-kira bagaimana cara menemukan perubahan presentasi dari perkembangan penjualan tersebut?

Klkulasi :

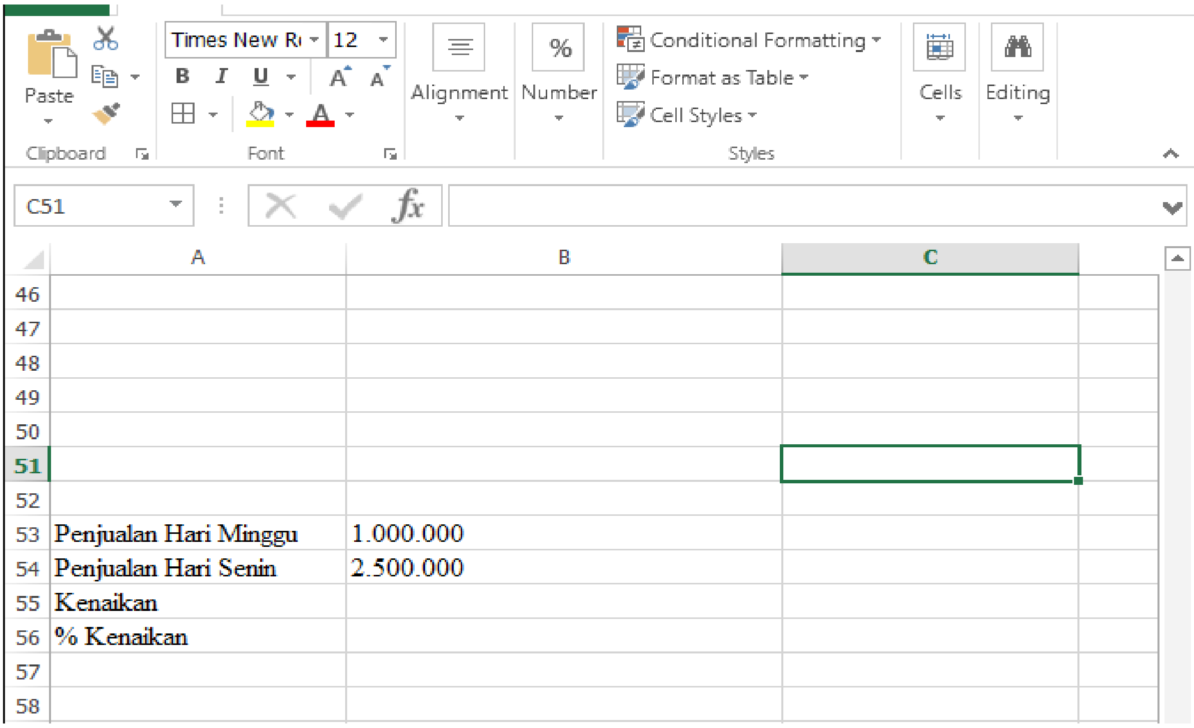
Nilai Inisial = 1.000.000

Nilai Akhir = 2.500.000

Perubahan = Nilai akhir – Nilai Inisial

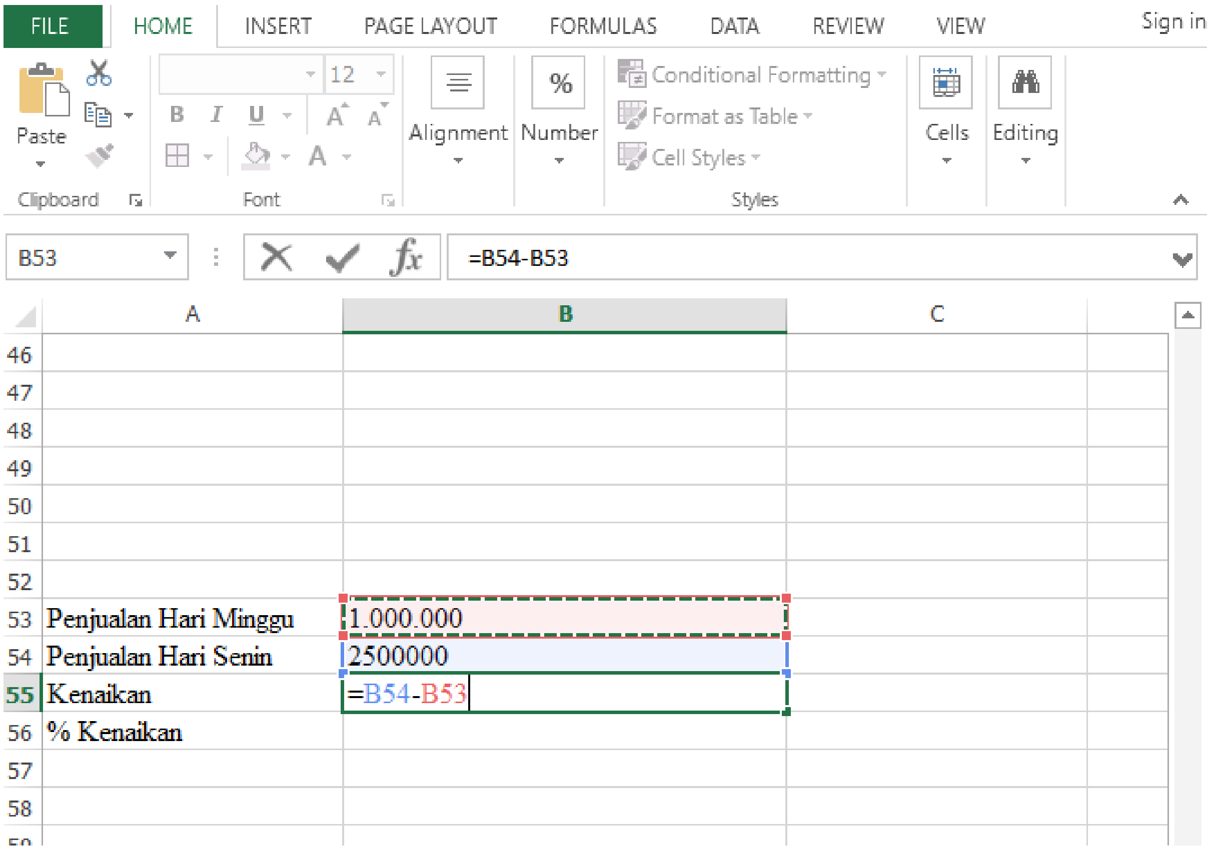
% Perubahan = (Perubahan / nilai awal) x 100%

Sekarang, buka Microsoft Excel Anda, dan buat lembar baru. Buat seperti di bawah ini. Untuk penempatan nominal dan teks sesuai yang Anda inginkan, karena saya menggunakan halaman excel untuk beberapa contoh dalma buku ini maka yang ditampilkan dalam cell sudah lebih dari 20. Saya mengetik “penjualan hari minggu” di cell A53 dan Nominal pendapatan 1.000.000 di cell B53, Sedangkan untuk “Penjualan Hari Senin” berada di cell A54 dan nominal pendapatan 2.500.000 di cell B54, lalu “Kenaikan” berada di cell A55 dan terakhir “% Kenaikan” pada cell A56.



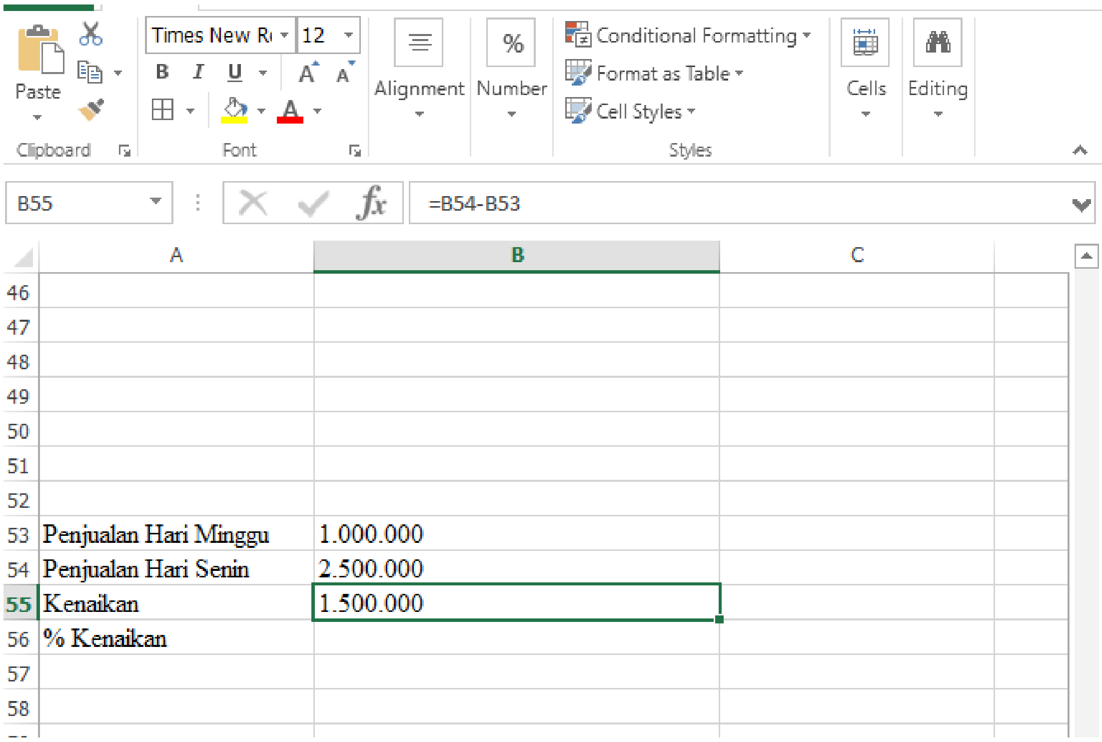
Gambar 1.44 Membuat lembar baru dan melakukan penginputan data

Untuk menemukan Nominal Kenaikan, maka gunakan rumus pengurangan menggunakan operator aritmetika "-". Ketik =B54-B53 pada cell B55 setelah itu tekan Enter. Nominal untuk Kenaikan akan secara otomatis terisi pada kolom B55. Lihat gambar dibawah ini dengan cermat.



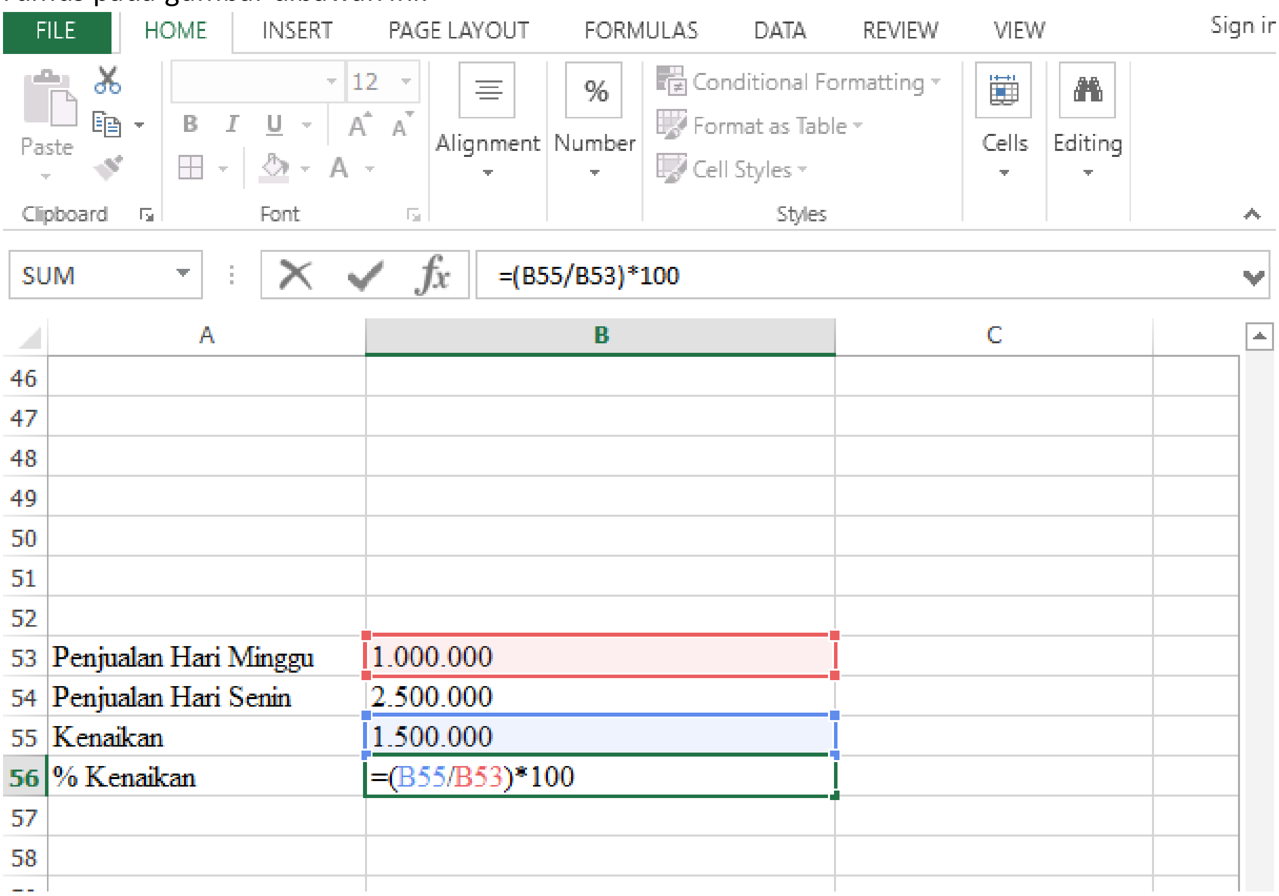
Gambar 1.45 Menemukan nominal kenaikan

Nominal yang dihasilkan untuk Kenaikan adalah 1.500.000 berada pada cell B55



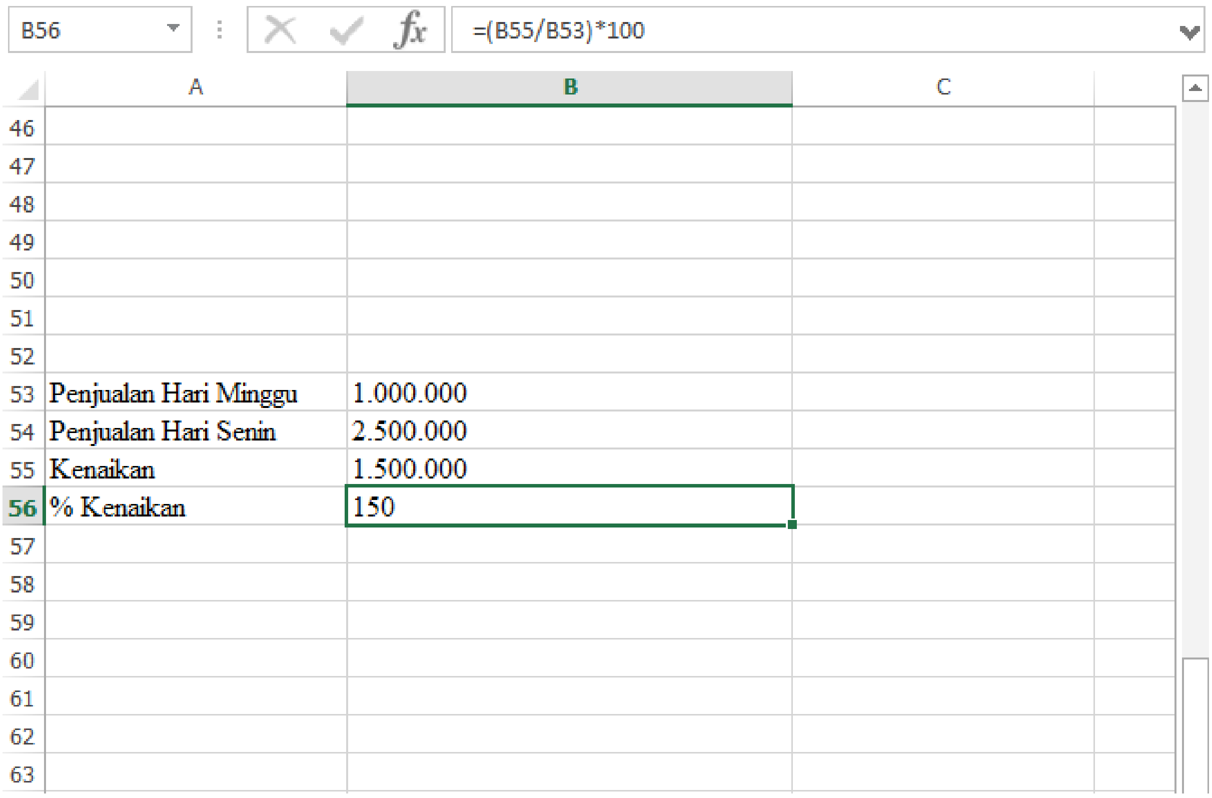
Gambar 1.46 Hasil nominal kenaikan

Selanjutnya, untuk mengetahui berapa Persen kenaikan penghasilan hari senin dengan cara, ketik rumus =(B55/B53)*100 pada cell yang ditentukan lalu tekan Enter. Perhatikan rumus pada gambar dibawah ini.



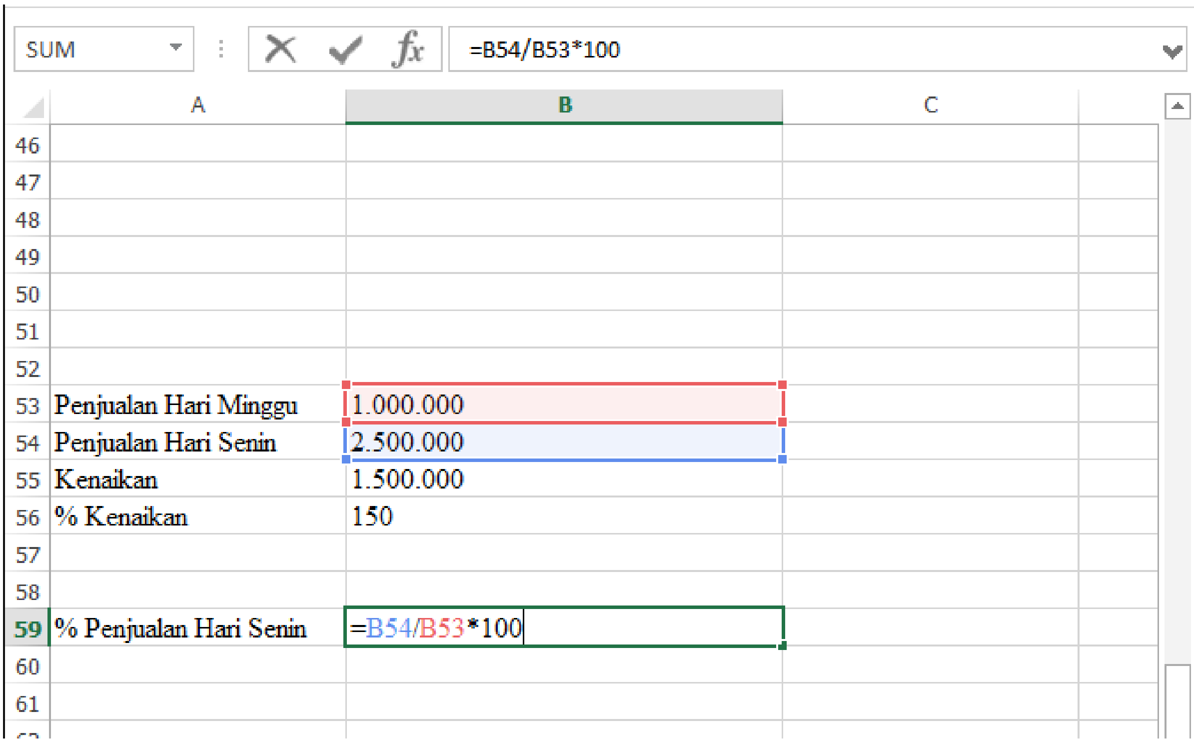
Gambar 1.47 Hitung persen kenaikan penghasilan

Dan hasil perhitungan dari % Kenaikan pendapatan adalah sebagai berikut.



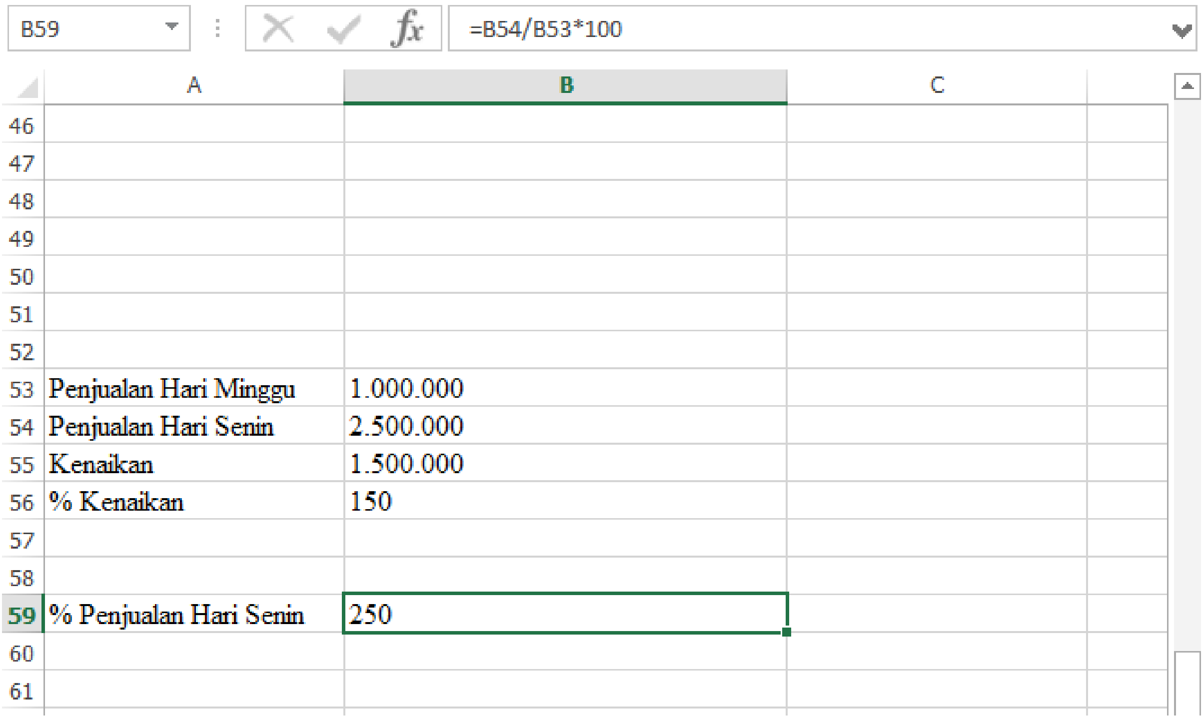
Gambar 1.48 Hasil perhitungan dari %

Contoh 1, melanjutkan penjelasan % Kenaikan diatas, Saya akan memberikan pertanyaan : Berapa *banyak Penjualan Hari Selanjutnya* dengan referensi Penjualan Hari Senin? Jawabannya ada pada 2 Gambar berikut :



Gambar 1.49 Perhitungan kenaikan persen penjualan hari selanjutnya

Setelah Anda menekan tombol Enter, nominal yang akan muncul adalah sebagai berikut :

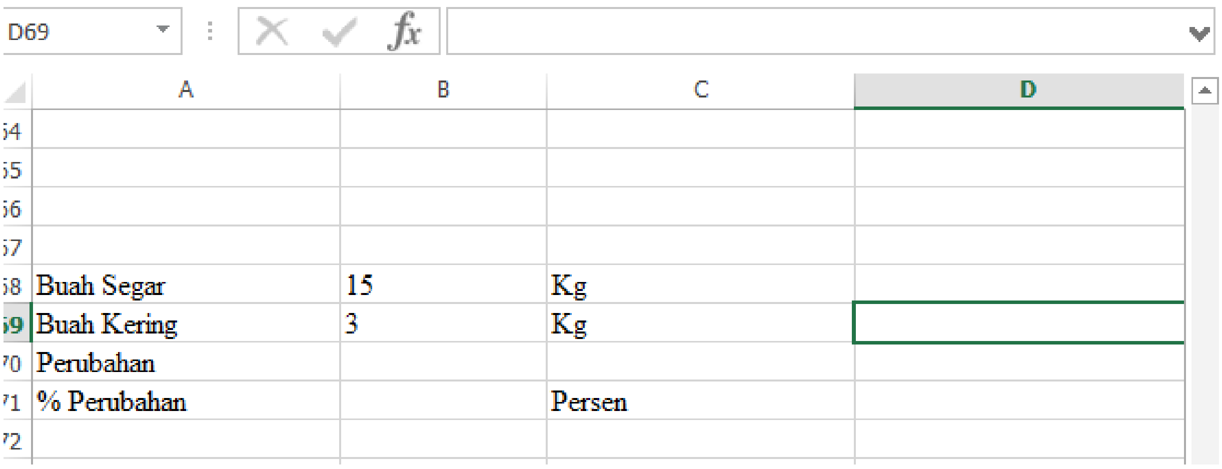


B59 =B54/B53*100

	A	B	C
53	Penjualan Hari Minggu	1.000.000	
54	Penjualan Hari Senin	2.500.000	
55	Kenaikan	1.500.000	
56	% Kenaikan	150	
59	% Penjualan Hari Senin	250	

Gambar 1.50 Hasil perhitungan persen penjualan hari selanjutnya

Contoh 2, Dalam pembuatan buah kering, sebanyak 15 kg buah segar menyusut menjadi 3 kg buah kering. Sekarang, mari kita temukan Persentase perubahannya. Pertama buat tabel seperti dibawah ini :

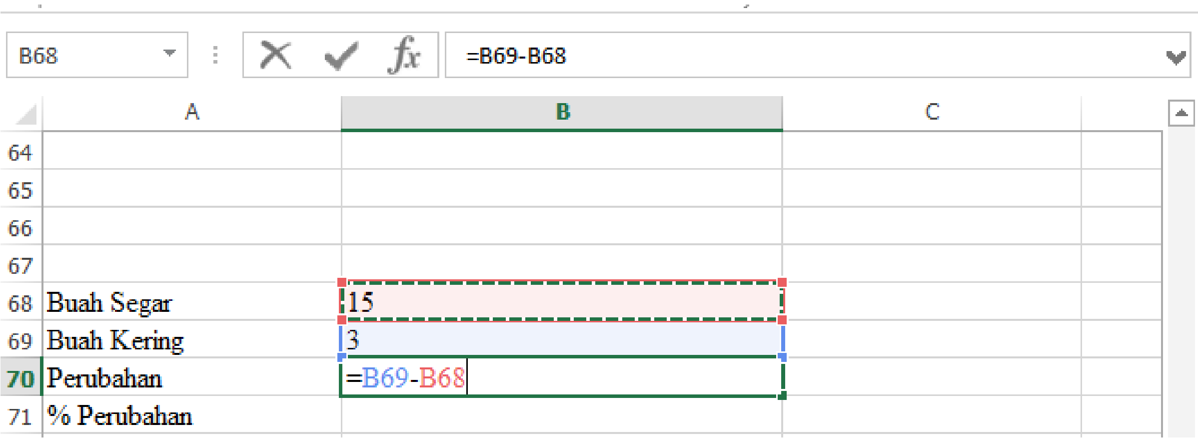


D69

	A	B	C	D
68	Buah Segar	15	Kg	
69	Buah Kering	3	Kg	
70	Perubahan			
71	% Perubahan		Persen	

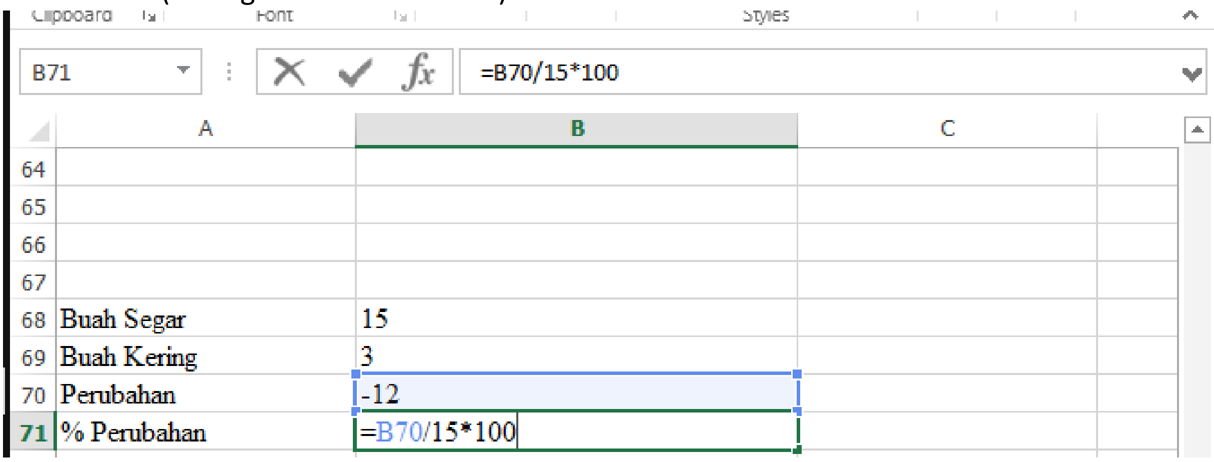
Gambar 1.51 Menemukan presentase perubahan

Selanjutnya, hitung Perubahan dengan rumus =B69-B68 (sesuai cell yang telah ditentukan) saya menempatkan Perubahan di cell A70 dan nominalnya berada pada B70, tekan Enter untuk melihat hasil perhitungan. Untuk penempatan rumus, lihat gambar berikut ini.



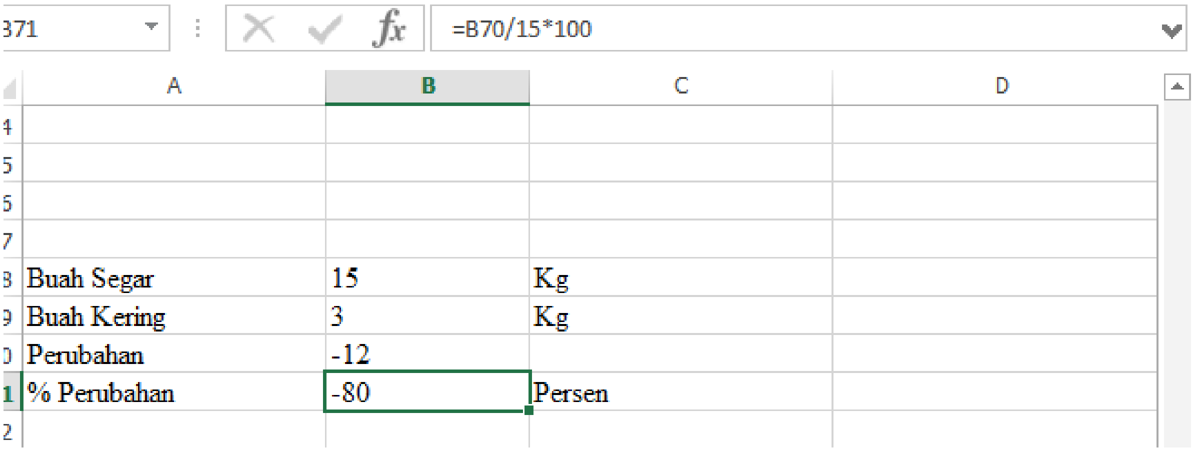
Gambar 1.52 Menghitung perubahan

Untuk menghitung % Perubahan cukup masukkan rumus =B70/15*100 pada cell B71 lalu tekan Enter (Lihat gambar dibawah ini).



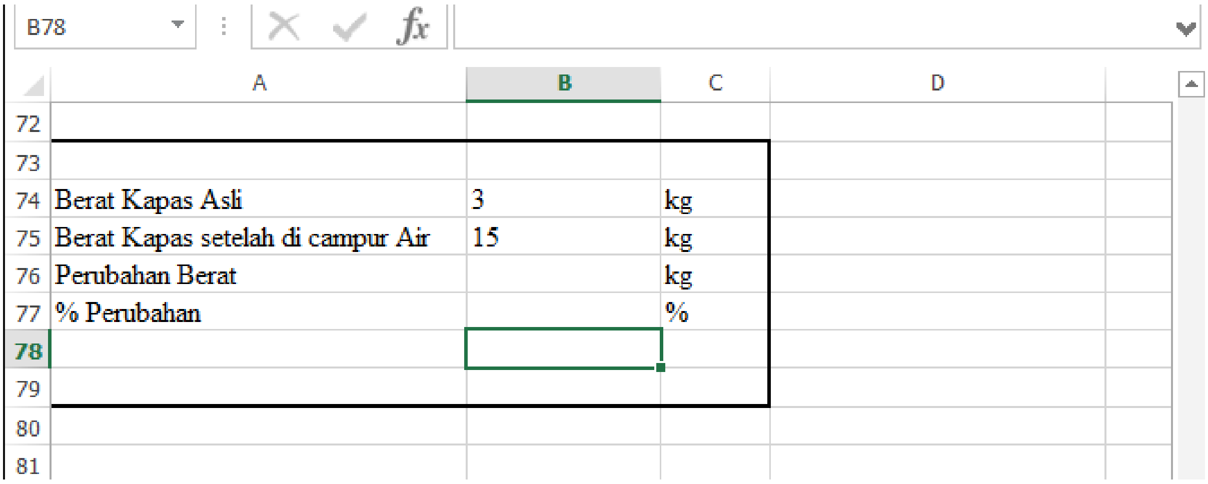
Gambar 1.53 Menghitung persen perubahan

Setelah Anda menekan tombol Enter, maka akan terlihat seperti ini.



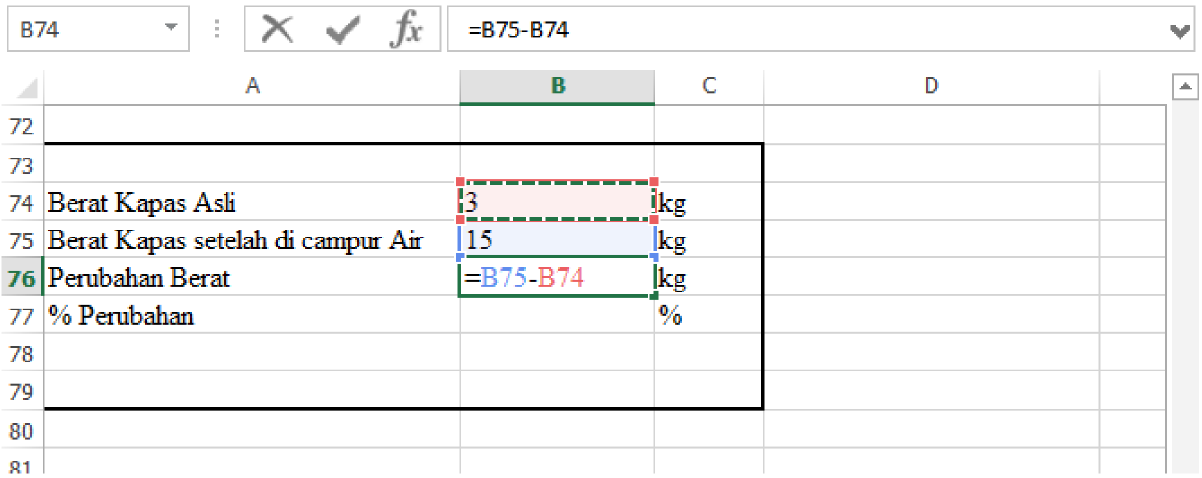
Gambar 1.54 Hasil perhitungan persen perubahan

Contoh 3, Berat kapas setelah dicampur dengan air meningkat dari 3 kg menjadi 15 kg. Kira-kitra, berapakah Persentase perubahannya? Pertama, buat kalkulasi dalam bentuk tabel seperti gambar berikut:



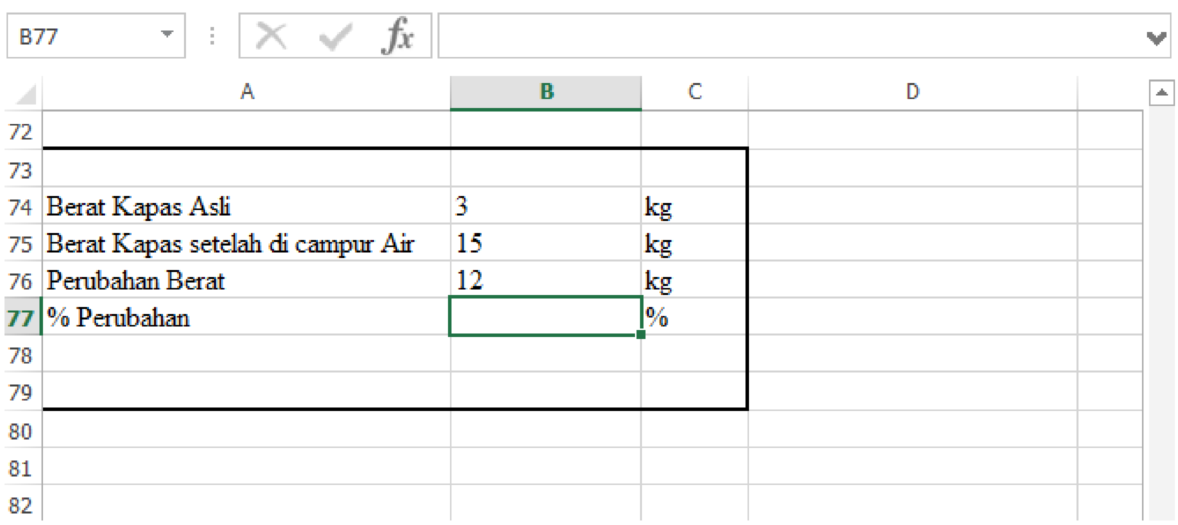
Gambar 1.55 Menemukan presentase perubahan

Setelah Kita membuat kalkulasi seperti gambar diatas, selanjutnya adalah menghitug Perubahan berat. Rumusnya adalah =B75-B74, letakkan pada cell B76 lalu tekan Enter. Untuk lebih jelas lagi, lihat gambar berikut.



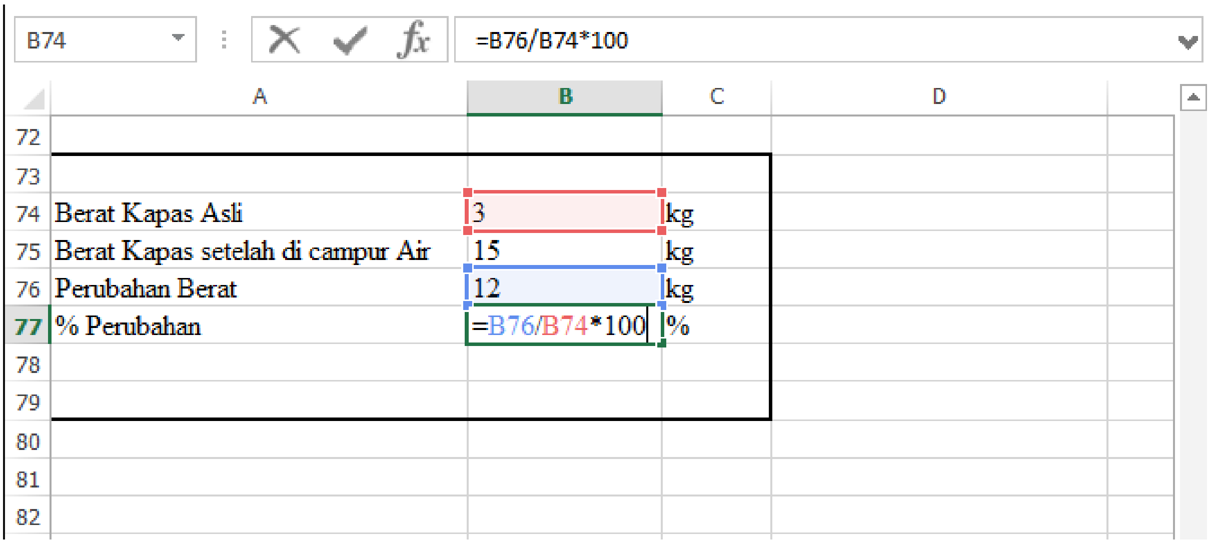
Gamar 1.56 Menghitung perubahan berat

Setelah Menekan Enter



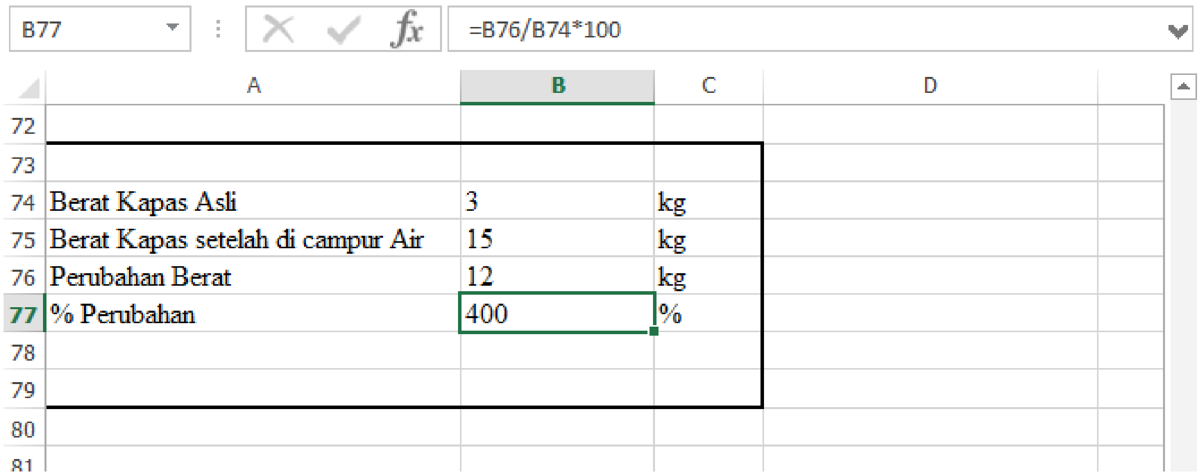
Gambar 1.57 Hasil perhitungan perubahan berat

Untuk menghitung % Perubahanya dengan memberikan rumus =B76/B74*100, letakkan rumus ini pada B77 lalu tekan Enter.



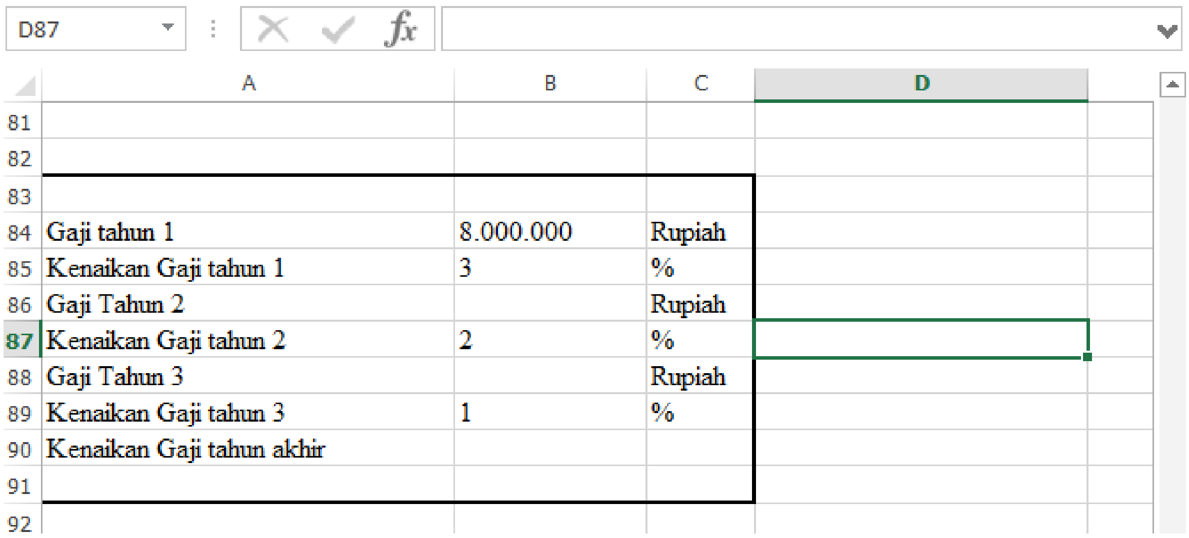
Gambar 1.58 Menghitung persen perubahan

Hasil akhir setelah Enter ditekan adalah sebagai berikut :



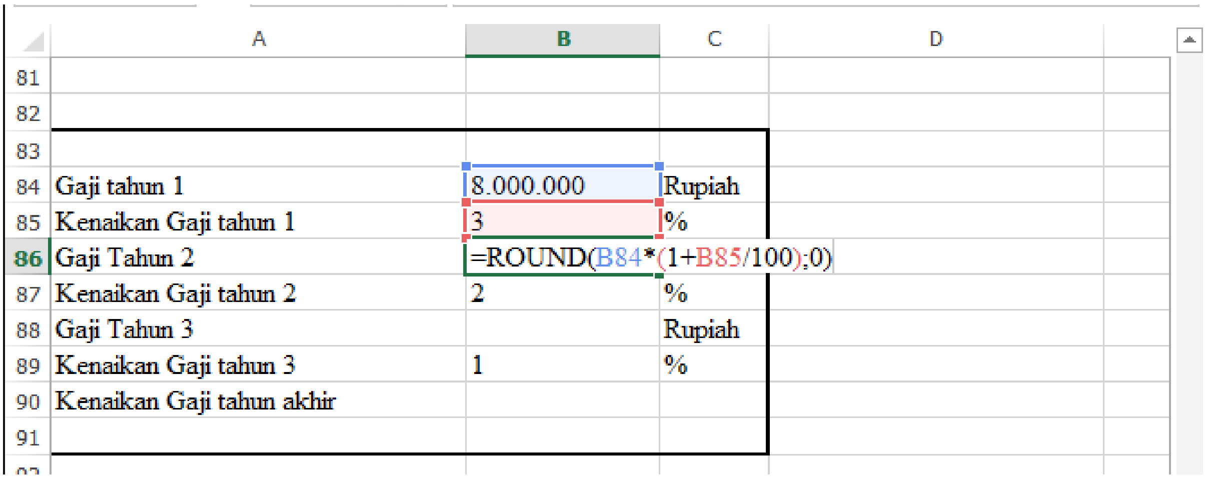
Gambar 1.59 Hasil perhitungan persen perubahan

Contoh 4, Sebuah serikat pekerja menandatangani perjanjian kerja bersama tiga tahun yang mengatur kenaikan upah sebesar 3%, 2%, dan 1% selama tiga tahun berturut-turut. Seorang karyawan berpenghasilan Rp. 8.000.000 per bulan. Kira-kira, berapa gaji per bulan pada akhir masa kerja?
Kalkulasi : 8.000.000(1 + 3%)(1 + 2%)(1 + 1%), mari kita kalkulasikan menggunakan Microsft Excel. Pertama buat kalkulasi seperti pada tabel dibawah ini :



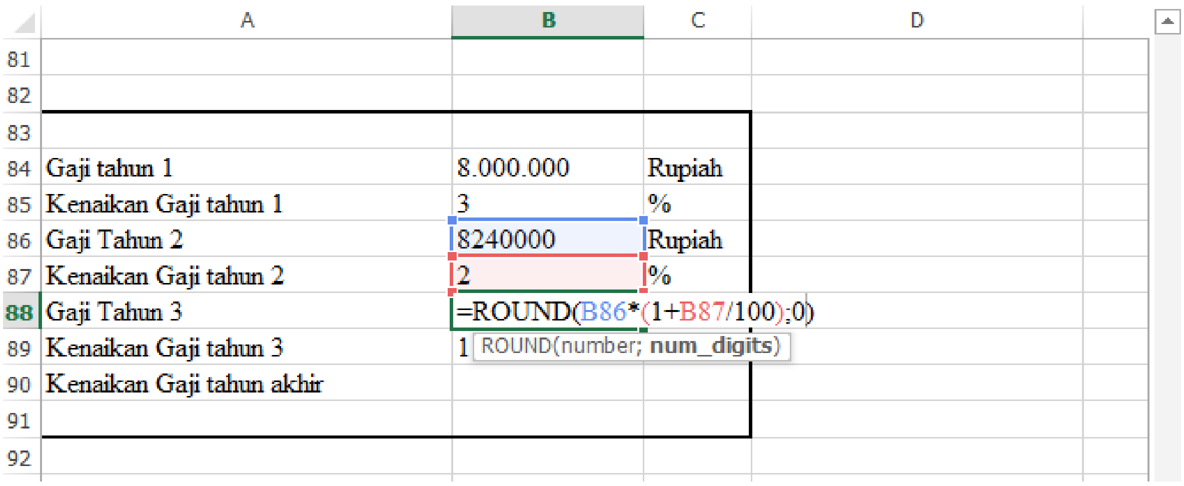
Gambar 1.60 Menemukan gaji perbulan akhir masa kerja

Pertama, kita cari tahu dulu nominal Gaji Tahun 2 dengan menempatkan rumus fungsi **ROUND =ROUND(B84*(1+B85/100);0)** PADA CELL B86 lalu tekan Enter.



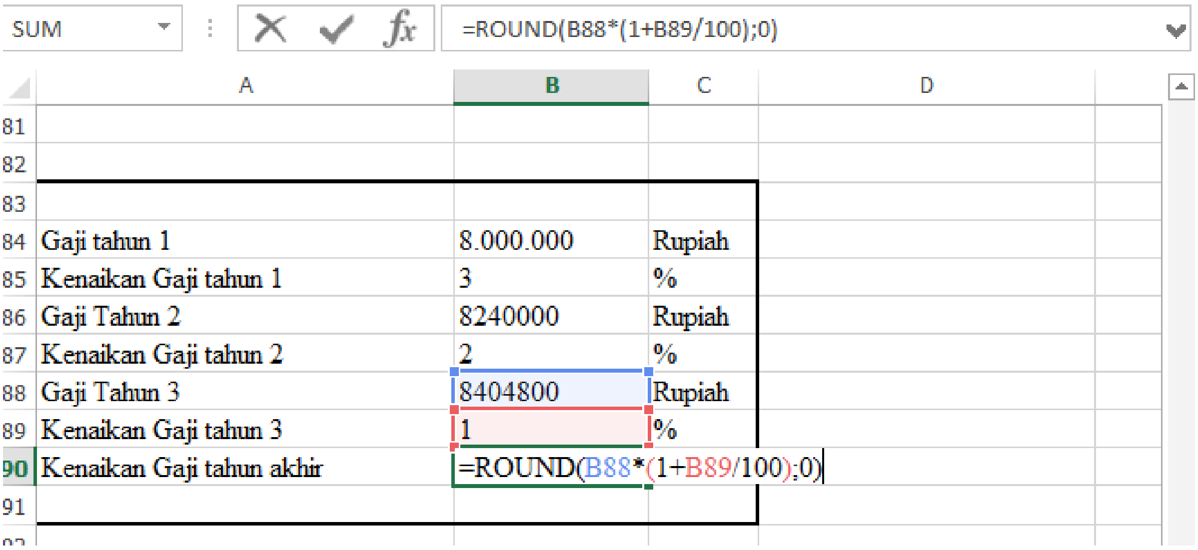
Gambar 1.61 Menemukan nominal gaji tahun 2

Cara untuk menemukan Gaji Tahun 2 dan 3 sama dengan cara menemukan nominal untuk Kenaikan Gaji tahun 1. Masukkan rumus fungsi **ROUND, =ROUND(B86*(1+B87/100);0)** PADA CELL B88 lalu tekan Enter.



Gambar 1.62 Menghitung gaji tahun 3

Terakhir, untuk Menemukan Kenaikan gaji tahun akhir masih dengan cara yang sama. Masukkan rumus **=ROUND(B88*(1+B89/100);0)** Lalu tekan Enter.

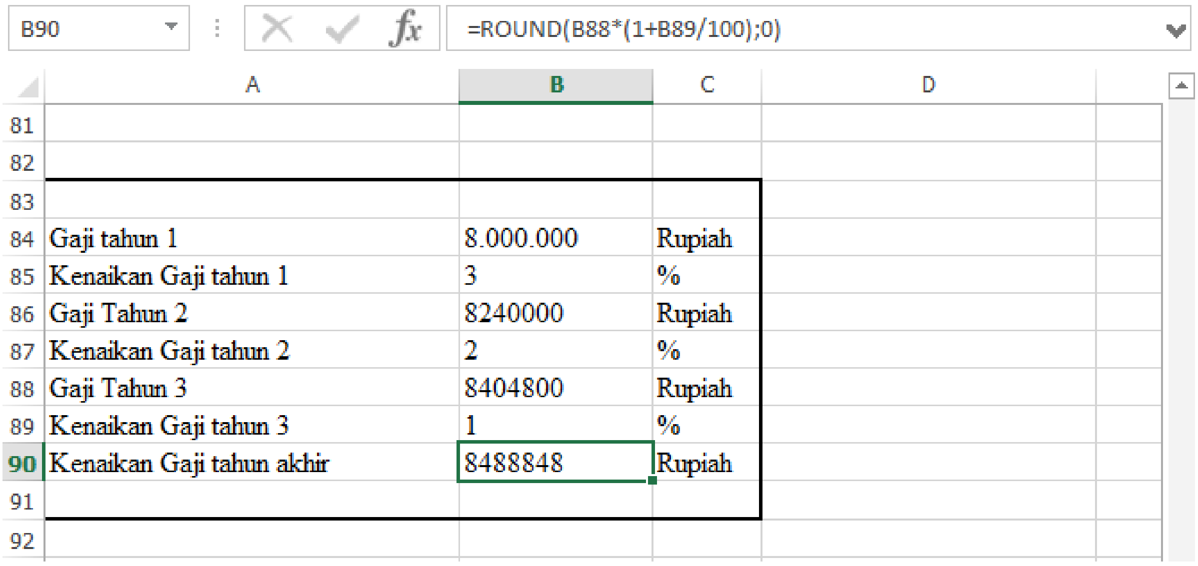


SUM | =ROUND(B88*(1+B89/100);0)

	A	B	C	D
81				
82				
83				
84	Gaji tahun 1	8.000.000	Rupiah	
85	Kenaikan Gaji tahun 1	3	%	
86	Gaji Tahun 2	8240000	Rupiah	
87	Kenaikan Gaji tahun 2	2	%	
88	Gaji Tahun 3	8404800	Rupiah	
89	Kenaikan Gaji tahun 3	1	%	
90	Kenaikan Gaji tahun akhir	=ROUND(B88*(1+B89/100);0)		
91				

Gambar 1.63 Menghitung kenaikan gaji akhir tahun

Dan hasilnya (setelah Enter ditekan) adalah sebagai berikut :



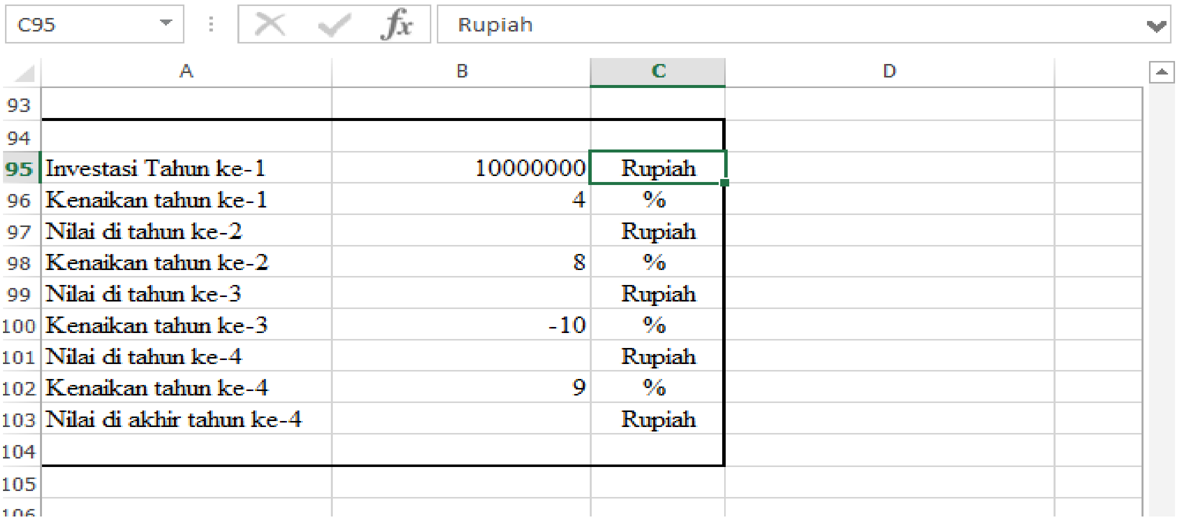
B90 | =ROUND(B88*(1+B89/100);0)

	A	B	C	D
81				
82				
83				
84	Gaji tahun 1	8.000.000	Rupiah	
85	Kenaikan Gaji tahun 1	3	%	
86	Gaji Tahun 2	8240000	Rupiah	
87	Kenaikan Gaji tahun 2	2	%	
88	Gaji Tahun 3	8404800	Rupiah	
89	Kenaikan Gaji tahun 3	1	%	
90	Kenaikan Gaji tahun akhir	8488848	Rupiah	
91				
92				

Gambar 1.64 Hasil perhitungan kenaikan gaji akhir tahun

Contoh 5, Josh berinvestasi untuk jangka waktu 4 tahun di sebuah perusahaan nirlaba dengan tingkat pengembalian untuk setiap tahun masing-masing adalah 4%, 8%, -10% dan 9%. Jika Anda menginvestasikan Rp. 10.000.000 di awal semester, maka, berapa banyak yang akan Anda miliki di akhir tahun?

Pertama, buat kalkulasi di microsoft Excel seperti biasa, buatlah seperti tabel berikut:

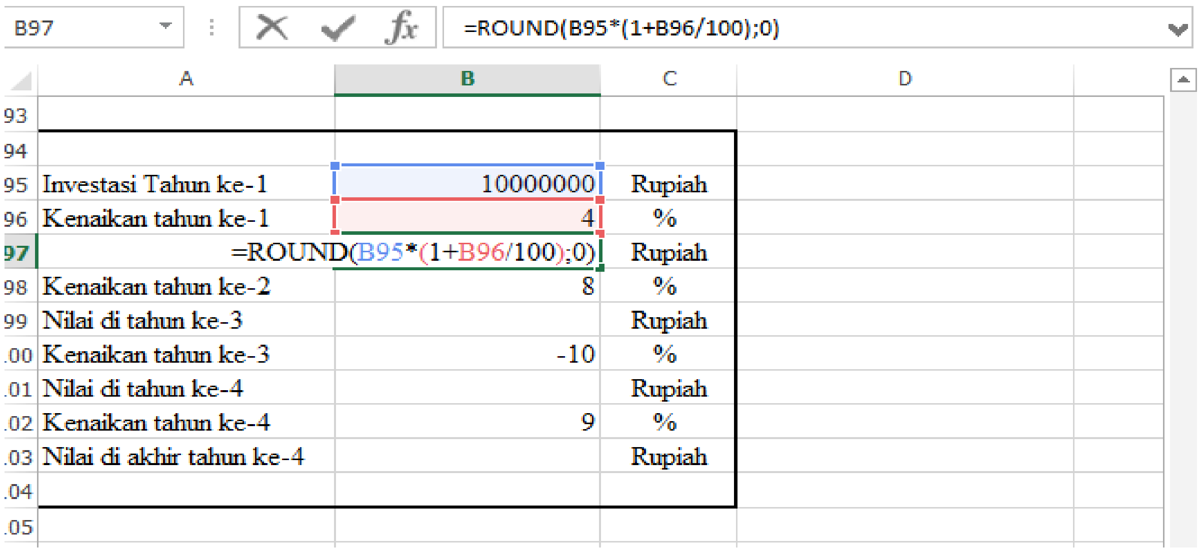


C95 | Rupiah

	A	B	C	D
93				
94				
95	Investasi Tahun ke-1	10000000	Rupiah	
96	Kenaikan tahun ke-1	4	%	
97	Nilai di tahun ke-2		Rupiah	
98	Kenaikan tahun ke-2	8	%	
99	Nilai di tahun ke-3		Rupiah	
100	Kenaikan tahun ke-3	-10	%	
101	Nilai di tahun ke-4		Rupiah	
102	Kenaikan tahun ke-4	9	%	
103	Nilai di akhir tahun ke-4		Rupiah	
104				
105				

Gambar 1.65 Menemukan keuntungan investasi

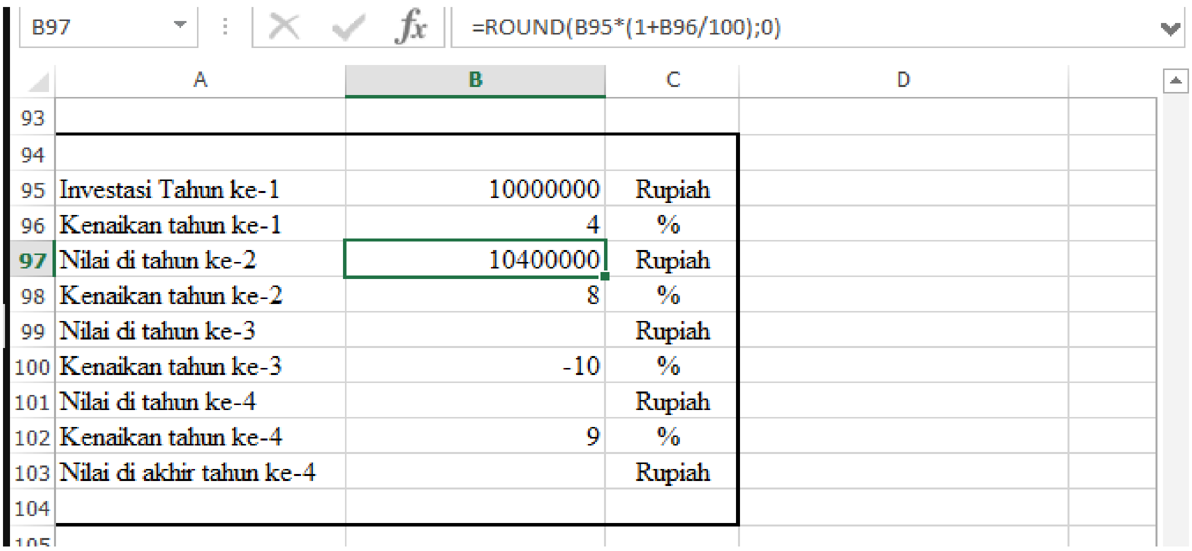
Untuk menghitung Nilai di tahun ke-2 , masukkan rumus **=ROUND(B95*(1+B96/100);0)** pada cell B97 lalu tekan Enter. Hasilnya adalah sebagai berikut:



B97 | =ROUND(B95*(1+B96/100);0)

	A	B	C	D
93				
94				
95	Investasi Tahun ke-1	10000000	Rupiah	
96	Kenaikan tahun ke-1	4	%	
97		=ROUND(B95*(1+B96/100);0)	Rupiah	
98	Kenaikan tahun ke-2	8	%	
99	Nilai di tahun ke-3		Rupiah	
.00	Kenaikan tahun ke-3	-10	%	
.01	Nilai di tahun ke-4		Rupiah	
.02	Kenaikan tahun ke-4	9	%	
.03	Nilai di akhir tahun ke-4		Rupiah	
.04				
.05				

Gambar 1.66 Menghitung nilai tahun ke 2

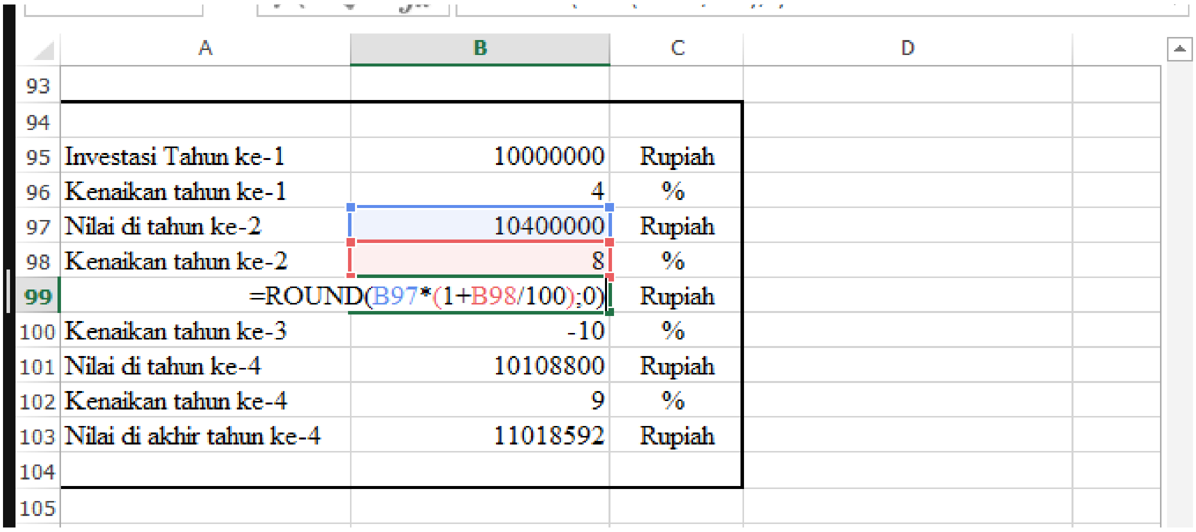


B97 | =ROUND(B95*(1+B96/100);0)

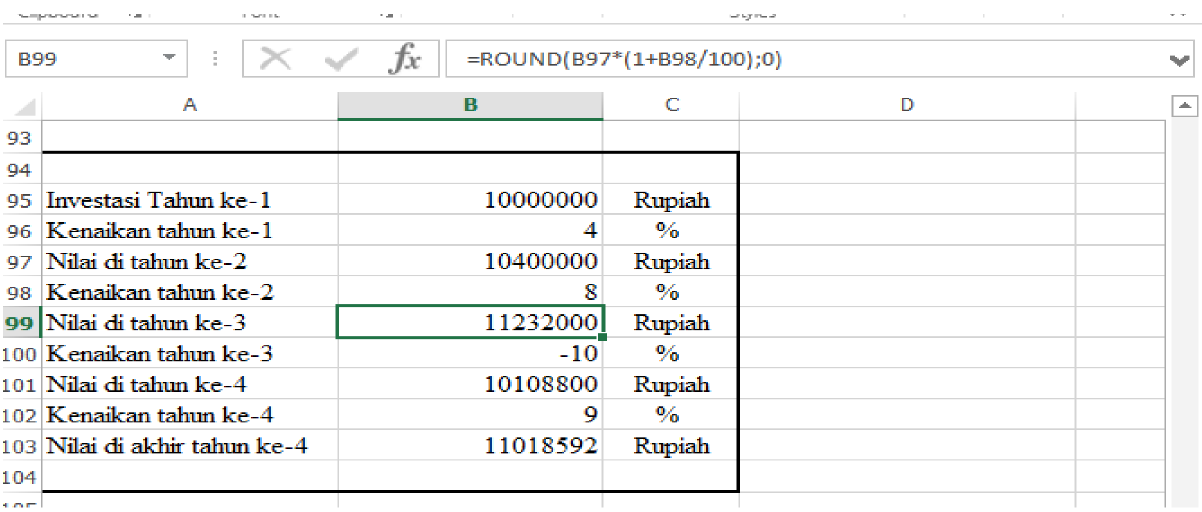
	A	B	C	D
93				
94				
95	Investasi Tahun ke-1	10000000	Rupiah	
96	Kenaikan tahun ke-1	4	%	
97	Nilai di tahun ke-2	10400000	Rupiah	
98	Kenaikan tahun ke-2	8	%	
99	Nilai di tahun ke-3		Rupiah	
100	Kenaikan tahun ke-3	-10	%	
101	Nilai di tahun ke-4		Rupiah	
102	Kenaikan tahun ke-4	9	%	
103	Nilai di akhir tahun ke-4		Rupiah	
104				

Gambar 1.67 hasil perhitungan tahun ke 2

Selanjutnya, masukkan rumus **=ROUND(B97*(1+B98/100);0)** di cell B99 untuk menemukan nilai di tahun ke-3, setelah itu Tekan Enter.

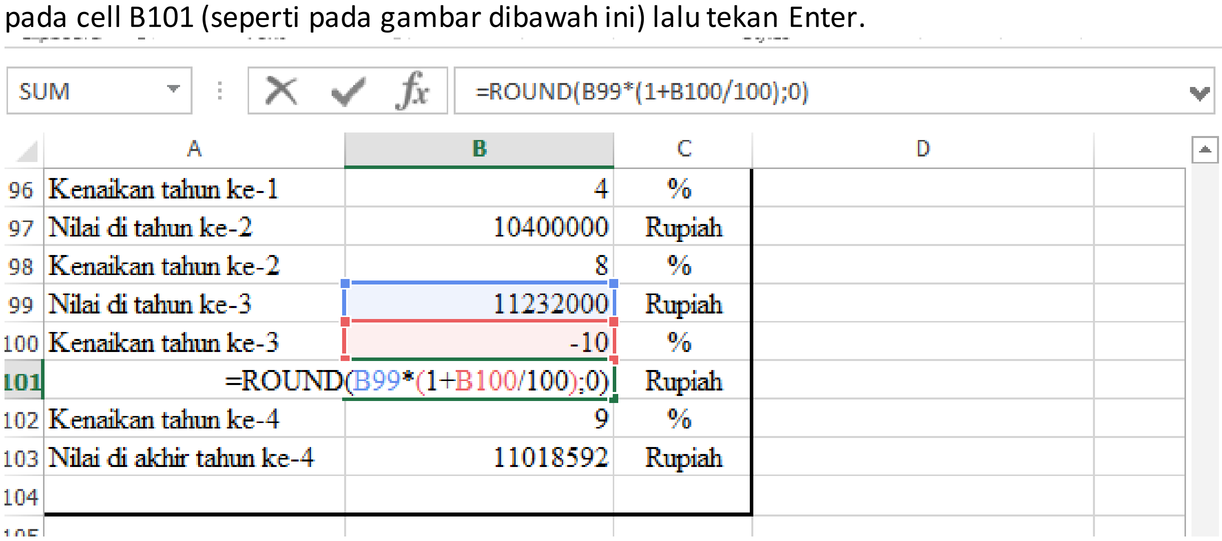


Gambar 1.68 menghitung nilai tahun ke 3

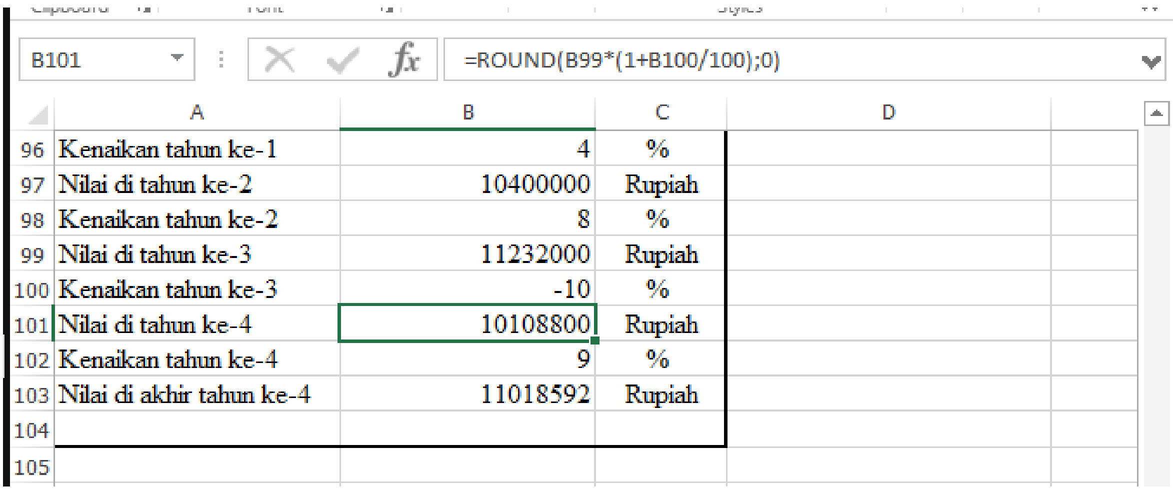


Gambar 1.69 Hasil perhitungan nilai tahun ke 3

Untuk menemukan nilai di tahun ke empat masukkan rumus =ROUND(B99*(1+B100/100);0) pada cell B101 (seperti pada gambar dibawah ini) lalu tekan Enter.



Gambar 1.70 Menghitung nilai tahun ke 4

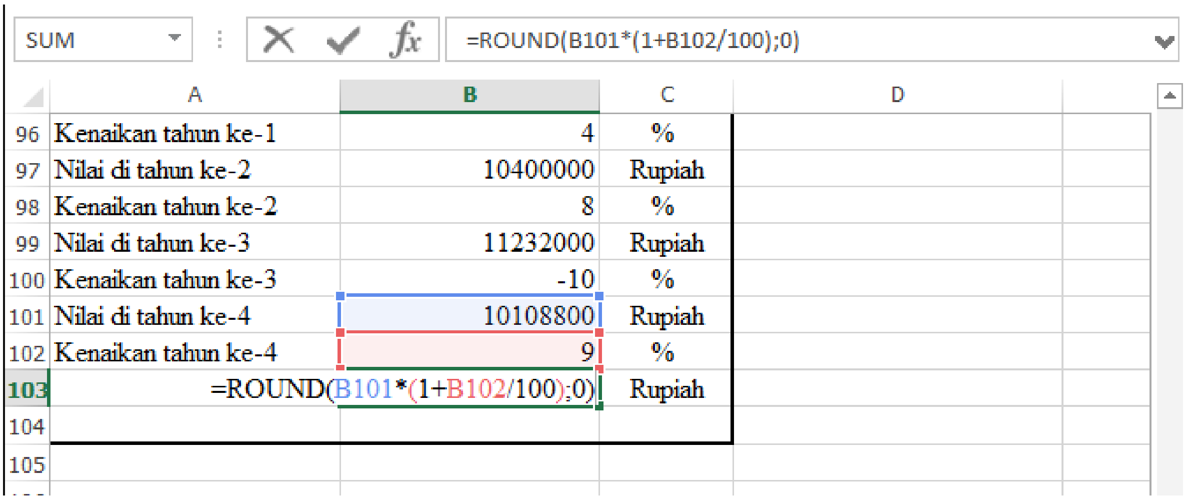


B101 | =ROUND(B99*(1+B100/100);0)

	A	B	C
96	Kenaikan tahun ke-1	4	%
97	Nilai di tahun ke-2	10400000	Rupiah
98	Kenaikan tahun ke-2	8	%
99	Nilai di tahun ke-3	11232000	Rupiah
100	Kenaikan tahun ke-3	-10	%
101	Nilai di tahun ke-4	10108800	Rupiah
102	Kenaikan tahun ke-4	9	%
103	Nilai di akhir tahun ke-4	11018592	Rupiah
104			
105			

Gambar 1.71 Hasil perhitungan tahun ke 4

Terakhir, untuk menemukan Nilai di akhir tahun ke 4 adalah dengan memasukkan rumus =ROUND(B101*(1+B102/100);0) di cell B103 lalu tekan Enter.

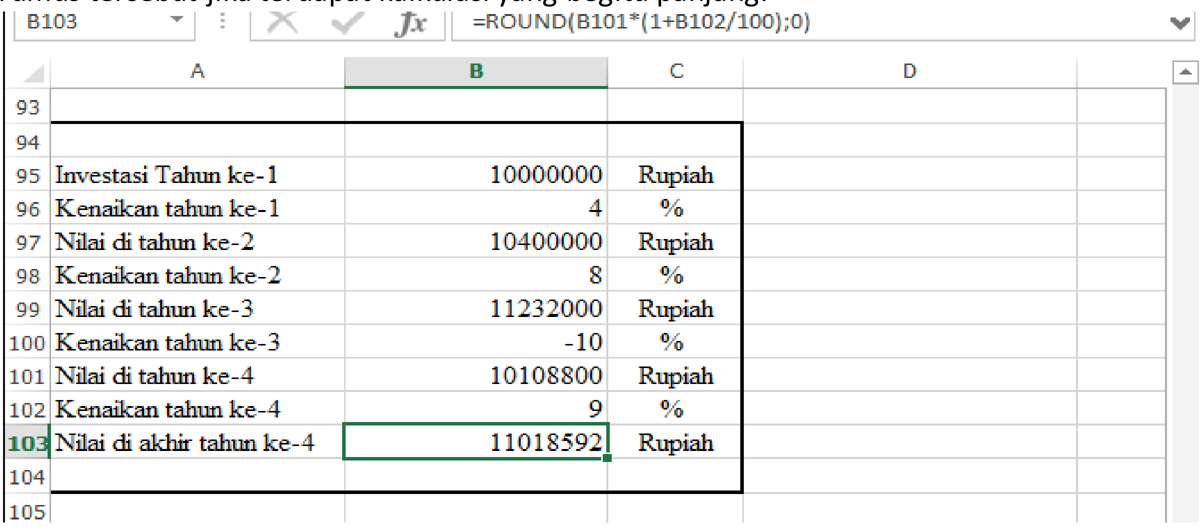


SUM | =ROUND(B101*(1+B102/100);0)

	A	B	C
96	Kenaikan tahun ke-1	4	%
97	Nilai di tahun ke-2	10400000	Rupiah
98	Kenaikan tahun ke-2	8	%
99	Nilai di tahun ke-3	11232000	Rupiah
100	Kenaikan tahun ke-3	-10	%
101	Nilai di tahun ke-4	10108800	Rupiah
102	Kenaikan tahun ke-4	9	%
103	=ROUND(B101*(1+B102/100);0)		Rupiah
104			
105			

Gambar 1.72 Menghitung nilai di akhir tahun ke 4

Pada dasarnya, rumus ROUND yang digunakan untuk menemukan nilai di Contoh 5 memiliki konsep yang sama dengan Contoh 4 sehingga Anda hanya perlu mengulang-ngulang rumus tersebut jika terdapat kalkulasi yang begitu panjang.



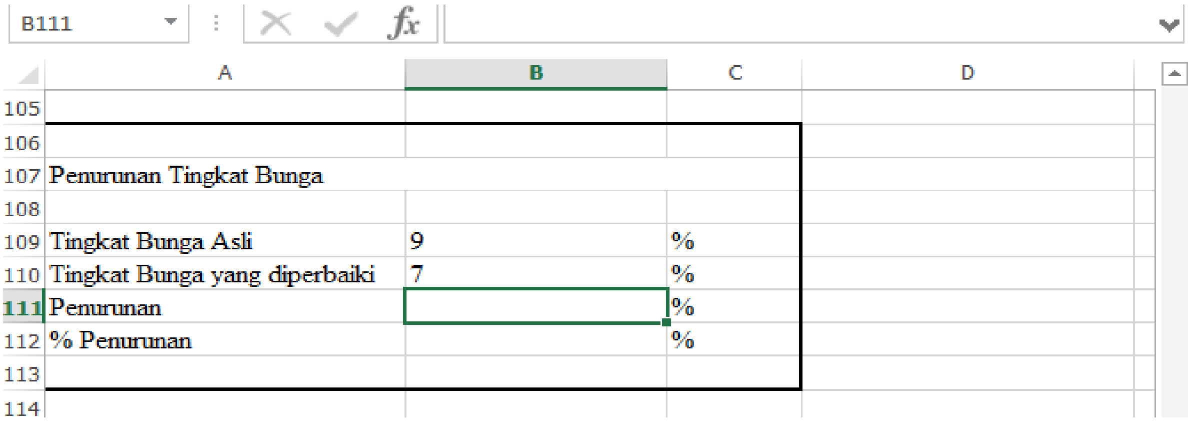
B103 | =ROUND(B101*(1+B102/100);0)

	A	B	C
93			
94			
95	Investasi Tahun ke-1	10000000	Rupiah
96	Kenaikan tahun ke-1	4	%
97	Nilai di tahun ke-2	10400000	Rupiah
98	Kenaikan tahun ke-2	8	%
99	Nilai di tahun ke-3	11232000	Rupiah
100	Kenaikan tahun ke-3	-10	%
101	Nilai di tahun ke-4	10108800	Rupiah
102	Kenaikan tahun ke-4	9	%
103	Nilai di akhir tahun ke-4	11018592	Rupiah
104			
105			

Gambar 1.73 Hasil perhitungan nilai di akhir tahun ke 4

1.8 DISKON

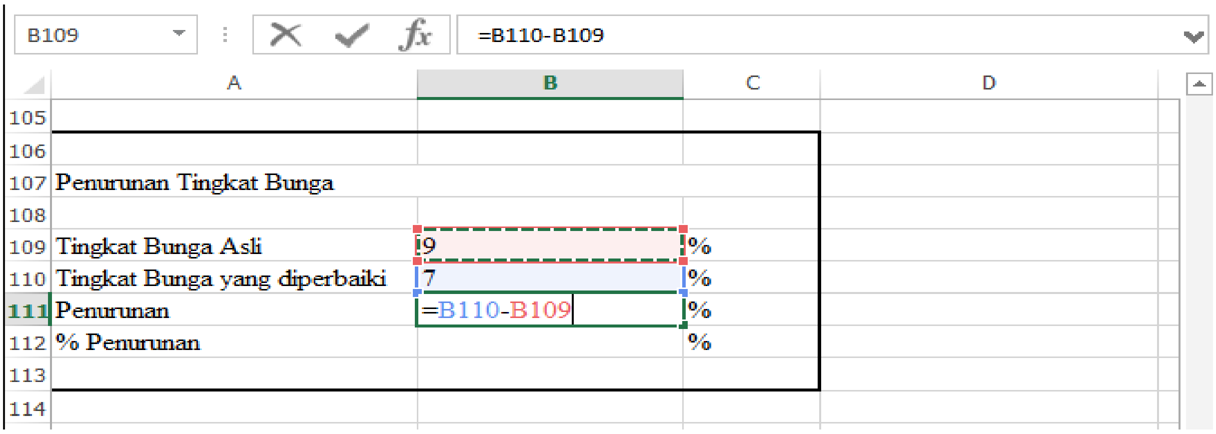
Selanjutnya kita akan mempelajari tentang Diskon, Bunga sederhana dan bunga majemuk, serta Tanggal jatuh tempo rata-rata. Diskon sebenarnya memiliki berbagai area penempatan, mulai dari diskon belanja, diskon pembayaran, diskon tagihan dan lain sebagainy. Misalnya, Sebuah bank BUMN menurunkan suku bunga pinjamannya dari 9% menjadi 7%, kira-kira berapa Persen penurunan tingkat bunga pada saldo tertentu? Perhitungannya adalah sebagai berikut (Lihat kalkulasi excel dibawah ini dan buatlah)


B111

	A	B	C	D
105				
106				
107	Penurunan Tingkat Bunga			
108				
109	Tingkat Bunga Asli	9	%	
110	Tingkat Bunga yang diperbaiki	7	%	
111	Penurunan		%	
112	% Penurunan		%	
113				
114				

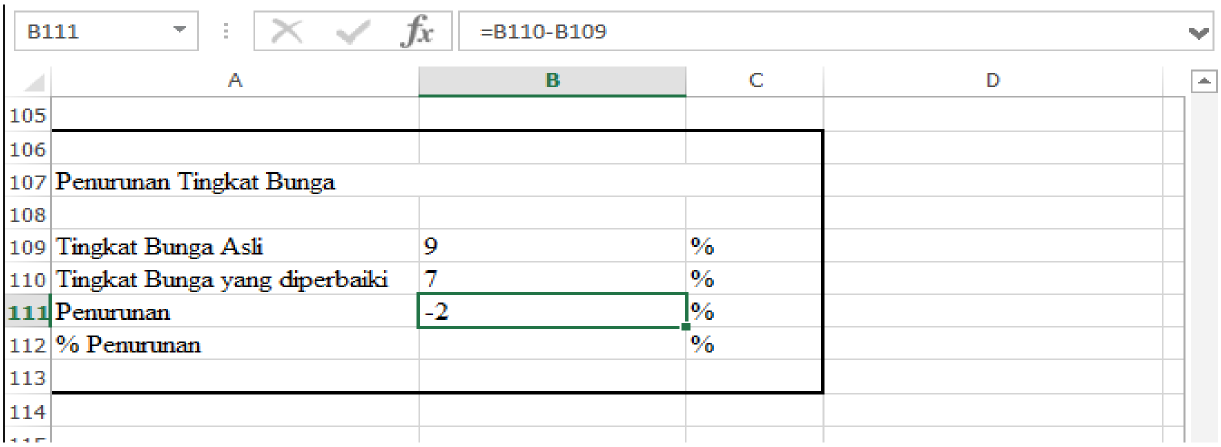
Gambar 1.74 Membuat kalkulasi penurunan tingkat bunga

Setelah Anda membuat kalkulasi Penurunan Tingkat Bunga dengan tabel excel seperti pada gambar diatas, selanjutnya hitung Penurunan menggunakan rumus "-". Input rumus **=B110-B109** pada cell B111 lalu tekan Enter


B109 =B110-B109

	A	B	C	D
105				
106				
107	Penurunan Tingkat Bunga			
108				
109	Tingkat Bunga Asli	9	%	
110	Tingkat Bunga yang diperbaiki	7	%	
111	Penurunan	=B110-B109	%	
112	% Penurunan		%	
113				
114				

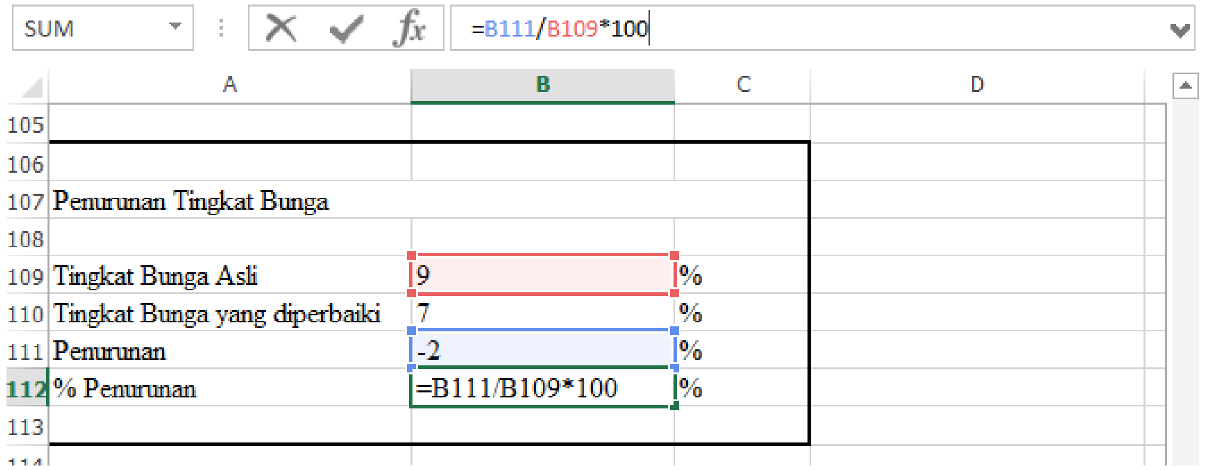
Gambar 1.75 Menghitung penurunan


B111 =B110-B109

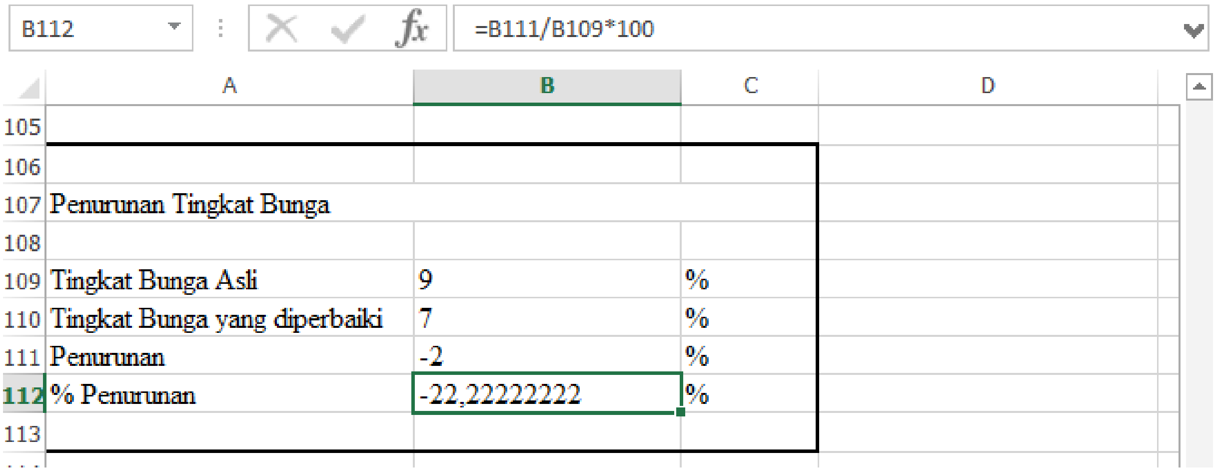
	A	B	C	D
105				
106				
107	Penurunan Tingkat Bunga			
108				
109	Tingkat Bunga Asli	9	%	
110	Tingkat Bunga yang diperbaiki	7	%	
111	Penurunan	-2	%	
112	% Penurunan		%	
113				
114				

Gambar 1.76 Hasil hitung penurunan

Untuk menghitung % Penurunan gunakan rumus **=B111/B109*100** pada Cell B112, setelah itu tekan Enter. Hasil dari perhitungan terdapat pada gambar dibawah ini.

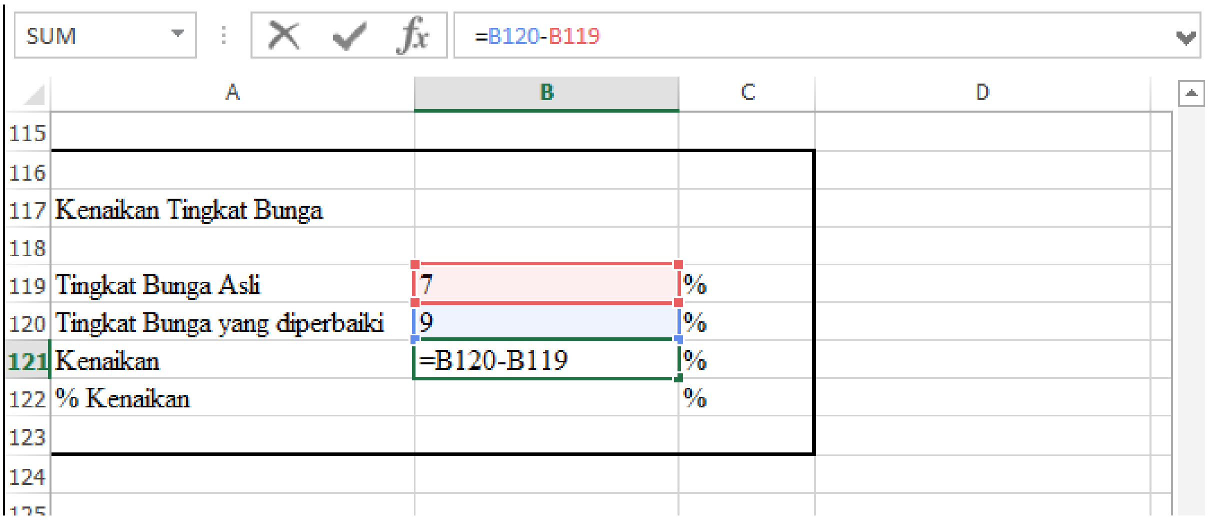


Gambar 1.77 Menghitung persen penurunan

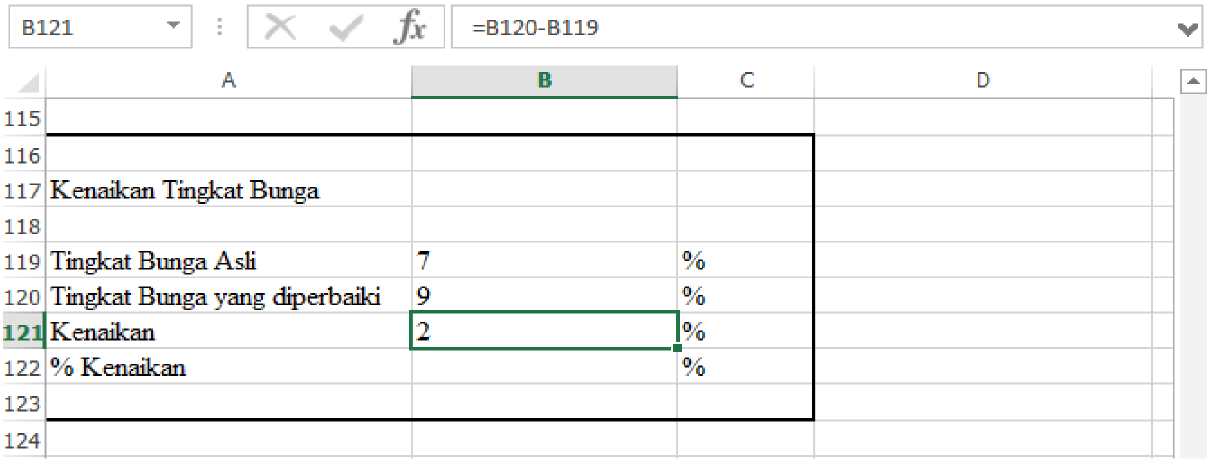


Gambar 1.78 Hasil hitung persen penurunan

Sedangkan untuk menghitung Kenaikan pada Kenaikan Tingkat Bunga Anda hanya perlu memasukkan rumus **=B120-B119** pada cell B121 lalu tekan Enter.



Gambar 1.79 Menghitung kenaikan tingkat bunga

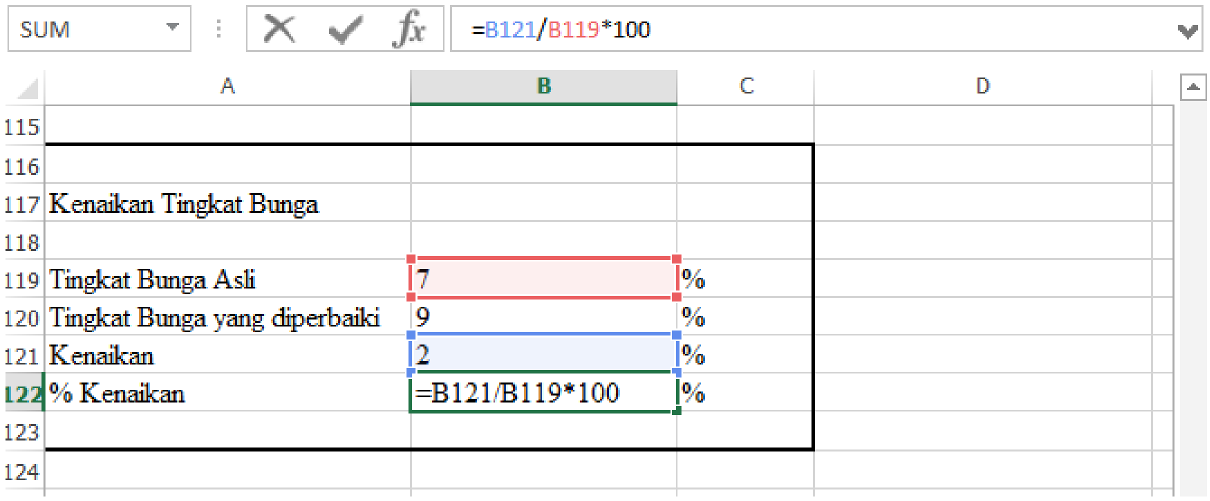


B121 =B120-B119

	A	B	C	D
115				
116				
117	Kenaikan Tingkat Bunga			
118				
119	Tingkat Bunga Asli	7	%	
120	Tingkat Bunga yang diperbaiki	9	%	
121	Kenaikan	2	%	
122	% Kenaikan		%	
123				
124				

Gambar 1.80 Hasil hitung kenaikan tingkat bunga

Setelah Nilai Kenaikan ditemukan, selanjutnya adalah menghitung Nominal % Kenaikan, rumusnya adalah **=B121/B119*100** letakkan pada cell B122 setelah itu tekan Enter. Untuk hasil perhitungan dari % Kenaikan dapat Anda lihat pada screenshoot tabel Excel yang ada di bawah ini.

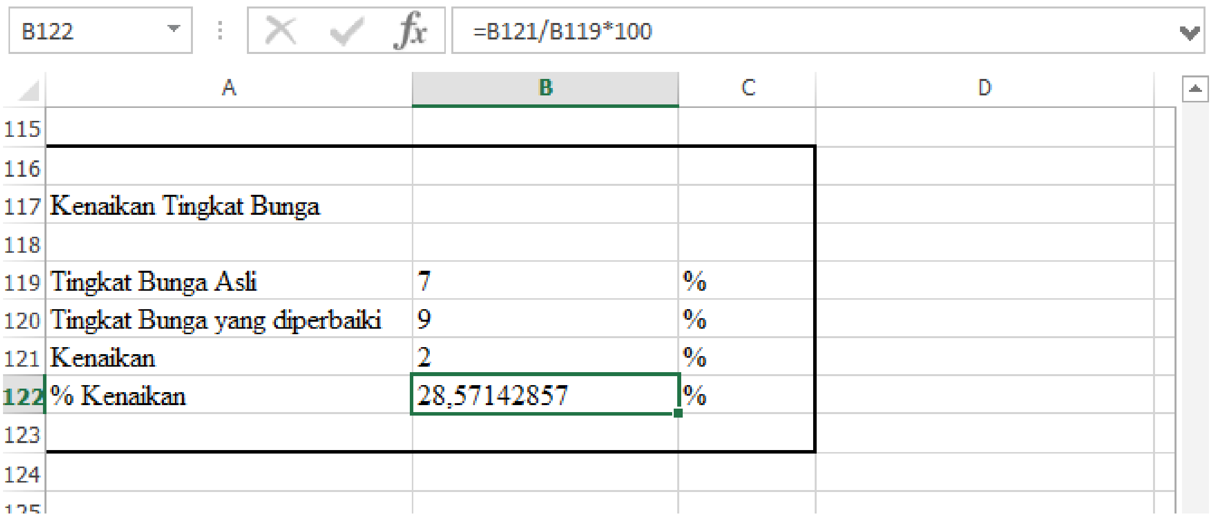


SUM =B121/B119*100

	A	B	C	D
115				
116				
117	Kenaikan Tingkat Bunga			
118				
119	Tingkat Bunga Asli	7	%	
120	Tingkat Bunga yang diperbaiki	9	%	
121	Kenaikan	2	%	
122	% Kenaikan	=B121/B119*100	%	
123				
124				

Gambar 1.81 Menghitung nominal persen kenaikan

Ini adalah hasil akhir dari % kenaikan pada Kenaikan Tingkat Bunga setelah Enter di Tekan.



B122 =B121/B119*100

	A	B	C	D
115				
116				
117	Kenaikan Tingkat Bunga			
118				
119	Tingkat Bunga Asli	7	%	
120	Tingkat Bunga yang diperbaiki	9	%	
121	Kenaikan	2	%	
122	% Kenaikan	28,57142857	%	
123				
124				

Gambar 1.82 Hasil hitung persen kenaikan pada tingkat bunga

1.9 PENGERTIAN SAHAM

Biasa dan sederhananya, saham adalah suatu bagian dalam kepemilikan suatu perusahaan. Saham merupakan klaim atas aset dan pendapatan perusahaan. Saat Anda memperoleh lebih banyak saham, kepemilikan saham Anda di perusahaan menjadi lebih besar. Saham terkadang disebut sebagai Ekuitas, effect dan sekuritas

Hasil saham

Dengan saham, imbal hasil dapat mengacu pada tingkat pendapatan yang dihasilkan dari suatu saham dalam bentuk dividen reguler. Ini sering direpresentasikan dalam bentuk Persentase, dihitung sebagai pembayaran dividen tahunan dibagi dengan harga saham saat ini.

Earnings per share (EPS)

EPS (Earnings per share/Keuntungan per Saham) adalah total keuntungan perusahaan dibagi dengan jumlah saham. Sebuah perusahaan dengan pendapatan 16 triliun rupiah dan 200 juta saham akan memiliki pendapatan Rp. 75.000 per saham.

Rasio harga-pendapatan

Rasio penilaian harga saham perusahaan saat ini dibandingkan dengan pendapatan per sahamnya.

Dihitung sebagai:

$$\frac{Nilai\ Pasar\ per\ Saham}{Earnings\ per\ Share\ (EPS)}$$

Misalnya, jika sebuah perusahaan saat ini diperdagangkan pada Rp. 645.000 per saham dan pendapatan selama 12 bulan terakhir adalah Rp. 29.250 per saham, rasio P/E untuk saham tersebut akan menjadi 22,05 (645.000/29.250).

Outstanding Share/Saham luar biasa

Saham yang saat ini dimiliki oleh investor, termasuk saham terbatas yang dimiliki oleh pejabat dan orang dalam perusahaan, serta yang dimiliki oleh publik. Saham yang telah dibeli kembali oleh perusahaan tidak dianggap sebagai saham beredar.

Nilai aset bersih saat ini per saham/ *Net current asset value per share (NCAVPS)*

NCAVPS dihitung dengan mengambil aset lancar perusahaan dan mengurangkan total kewajiban, lalu membagi hasilnya dengan jumlah total saham yang beredar.

Aset lancar

Nilai semua aset yang secara wajar diharapkan dapat diskonversi menjadi uang tunai dalam waktu satu tahun dalam kegiatan bisnis normal. Aset lancar termasuk kas, piutang, persediaan, surat berharga, biaya dibayar di muka dan aset likuid lainnya yang dapat segera diskonversi menjadi uang tunai.

Liabilitas/Hutang

Liabilitas atau kewajiban hukum perusahaan yang timbul selama operasi bisnis.

Nilai pasar

Harga di mana investor membeli atau menjual saham pada waktu tertentu

Nilai nominal

Biaya asli dari suatu saham yang ditunjukkan pada sertifikat. Juga disebut sebagai "nilai nominal." Nilai nominal biasanya merupakan jumlah yang sangat kecil yang tidak ada hubungannya dengan harga pasarnya.

Dividen

Biasanya, sebuah perusahaan membagikan sebagian dari keuntungan yang diperolehnya sebagai dividen. Sebagai contoh: Sebuah perusahaan mungkin telah memperoleh keuntungan Rp. 10 juta pada april 2022. Setengah dari keuntungan di simpan di dalam perusahaan, yang pada nantinya akan digunakan untuk membeli mesin baru atau bahan baku untuk mengurangi pinjamannya dari bank. Untuk setengah sisanya sebagai dividen.

Asumsikan bahwa modal perusahaan ini dibagi menjadi 10.000 saham. Ini berarti setengah dari keuntungan – Rp. 5 juta - akan dibagi dengan 10.000 saham; setiap saham akan menghasilkan Rp. 500. Dividen kemudian akan menjadi Rp 500 per saham. Jika Anda memiliki 100 saham perusahaan, Anda akan mendapatkan cek sebesar Rp 50.000 (100 saham x Rp 500) dari perusahaan.

Kadang-kadang, dividen diberikan sebagai Persentase, yakni, perusahaan mengatakan telah mengumumkan dividen sebesar 50 Persen. Disini, penting untuk diingat bahwa dividen adalah Persentase dari nilai nominal saham. Ini berarti, jika nilai nominal saham Anda adalah Rp. 10, dividen 50 Persen akan berarti dividen Rp. 5 per saham

Contoh 1 - Membeli Saham

Jika Anda membeli 100 lembar saham seharga Rp. 62,500 per saham dengan komisi 2%, amak berapakah total biaya Anda?

Kalkulasi :

2% = 0.02

100*Rp. 62,500 = Rp. 6.250.000

0.02 * Rp. 6.250.000 = 125.000

Total = Rp. 6.375.000

Return On Investment

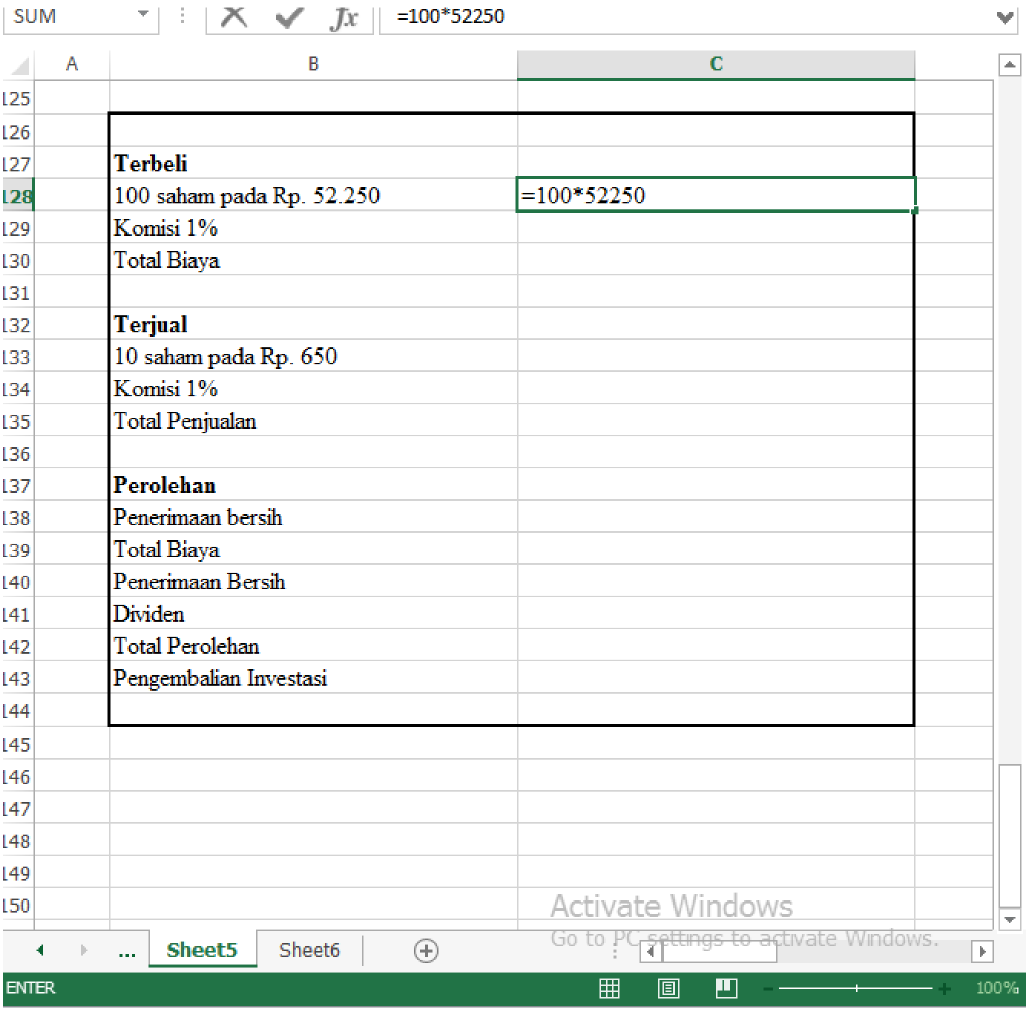
Misalkan Anda membeli 100 saham seharga Rp. 52.250 dan menjualnya setelah 1 tahun dengan harga Rp. 680. Dengan tingkat komisi 1% dari pembelian dan penjualan saham dan 10% dividen per saham jatuh tempo pada saham ini. Nilai nominal setiap saham adalah Rp. 100. Berapa laba atas investasi Anda?

Pertama buat Kakulasi pada tabel excel seperti ini

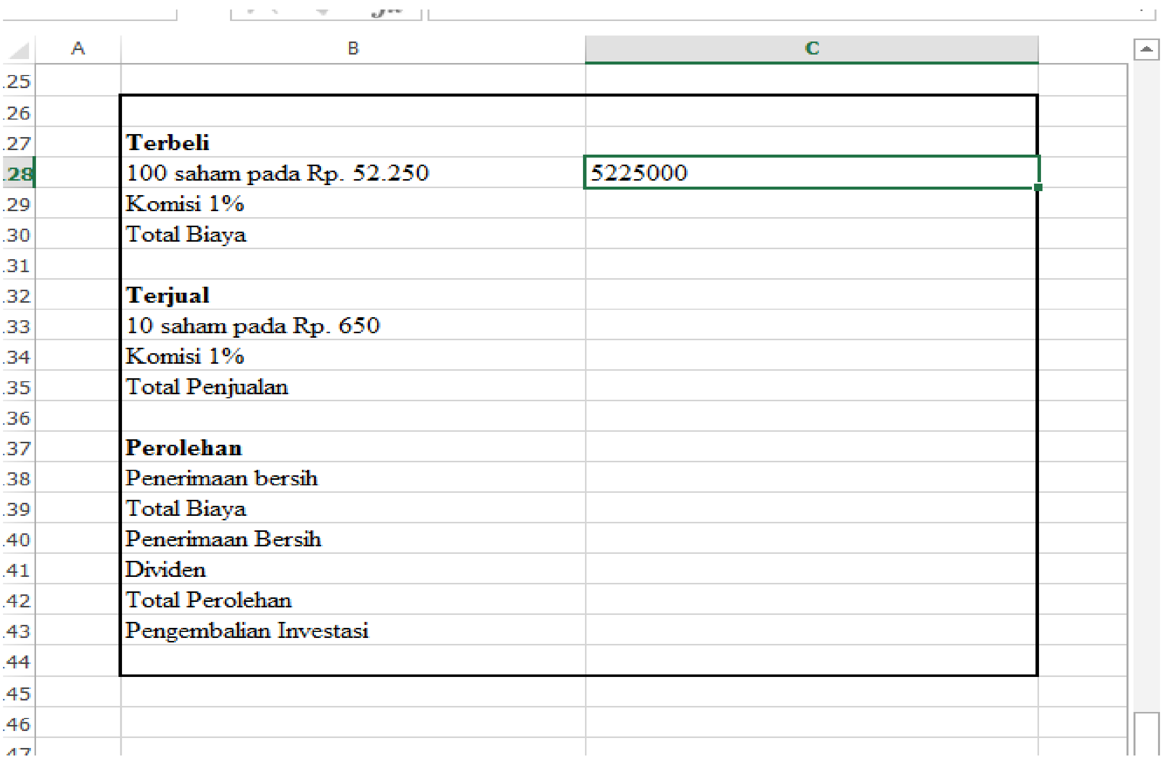
C127

	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	
129		Komisi 1%	
130		Total Biaya	
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	
134		Komisi 1%	
135		Total Penjualan	
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			

Gambar 1.83 Membuat kalkulasi



Gambar 1.84 Hitung total harga beli 100 saham



Gambar 1.85 Hasil hitung total harga beli 100 saham

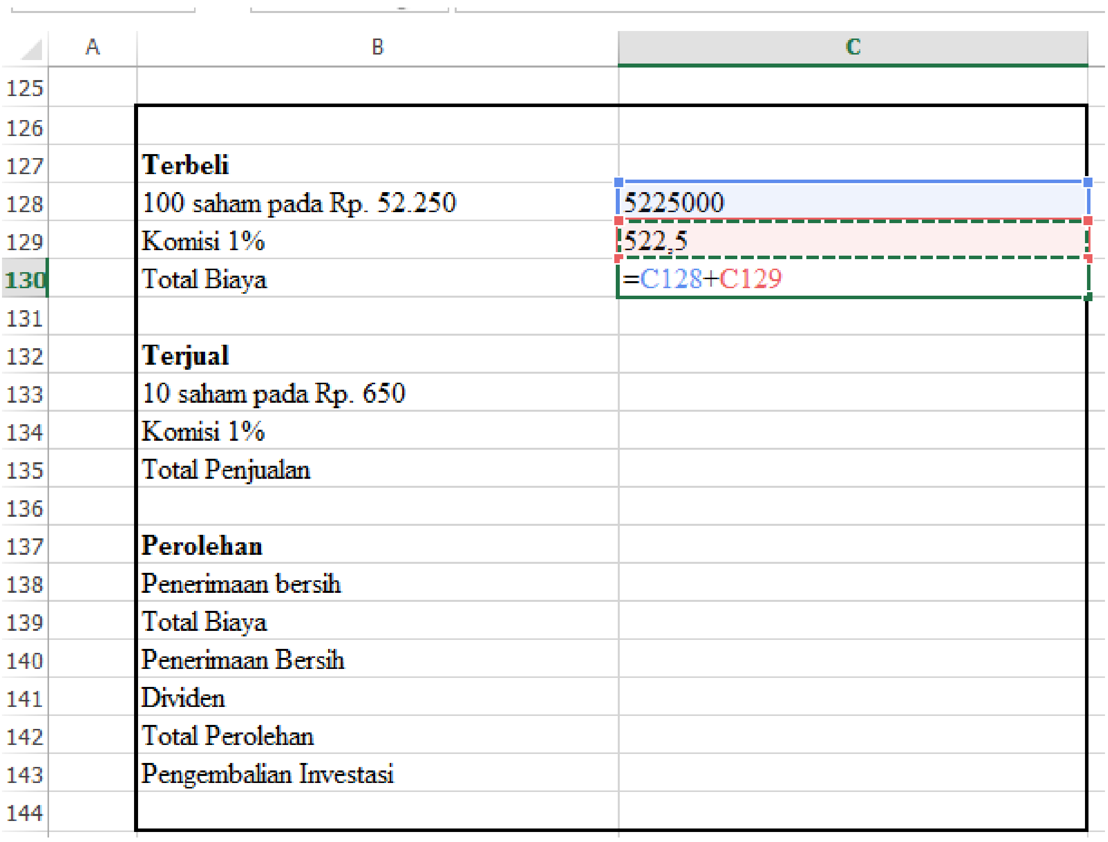
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
129		Komisi 1%	=1%*52250
130		Total Biaya	
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	
134		Komisi 1%	
135		Total Penjualan	
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			

Gambar 1.86 menghitung komisi 1%

C129 =1%*52250

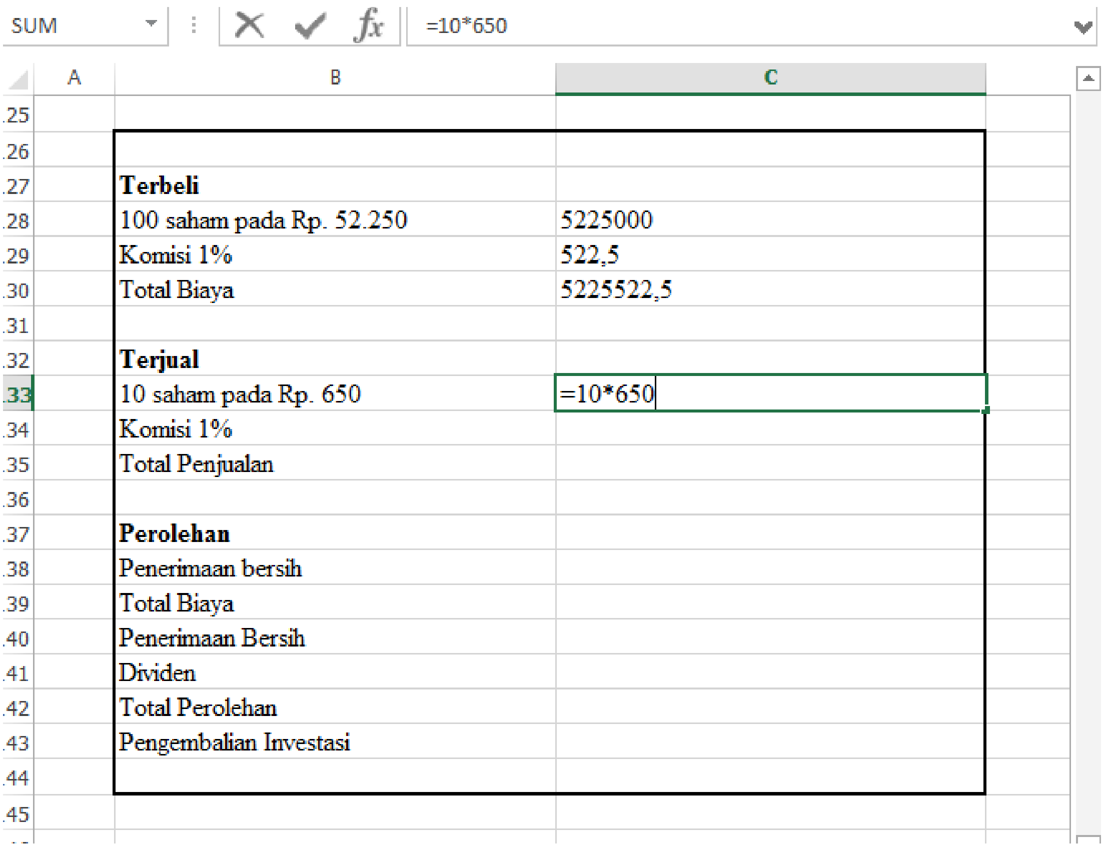
	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
129		Komisi 1%	522,5
130		Total Biaya	
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	
134		Komisi 1%	
135		Total Penjualan	
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			
146			

Gambar 1.87 Hasil hitung komisi 1%



	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
129		Komisi 1%	522,5
130		Total Biaya	=C128+C129
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	
134		Komisi 1%	
135		Total Penjualan	
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			

Gambar 1.88 Menghitung total biaya



SUM =10*650

	A	B	C
.25			
.26			
.27		**Terbeli**	
.28		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
.29		Komisi 1%	522,5
.30		Total Biaya	5225522,5
.31			
.32		**Terjual**	
.33		10 saham pada Rp. 650	=10*650
.34		Komisi 1%	
.35		Total Penjualan	
.36			
.37		**Perolehan**	
.38		Penerimaan bersih	
.39		Total Biaya	
.40		Penerimaan Bersih	
.41		Dividen	
.42		Total Perolehan	
.43		Pengembalian Investasi	
.44			
.45			

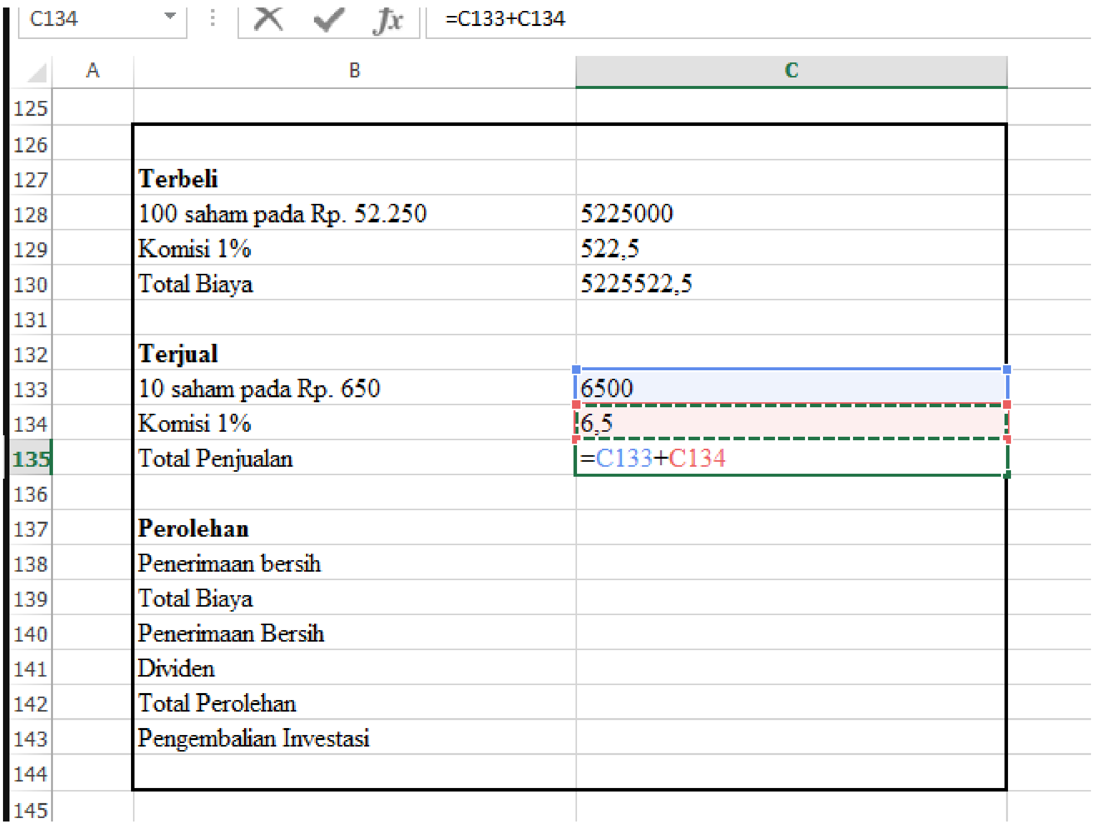
Gambar 1.89 Menghitung penjualan 10 saham

	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
129		Komisi 1%	522,5
130		Total Biaya	5225522,5
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	6500
134		Komisi 1%	
135		Total Penjualan	
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			

Gambar 1.90 Hasil hitung penjualan 10 saham

	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
129		Komisi 1%	522,5
130		Total Biaya	5225522,5
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	6500
134		Komisi 1%	=1%*650
135		Total Penjualan	
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			

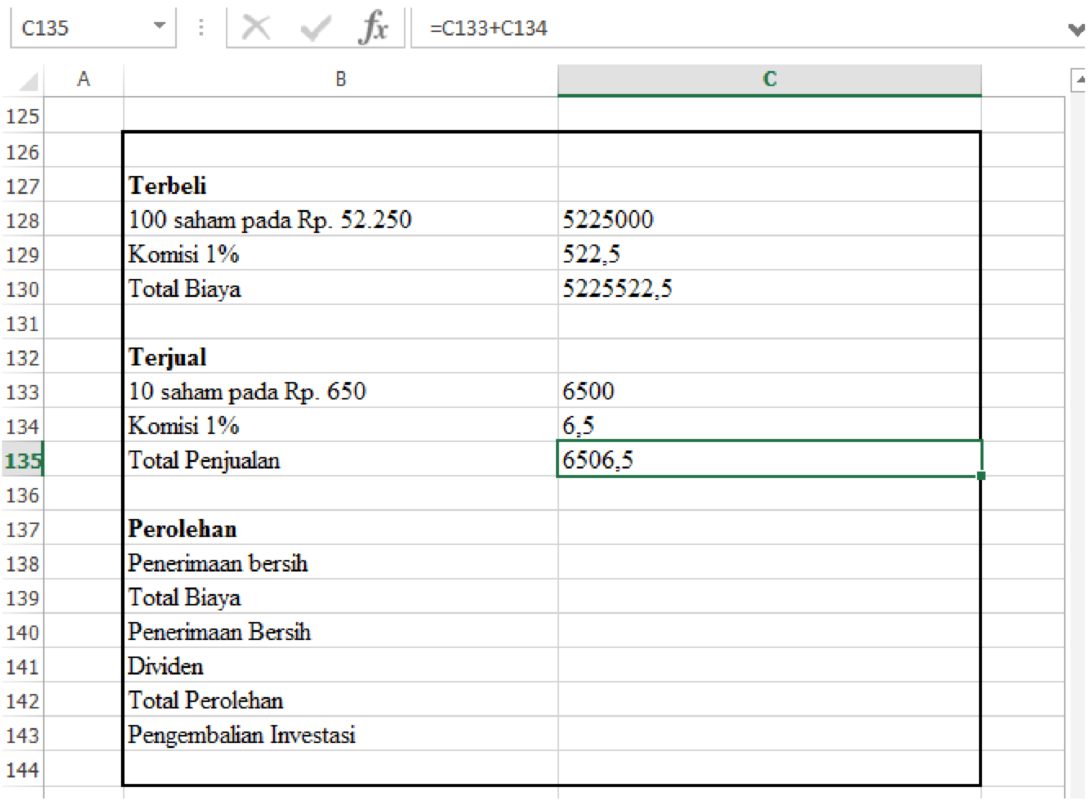
Gambar 1.91 Menghitung komisi 1% penjualan



C134 | =C133+C134

	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
129		Komisi 1%	522,5
130		Total Biaya	5225522,5
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	6500
134		Komisi 1%	6,5
135		Total Penjualan	=C133+C134
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			

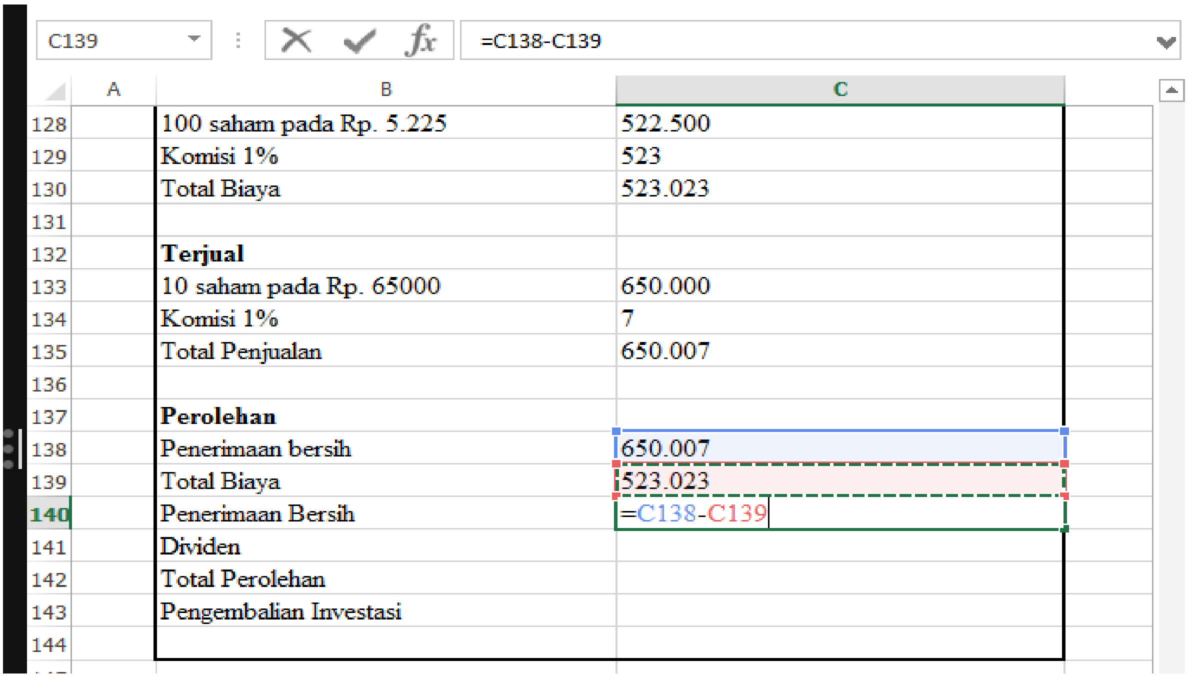
Gambar 1.92 Menghitung total penjualan



C135 | =C133+C134

	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 52.250	5225000
129		Komisi 1%	522,5
130		Total Biaya	5225522,5
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 650	6500
134		Komisi 1%	6,5
135		Total Penjualan	6506,5
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	
139		Total Biaya	
140		Penerimaan Bersih	
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			

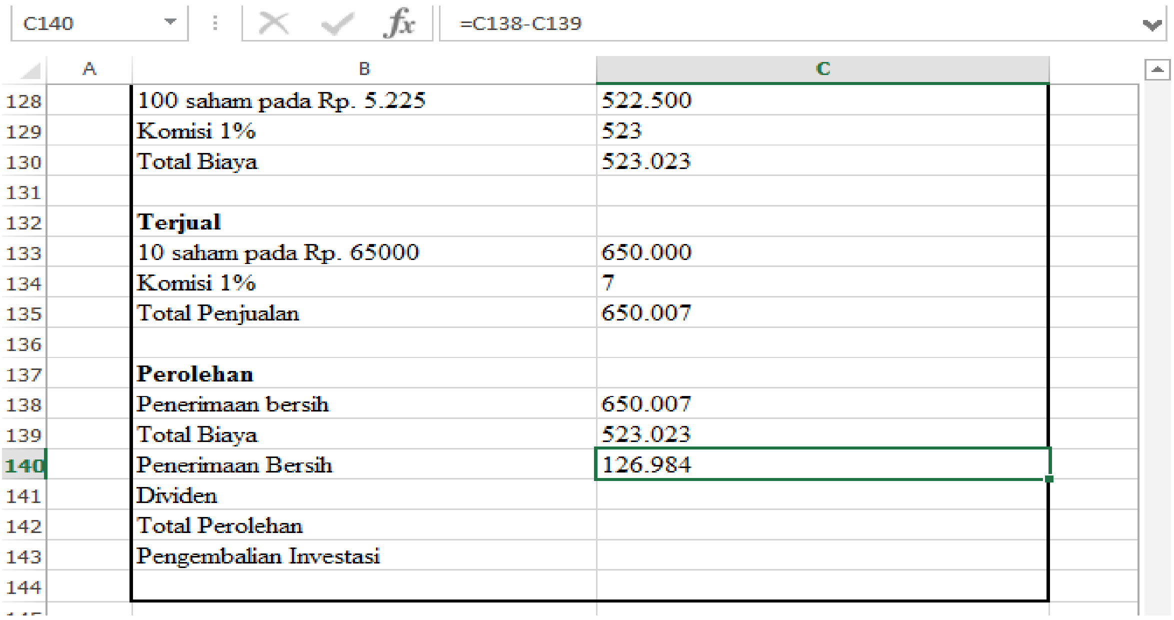
Gambar 1.93 Hasil hitung total penjualan



C139 | =C138-C139

	A	B	C
128		100 saham pada Rp. 5.225	522.500
129		Komisi 1%	523
130		Total Biaya	523.023
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 65000	650.000
134		Komisi 1%	7
135		Total Penjualan	650.007
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	650.007
139		Total Biaya	523.023
140		Penerimaan Bersih	=C138-C139
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			

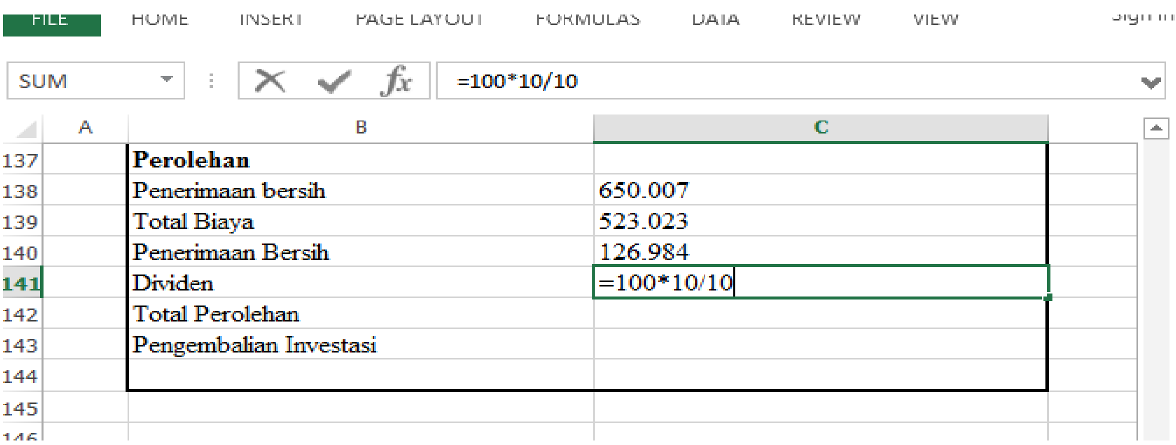
Gambar 1.94 Menghitung penerimaan bersih



C140 | =C138-C139

	A	B	C
128		100 saham pada Rp. 5.225	522.500
129		Komisi 1%	523
130		Total Biaya	523.023
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 65000	650.000
134		Komisi 1%	7
135		Total Penjualan	650.007
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	650.007
139		Total Biaya	523.023
140		Penerimaan Bersih	126.984
141		Dividen	
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			

Gambar 1.95 Hasil hitung penerimaan bersih



FILE HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW

SUM | =100*10/10

	A	B	C
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	650.007
139		Total Biaya	523.023
140		Penerimaan Bersih	126.984
141		Dividen	=100*10/10
142		Total Perolehan	
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			

Gambar 1.96 Menghitung dividen

C141 | =100*10/10

	A	B	C
.37		**Perolehan**	
.38		Penerimaan bersih	650.007
.39		Total Biaya	523.023
.40		Penerimaan Bersih	126.984
.41		Dividen	100
.42		Total Perolehan	
.43		Pengembalian Investasi	
.44			
.45			

Gambar 1.97 Hasil hitung dividen

C141 | =C140+C141

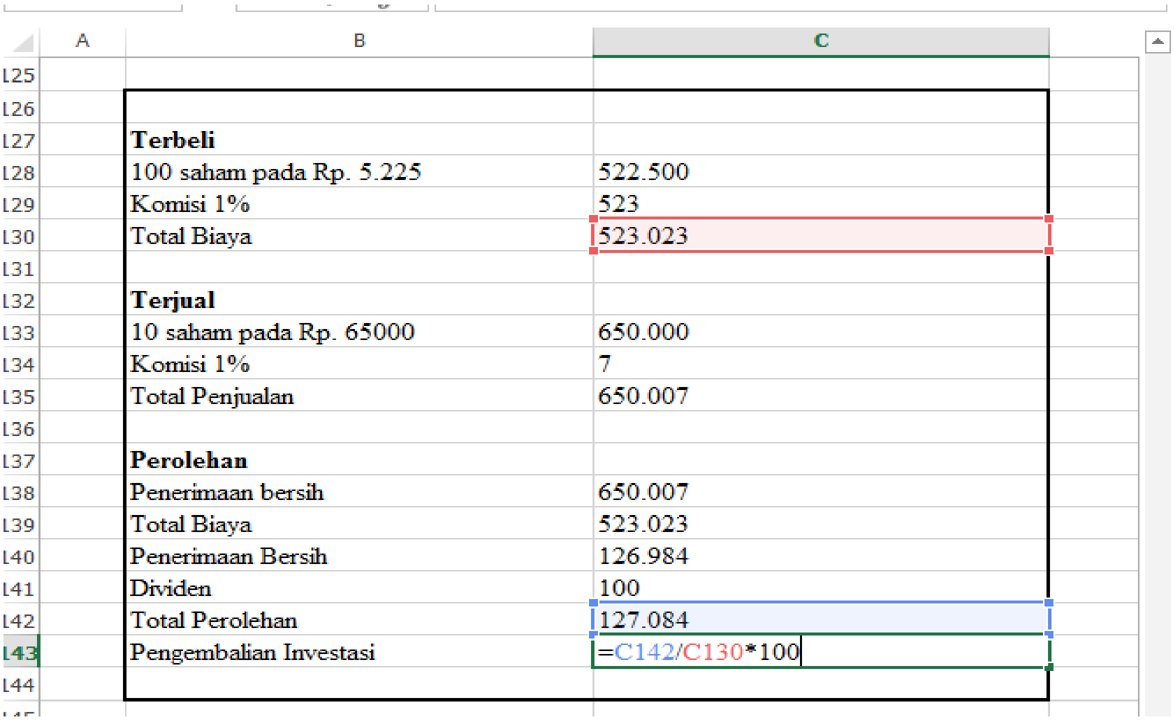
	A	B	C
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	650.007
139		Total Biaya	523.023
140		Penerimaan Bersih	126.984
141		Dividen	100
142		Total Perolehan	=C140+C141
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			

Gambar 1.98 Menghitung total perolehan

C142 | =C140+C141

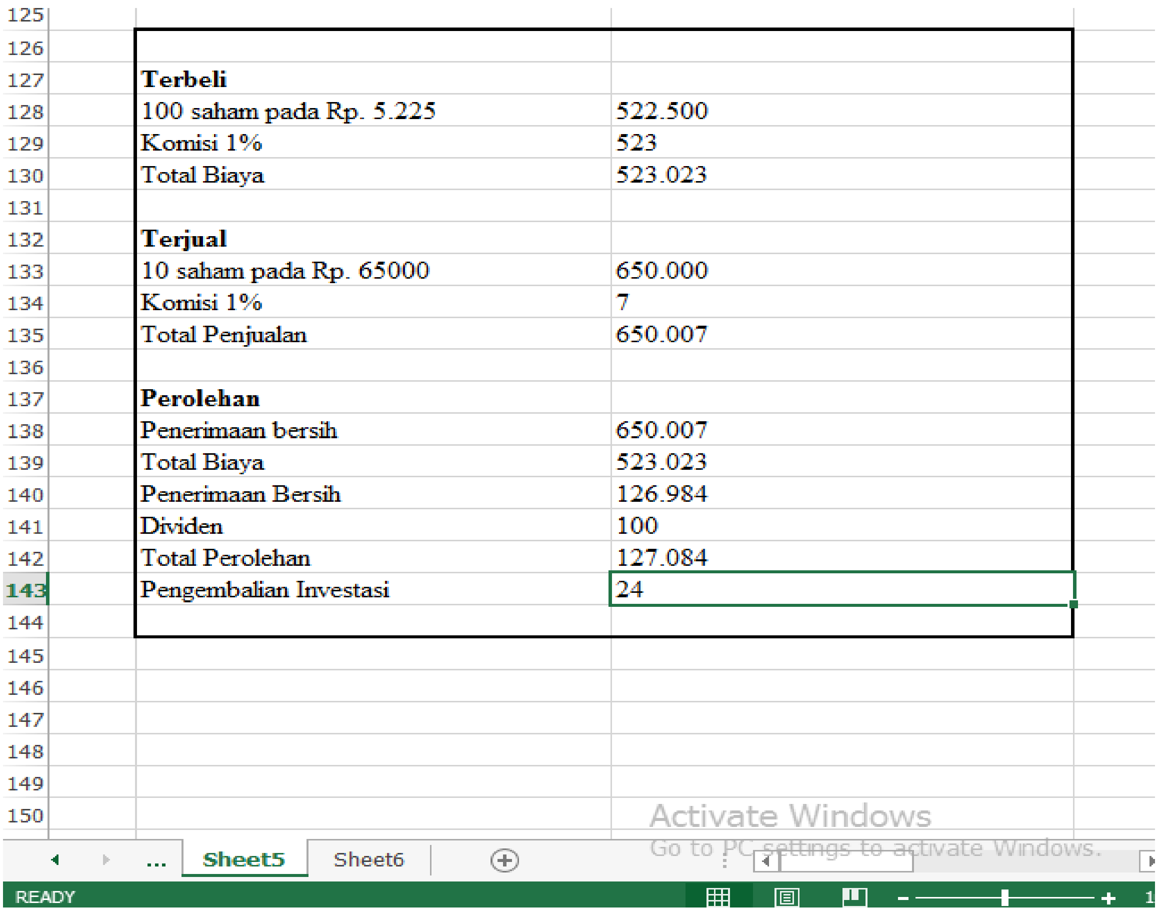
	A	B	C
125			
126			
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 5.225	522.500
129		Komisi 1%	523
130		Total Biaya	523.023
131			
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 65000	650.000
134		Komisi 1%	7
135		Total Penjualan	650.007
136			
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	650.007
139		Total Biaya	523.023
140		Penerimaan Bersih	126.984
141		Dividen	100
142		Total Perolehan	127.084
143		Pengembalian Investasi	
144			
145			

Gambar 1.99 Hasil hitung total perolehan



	A	B	C
127		**Terbeli**	
128		100 saham pada Rp. 5.225	522.500
129		Komisi 1%	523
130		Total Biaya	523.023
132		**Terjual**	
133		10 saham pada Rp. 65000	650.000
134		Komisi 1%	7
135		Total Penjualan	650.007
137		**Perolehan**	
138		Penerimaan bersih	650.007
139		Total Biaya	523.023
140		Penerimaan Bersih	126.984
141		Dividen	100
142		Total Perolehan	127.084
143		Pengembalian Investasi	=C142/C130*100

Gambar 1.100 Menghitung pengembalian investasi



127	**Terbeli**	
128	100 saham pada Rp. 5.225	522.500
129	Komisi 1%	523
130	Total Biaya	523.023
132	**Terjual**	
133	10 saham pada Rp. 65000	650.000
134	Komisi 1%	7
135	Total Penjualan	650.007
137	**Perolehan**	
138	Penerimaan bersih	650.007
139	Total Biaya	523.023
140	Penerimaan Bersih	126.984
141	Dividen	100
142	Total Perolehan	127.084
143	Pengembalian Investasi	24

Gambar 1.101 Hasil hitung pengembalian investasi

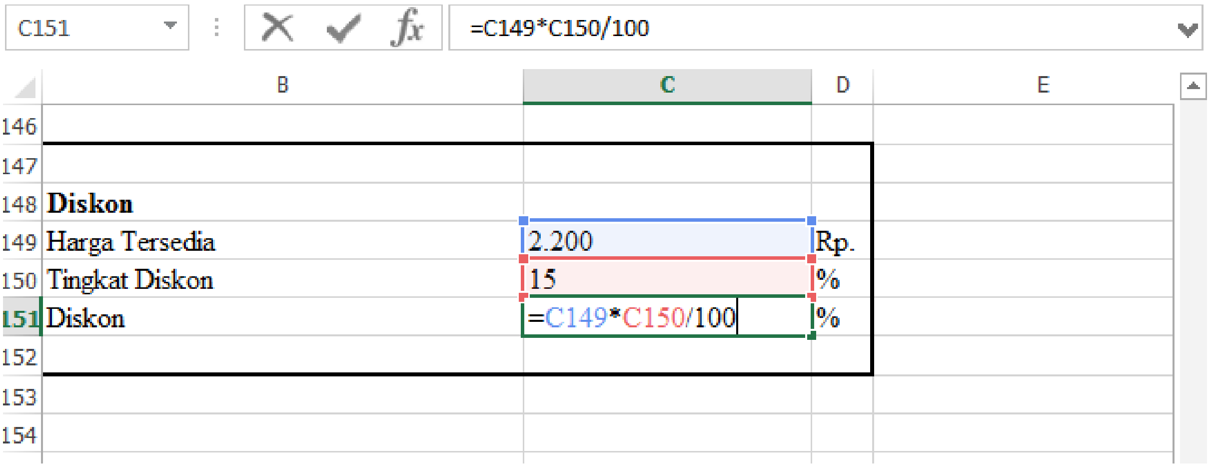
Contoh 2

Daftar harga = 2.200

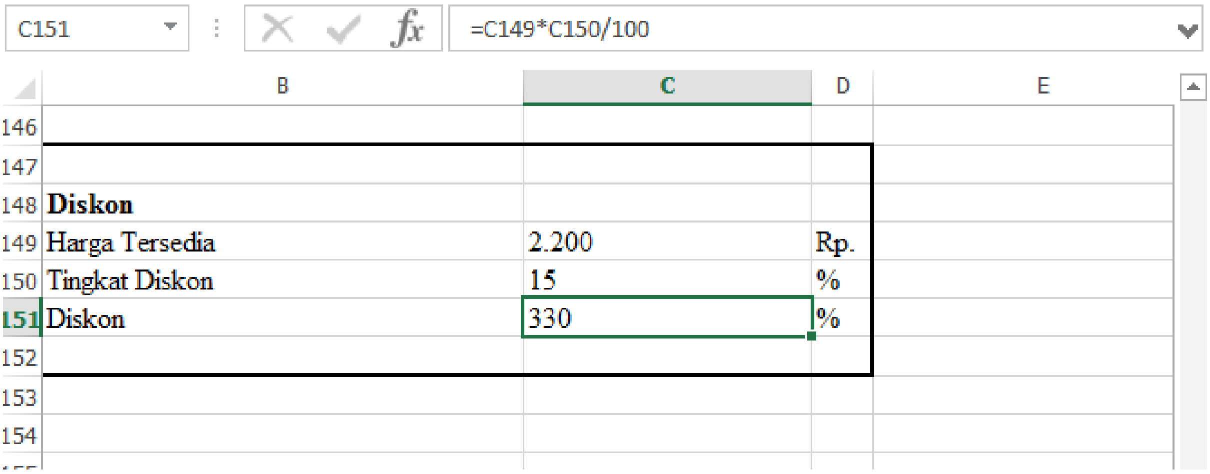
Tingkat Diskon = 15%

Rumus Diskon = Daftar harga*Harga Diskon

Kalkulasi excelnya adalah sebagai berikut:



Gambar 1.102 Menghitung Diskon



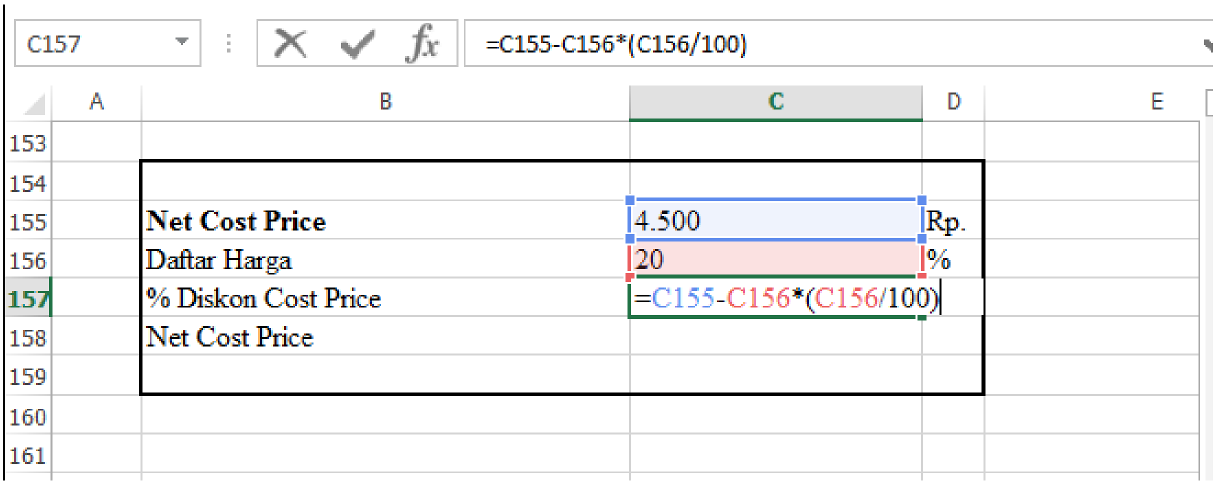
Gambar 1.103 Hasil hitung diskon

Contoh 2

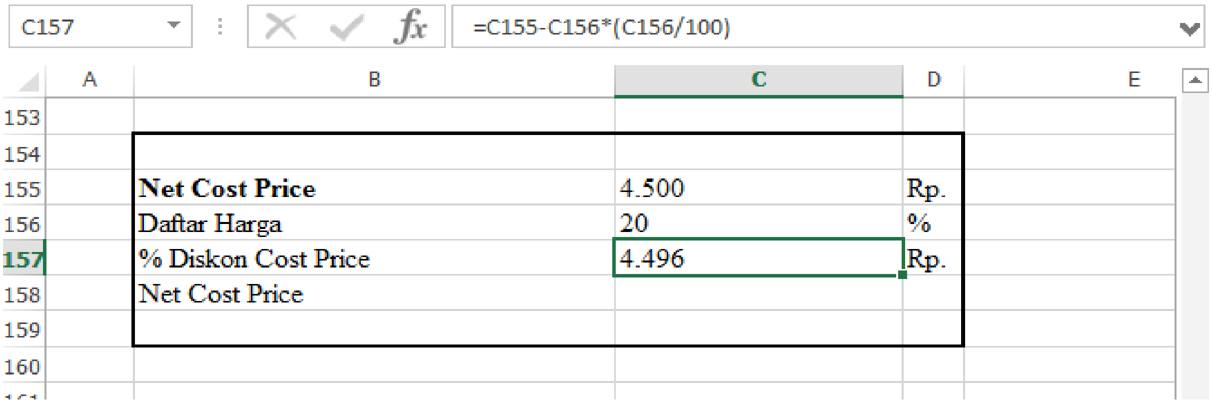
Untuk menghitung ***Net Cost Price*** adalah dengan rumus = Harga yang tersedia – Diskon

Daftar harga = Rp. 4.500

Diskon = 20%



Gambar 1.104 Menghitung net cost price



C157 =C155-C156*(C156/100)

Net Cost Price	4.500	Rp.
Daftar Harga	20	%
% Diskon Cost Price	4.496	Rp.
Net Cost Price		

Gambar 1.105 Hasil hitung net cost price

Bunga Sederhana

P = Pokok

R = Tingkat bunga Persen per tahun

T = Waktu dalam tahun

I = Bunga sederhana maka I = P. R. T / 100

Jadi jumlah A yang harus dibayar pada akhir tahun T = P + I

Contoh

P = Rp. 500

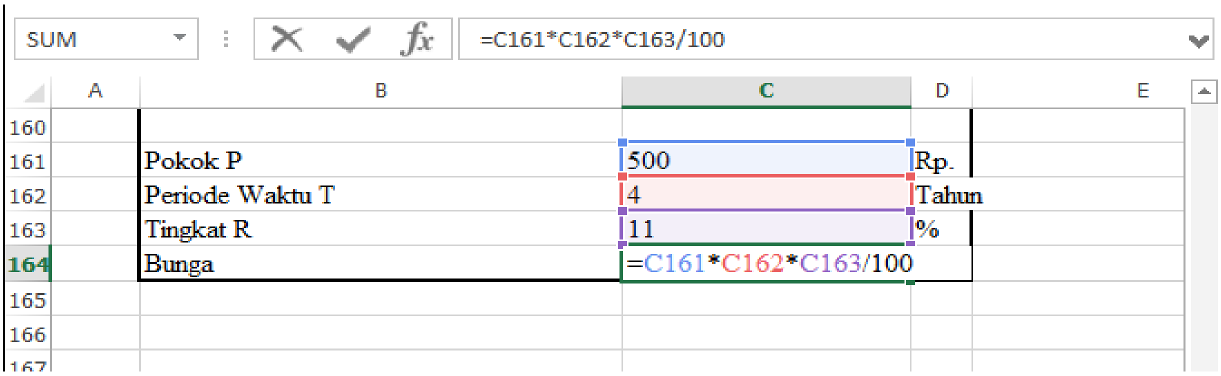
T = 4 tahun

R =11%

Hitung bunga sederhana

I = P x T x R /100

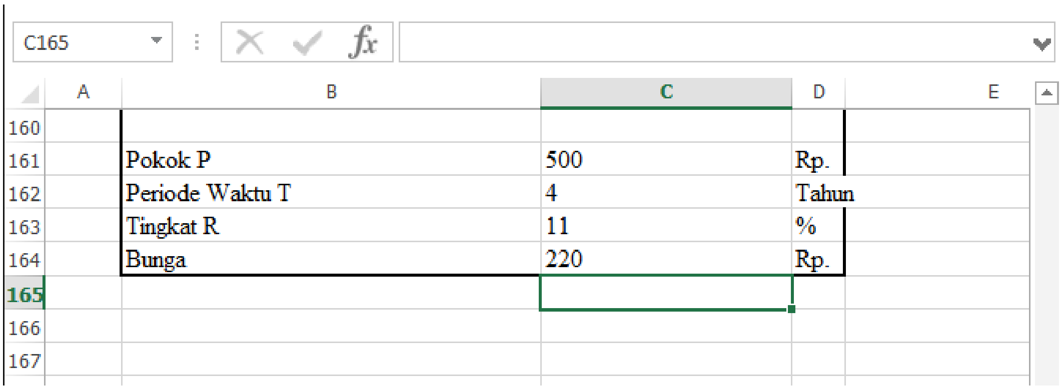
Perhitungan menggunakan Excel beserta rumus disajikan dalam slide berikut:



SUM =C161*C162*C163/100

Pokok P	500	Rp.
Periode Waktu T	4	Tahun
Tingkat R	11	%
Bunga	=C161*C162*C163/100	

Gambar 1.106 Menghitung bunga sederhana



C165

Pokok P	500	Rp.
Periode Waktu T	4	Tahun
Tingkat R	11	%
Bunga	220	Rp.

Gambar 1.107 Hasil hitung bunga sederhana

Bunga Majemuk

Bunga Majemuk juga menarik minat nasabah.

Contoh

P = 800

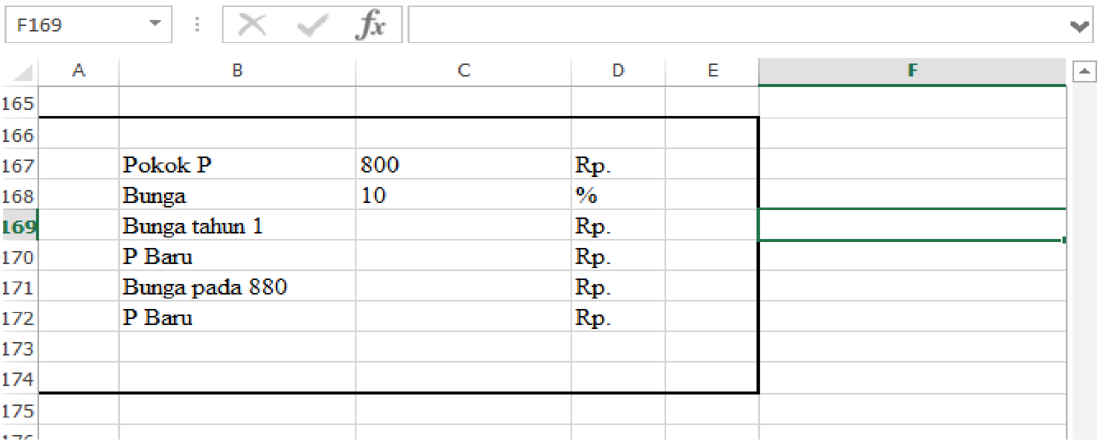
Bunga tahun 1= 0,1 x 800= 80

P Baru = 800 + 80 = 880

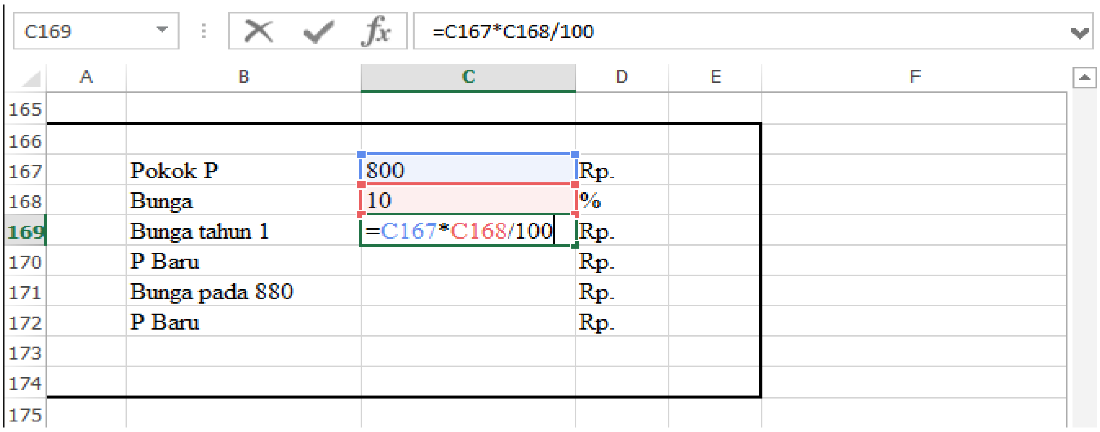
Bunga 880 = 0,1 X 880 = 88

P Baru = 880 + 88 = 968

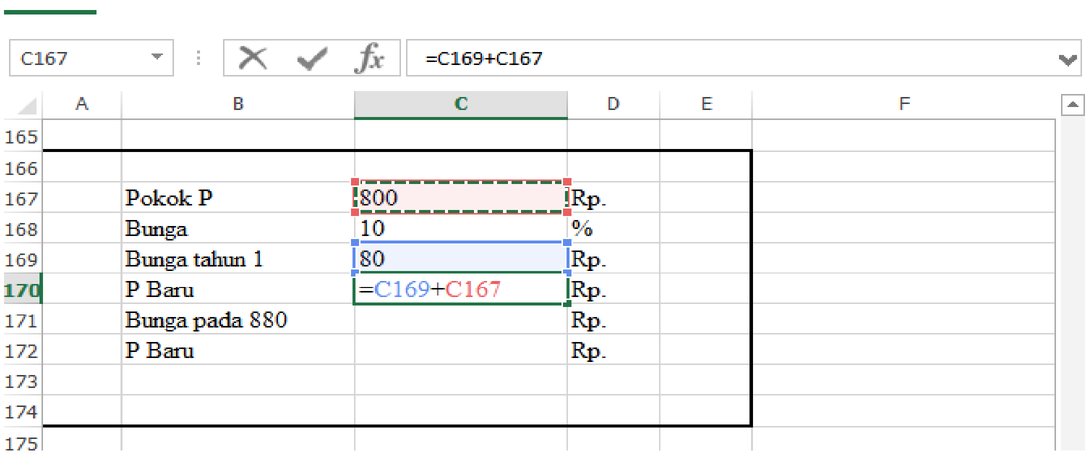
Perhitungan menggunakan Excel beserta rumus diberikan pada slide berikut :



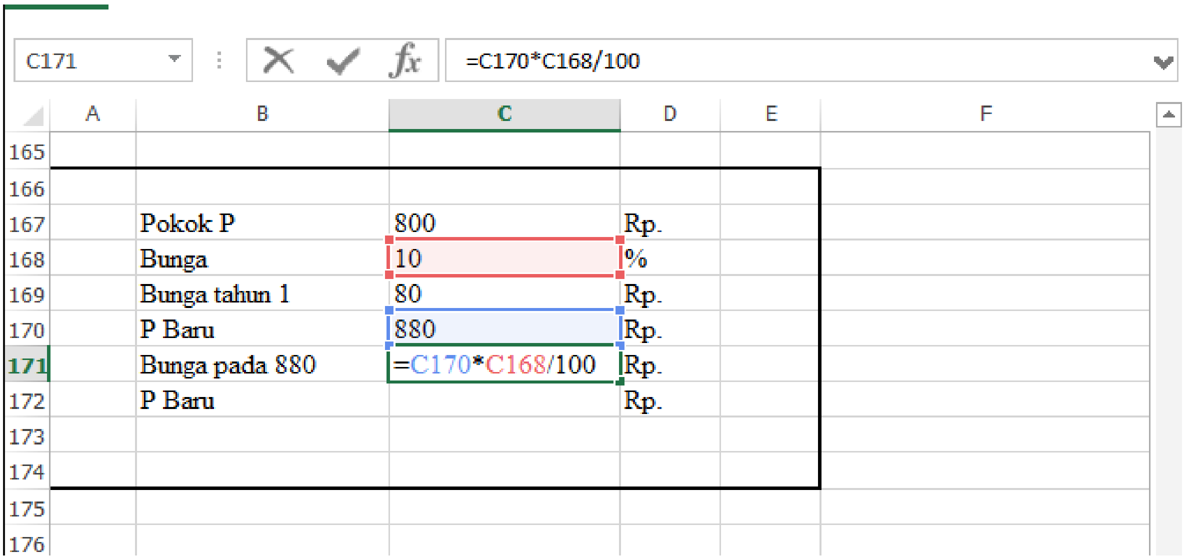
Gambar 1.108 Membuat kalkulasi perhitungan bunga majemuk



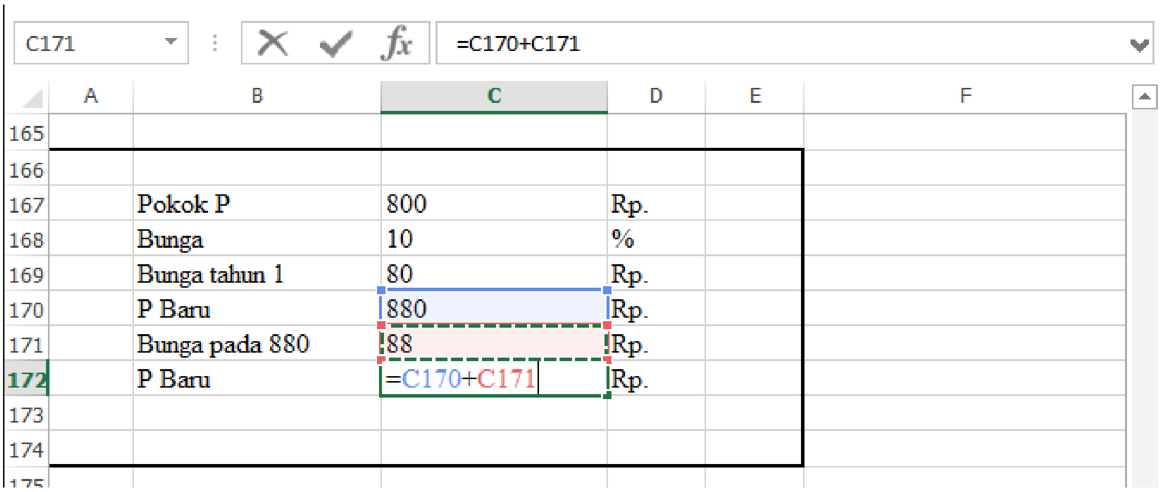
Gambar 1.109 Menghitung bunga tahun 1



Gambar 1.110 Menghitung p baru



Gambar 1.111 Menghitung bunga pada 880



Gambar 1.112 Menghitung p baru

Rumus Bunga Majemuk

S = Uang yang diperoleh setelah n tahun disebut juga jumlah majemuk

P = Pokok

r = Tingkat bunga

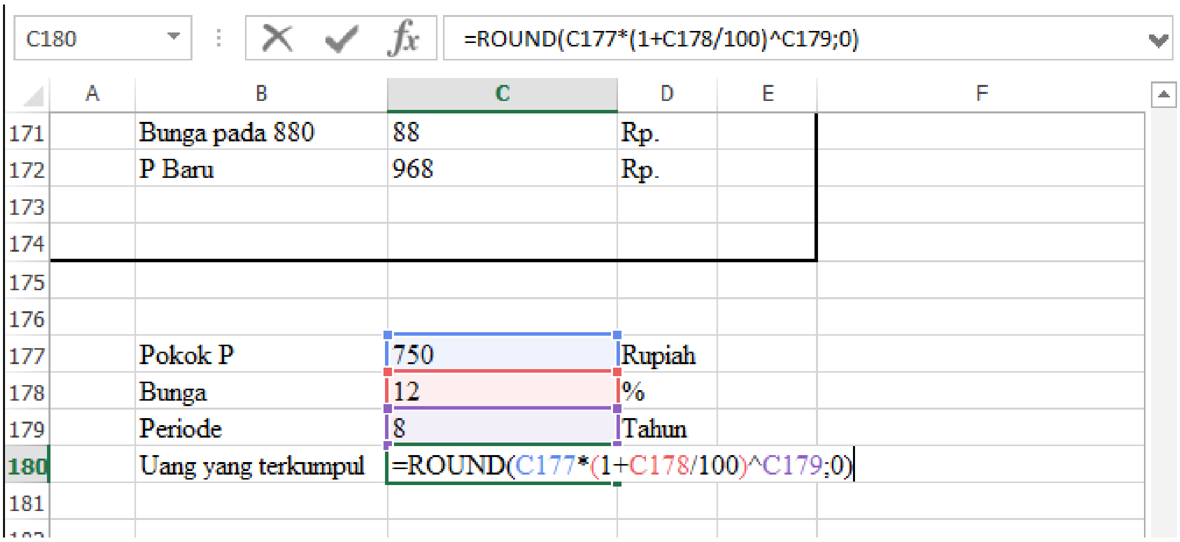
n = Jumlah periode

S = P(1 + r/100)^ n

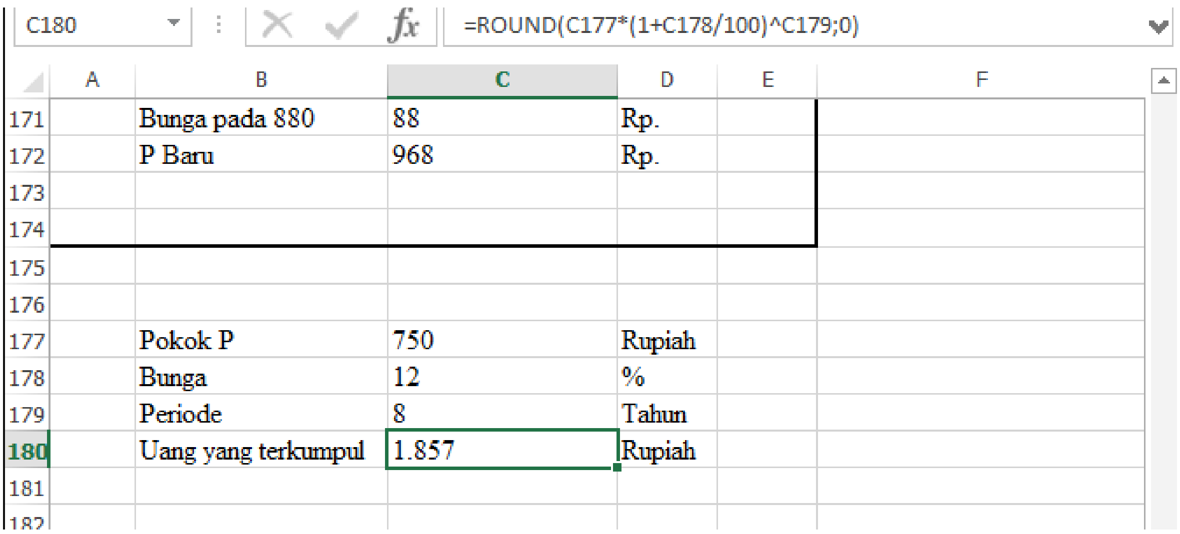
Bunga majemuk = S - P

Contoh

Hitung bunga majemuk yang diperoleh pada RP. 750 diinvestasikan pada 12% per tahun selama 8 tahun. Lihat kalkulasi dan perhitungan pada screeshoot tabel dibawah ini.



Gambar 1.113 Menghitung uang yang terkumpul



Gambar 1.114 Hasil hitung uang yang terkumpul

BAB 2
PERSAMAAN LINIER, MATRIKS, RASIO, PROPORSI DAN BILANGAN INDEKS

Sekarang mari kita mempelajari tentang :

- Anuitas
- Nilai akumulasi
- Faktor Akumulasi
- Faktor Diskon
- Nilai diskon
- Operasi aljabar
- Eksponen
- Memecahkan persamaan linier

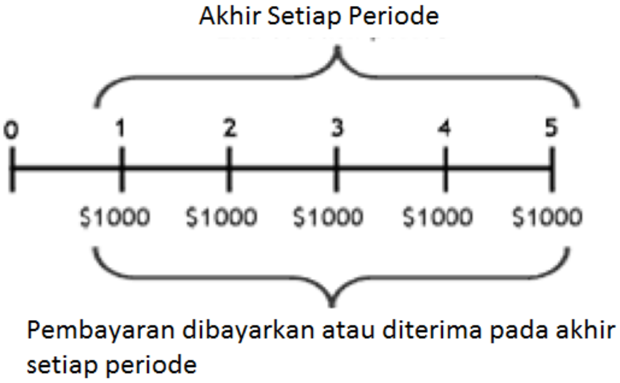
2.1 ANUITAS

Pada titik tertentu dalam hidup Anda, Anda mungkin harus melakukan serangkaian pembayaran tetap selama periode waktu tertentu - seperti pembayaran sewa atau pajak mobil - atau telah menerima serangkaian pembayaran selama periode waktu tertentu, seperti kupon obligasi, yang disebut anuitas. Anuitas pada dasarnya adalah serangkaian pembayaran tetap yang diperlukan dari Anda atau dibayarkan kepada Anda pada frekuensi tertentu selama periode waktu tertentu. Anuitas adalah jenis investasi yang dapat memberikan aliran pendapatan yang stabil selama jangka waktu yang panjang. Untuk alasan ini, anuitas biasanya digunakan untuk membangun pendapatan pensiun, meskipun anuitas juga dapat menjadi alat untuk menabung untuk pendidikan anak, membuat dana perwalian, atau menyediakan untuk pasangan atau ahli waris yang masih hidup. Frekuensi pembayaran yang paling umum adalah tahunan (sekali setahun), setengah tahunan (dua kali setahun), triwulanan (empat kali setahun) dan bulanan (sebulan sekali).

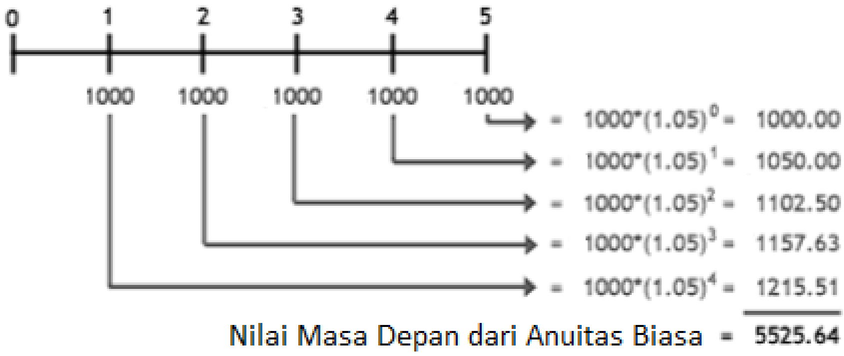
Menghitung Nilai Masa Depan atau nilai akumulasi dari Anuitas

Jika Anda tahu berapa banyak yang dapat Anda investasikan per periode untuk jangka waktu tertentu, nilai masa depan dari formula anuitas biasa berguna untuk mengetahui berapa banyak yang akan Anda miliki di masa depan dengan berinvestasi pada tingkat bunga yang Anda berikan. Jika Anda melakukan pembayaran pinjaman, nilai masa depan berguna untuk menentukan total biaya pinjaman.

Sekarang mari kita lihat Contoh 1. Perhatikan jadwal arus kas anuitas berikut:



Untuk menghitung nilai masa depan dari anuitas, kita harus menghitung nilai masa depan dari setiap arus kas. Mari kita asumsikan bahwa Anda menerima $1.000 setiap tahun selama lima tahun ke depan, dan Anda menginvestasikan setiap pembayaran sebesar 5%. Diagram berikut menunjukkan berapa banyak yang akan Anda miliki pada akhir periode lima tahun:



Karena kita harus menambahkan nilai masa depan dari setiap pembayaran, Anda mungkin telah memperhatikan bahwa, jika Anda memiliki anuitas dengan banyak arus kas, akan memakan waktu lama untuk menghitung semua nilai masa depan dan kemudian menjumlahkannya. Untungnya, matematika menyediakan rumus yang berfungsi sebagai jalan pintas untuk menemukan nilai akumulasi dari semua arus kas yang diterima dari anuitas:

$$FV_{\text{Ordinary Annuity}} = C * \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$$

C = Pembayaran per periode atau jumlah anuitas
i = tingkat bunga
n = jumlah pembayaran
$((1 + i)^n - 1) / i)$ disebut faktor akumulasi untuk n periode. Akumulasi nilai n periode = pembayaran per periode × faktor akumulasi untuk n periode. Jika kita menggunakan rumus di atas untuk Contoh 1 di atas, inilah hasilnya:

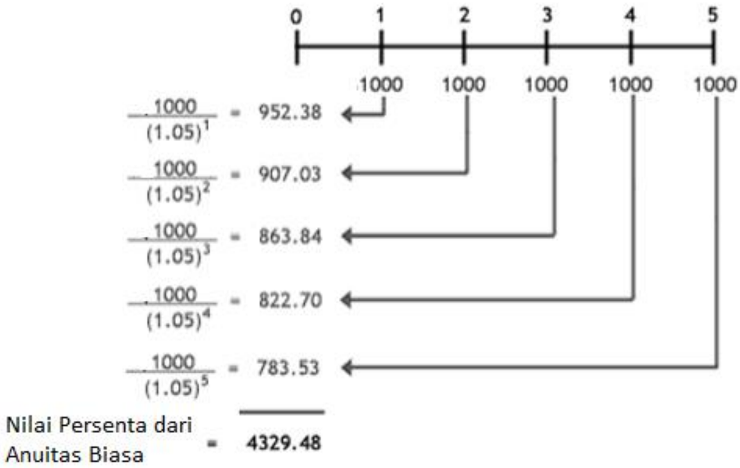
$$FV_{\text{Ordinary Annuity}} = 1000 * \left[\frac{(1+0.05)^5 - 1}{0.05}\right]$$

= 1000*[5.53]
= 5525.63

Perhatikan bahwa perbedaan 0,01 antara 5.525.64 dan 5.525.63 disebabkan oleh kesalahan pembulatan pada perhitungan pertama. Setiap nilai dari perhitungan pertama harus dibulatkan ke sen terdekat - semakin banyak Anda harus membulatkan angka dalam perhitungan, semakin besar kemungkinan kesalahan pembulatan akan terjadi. Jadi, rumus di atas tidak hanya memberikan jalan pintas untuk menemukan FV dari anuitas biasa tetapi juga memberikan hasil yang lebih akurat.

Menghitung Nilai Sekarang atau nilai diskon dari suatu Anuitas.

Jika Anda ingin menentukan nilai hari ini dari serangkaian pembayaran di masa depan, Anda perlu menggunakan rumus yang menghitung nilai sekarang dari anuitas biasa. Untuk Contoh 2, kita akan menggunakan jadwal arus kas anuitas yang sama seperti yang kita lakukan pada Contoh 1. Untuk mendapatkan total nilai diskon, kita perlu mengambil nilai sekarang dari setiap pembayaran di masa depan dan, seperti yang kita lakukan pada Contoh 1, tambahkan arus kas bersama-sama.



Sekali lagi, menghitung dan menambahkan semua nilai ini akan memakan banyak waktu, terutama jika kita mengharapkan banyak pembayaran di masa mendatang. Dengan demikian, ada jalan pintas matematis yang dapat kita gunakan untuk PV anuitas biasa

$$PV_{\text{Ordinary Annuity}} = C * \left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right]$$

C = Arus kas per periode
i = tingkat bunga
n = jumlah pembayaran.
(1 – (1 + i)-n) / i disebut faktor diskon untuk n periode. Jadi Nilai diskon dari n periode = pembayaran per periode × faktor diskon untuk periode n Rumus ini memberikan kita PV dalam beberapa langkah mudah. Berikut adalah perhitungan anuitas yang diwakili dalam diagram untuk Contoh 2:

$$PV_{\text{Ordinary Annuity}} = 1000 * \left[\frac{1-(1+0.05)^{-5}}{0.05}\right]$$

$$= 1000*[4.33]$$

$$= \mathbf{4329.48}$$

Notasi

Notasi berikut digunakan dalam perhitungan Anuitas:
R = Jumlah anuitas
N = Jumlah pembayaran
I = Penilai bunga per periode konversi
S = Nilai akumulasi
A = Diskon atau nilai sekarang dari anuitas

Akumulasi Nilai

Nilai akumulasi S dari anuitas adalah total pembayaran yang dilakukan termasuk bunga. Rumus untuk Akumulasi Nilai S adalah sebagai berikut:
S = r ((1+i)^n – 1)/i

Faktor Akumulasi untuk n pembayaran = ((1 + i)^n – 1) / i Dapat dilihat bahwa :
Akumulasi nilai = Pembayaran per periode x Faktor akumulasi untuk n pembayaran
Nilai anuitas yang didiskon atau sekarang adalah nilai dalam nilai Rupiah hari ini. Sebagai contoh jika kita menyetor 100 Rupiah dan mendapatkan Rp. 110.000

(yaitu 10% bunga Rp. 100.000 yaitu 100.000*10/100 = Rp. 10.000 jadi jumlah totalnya adalah 100.000+10.000 = 110.000 atau hanya 100.000(1+10.000/100) = 100.000(1+ 0.1) = 100.000(1.1) = 110.000). Setelah satu tahun, Nilai Sekarang atau Rp. 110.000 akan menjadi Rp. 100.000. Di sini Rp. 110.000 akan menjadi nilai masa depan 100.000 pada akhir tahun 1. Jumlah 110 ribu, jika diinvestasikan lagi, bisa menjadi Rp. 121.000 setelah tahun 2. (yaitu 10 % dari 110.000 adalah 110.000*10.000/100 = 11.000, jadi jumlah totalnya adalah 110.000+11.000 = 121.000). Jadi, Nilai saat ini Rp. 121.000, pada akhir tahun 2, juga akan menjadi 100.000.

2.2 FAKTOR DISKON DAN NILAI DISKON

Ketika nilai masa depan diubah menjadi nilai sekarang, tingkat di mana perhitungan dibuat disebut tingkat faktor Diskon. Dalam contoh sebelumnya 10% digunakan untuk membuat perhitungan. Tarif ini disebut Tarif Diskon. Nilai sekarang dari pembayaran masa depan disebut Nilai Diskon.

Contoh 1. Faktor Akumulasi (Accumulation Factor/Af) Untuk n Pembayaran

Hitung Faktor Akumulasi dan Nilai Akumulasi ketika:

Tingkat bunga i = 4,25%
Jumlah periode n = 18
Jumlah Anuitas R = Rp. 10.000
Faktor Akumulasi AF = ((1 + 0,0425)^18-1)/0,0425 = 26,24
Nilai Akumulasi S = 10.000 x 26,24 = Rp. 260.240

Contoh 2. Discounted Value (Dv)

Pada contoh di atas, hitung nilai semua pembayaran pada awal masa anuitas yaitu present value atau discounted value.

Tingkat diskon = 4,25%
Jumlah periode = 18
Jumlah anuitas = Rp. 10.000

Nilai semua pembayaran di awal masa Anuitas atau nilai diskon = Pembayaran per periode x Discount Factor (DF)

Rumus untuk Faktor Diskon = (1-1/(1+i)^n)/i, maka FD = (1 – 1 / (1 + 0,0425) ^ 18)) / 0,0425 = 12,4059. Sehingga, Nilai diskon = 10000 × 12,4059 = Rp. 124.059

Contoh 3. Nilai Diskon (Dv)

Berapa banyak uang yang disimpan sekarang akan memberikan pembayaran Rp. 2000 pada akhir setiap semester selama 10 tahun jika bunga 11% dimajemukkan enam bulanan. Jumlah anuitas = Rp. 2000

Tingkat bunga = i = 11% / 2 = 0,055
Jumlah periode = n = 10 × 2 = 20
Nilai Diskon = 2.000 x ((1-1 / (1+0,055)^20) / 0,055 = 2.000 x11,95 =23,900,77

2.3 OPERASI ALJABAR

Ekspresi Aljabar menunjukkan operasi matematika yang akan dilakukan pada kombinasi **Angka** dan **Variabel**. Komponen ekspresi aljabar dipisahkan oleh Penambahan dan Pengurangan. Dalam ekspresi $2x^2 – 3x - 1$ komponen $2x^2$, 3x dan 1 dipisahkan dengan tanda minus "-".

Dalam ekspresi aljabar ada empat jenis suku:

- Mononomial, yaitu 1 suku (Contoh: $3x^2$)
- Binomial, yaitu 2 suku (Contoh: $3x^2+xy$)
- Trinomial, yaitu 3 suku (Contoh: $3x^2+xy-6y^2$)
- Polinomial, yaitu lebih dari 1 suku (Contoh binomial dan trinomial juga polinomial)

Operasi aljabar dalam suatu ekspresi terdiri dari satu atau lebih **Faktor** yang dipisahkan oleh tanda **Perkalihan** atau **Divisi**. Perkalian diasumsikan ketika dua faktor ditulis bersebelahan. Contoh: xy = x*y Pembagian diasumsikan ketika satu faktor ditulis di bawah faktor lainnya. Contoh: $36x^2y$ / $60xy^2$
Faktor dapat dibagi lagi menjadi koefisien **Numerik** dan **Literal**.

Ada dua langkah untuk Pembagian dengan monomial.

1. Mengidentifikasi faktor pembilang dan penyebut
2. Membatalkan faktor pembilang dan penyebut

Contoh: $36x^2y$ / $60xy^2$

- 36 dapat difaktorkan menjadi 3x12.
- 60 dapat difaktorkan menjadi 5x12
- x^2y dapat difaktorkan menjadi (x)(x)(y)
- xy^2 dapat difaktorkan menjadi (x)(y)(y)

Jadi, ekspresi diubah menjadi: 3x12(x)(x)(y)/5x12(x)(y)(y) dan 12x(x)(y) baik pembilang dan penyebut saling membatalkan. Hasilnya adalah: 3(x)/5(y)
Contoh lain dari pembagian dengan monomial adalah ($48a^2$ – 32ab)/8a.

Berikut langkah-langkahnya:

1. Bagi setiap suku dalam pembilang dengan penyebut
2. Batalkan faktor pembilang dan penyebut :
   $48a^2$/8a=8x6(a)(a) / 8a = 6(a)
   32(a)(b) / 8(a) = 4x8(a)(b) /8(a) = 4(b)
   Jawabannya adalah 6(a) – 4(b).

Lalu, bagaimana cara mengalikan polinomial? Sekarang, liihat contoh –x($2x^2$ – 3x -1). Di sini setiap suku dalam trinomial $2x^2$ – 3x -1 dikalikan dengan –x. = (-x)($2x^2$) + (-x)(-3x) + (-x)(-1) = -$2x^3$+ $3x^2$ + x. Harap dicatat bahwa produk dari dua x negatif adalah positif.**($3x^6y^3$ / x^2z^3)^2**
Eksponen suatu suku berarti menghitung beberapa pangkat dari suku tersebut. Pada contoh kita diminta untuk mengerjakan pangkat dari $3x^6y^3/x^2z^3$ pangkat 2. Langkah-langkah dalam perhitungan ini adalah:

1. Sederhanakan di dalam kurung terlebih dahulu.
2. Kuadratkan setiap faktor
3. Sederhanakan

Pada langkah pertama, persamaan $3x^6y^3/x^2z^3$ disederhanakan terlebih dahulu menjadi $(3x^4)(y^3)/z^3$. Pada langkah selanjutnya kita mengambil kotak. Ekspresi yang dihasilkan adalah: $(32)(x^4*2)(y^3*2)/z^3*2 = 9x^8\,y^6/z^6$

Persamaan Linear

Jika ada ekspresi A + 9 = 137, bagaimana kita menghitung nilai A? Jawabannya adalah, A = 137 – 9 = 128 Seperti yang Anda lihat, istilah 9 digeser ke kanan persamaan. Untuk menyelesaikan persamaan linier:

1. Kumpulkan suku-suku sejenis
2. Bagi kedua ruas dengan koefisien numerik.

Langkah 1:

$$
\begin{aligned}
x &= 341.25 + 0.025x \\
&= x - 0.025x \\
&= 341.25 \\
&= x(1-0.025) \\
&= 341.25 \\
&= 0.975x \\
&= 341.25
\end{aligned}
$$

Langkah 2:

$$
\begin{aligned}
x &= 341.25/0.975 \\
&= 350
\end{aligned}
$$

CUMIPMT

Fungsi CUMIPMT Mengembalikan bunga kumulatif yang dibayarkan atas pinjaman antara periode_awal dan periode_akhir. Jika fungsi ini tidak tersedia, dan mengembalikan **#NAME?** kesalahan, instal dan muat **add-in Analysis ToolPak**. Sintaksnya adalah sebagai berikut:

CUMIPMT(rate,nper,pv,start_period,end_period,type)

Tingkat: tingkat bunga.

Nper: jumlah total periode pembayaran

Pv: nilai sekarang.

Start_period: periode pertama dalam perhitungan

End_period: periode terakhir dalam perhitungan

Type: waktu pembayaran

Jenis	Timing
0 (Nol)	Pembayaran pada akhir periode
1	Pembayaran pada awal periode

Contoh CUMIPMT

Berikut adalah contoh fungsi CUMIPMT. Dalam contoh ini, dalam kasus pertama tujuannya adalah untuk menemukan total bunga yang dibayarkan pada tahun kedua pembayaran untuk periode 13 sampai 24. Harap dicatat ada 12 periode per tahun. Kasus kedua adalah untuk periode pembayaran pertama.

Dalam rumus pertama, tingkat bunga tahunan 9% adalah sel A2. Tahun pinjaman diberikan di sel A3. Nilai Sekarang ada di sel A4. Untuk periode Mulai nilai 13 dimasukkan. Untuk periode Akhir, nilai 24 telah ditentukan. Nilai Type adalah 0, yang berarti pembayaran akan dilakukan pada akhir periode. Harap dicatat bahwa bunga tahunan pertama kali dibagi 12 untuk sampai pada bunga bulanan. Kemudian Tahun pinjaman dikalikan dengan 12 untuk mendapatkan jumlah bulan dalam Jangka Waktu pinjaman. Jawabannya adalah (-11135.23).

Dalam rumus kedua, yang memberikan Bunga yang dibayarkan dalam satu pembayaran di bulan pertama 1 ditentukan sebagai periode Mulai. Untuk periode Akhir juga dimasukkan nilai 1. Hal ini dikarenakan hanya 1 periode yang sedang dipelajari. Semua input lainnya sama. Jawabannya adalah (-937.50).

	A	B	C	D
1	**Data**	**Deskripsi**		
2	9%	Tingkat bunga tahunan		
3	30	Tahun pinjaman		
4	125.000	Nilai saat ini		
5				
6				

Gambar 2.1 Contoh cumipmt

=CUMIPMT(A2/12,A3*12,A4,13,24,0) Total bunga yang dibayarkan pada tahun kedua pembayaran, periode 13 sampai 24 (-11135.23)
=CUMIPMT (A2/12,A3*12,A4, 1,1,0) Bunga yang dibayarkan dalam sekali pembayaran di bulan pertama (937,50)

CUMPRINC

Fungsi CUMPRINC mengembalikan pokok kumulatif yang dibayarkan pada pinjaman antara dua periode. Sintaksnya seperti di bawah ini:
CUMPRINC(tarif, nper, pv, periode_mulai, periode_akhir, jenis)
Tingkat: tingkat bunga.
Nper: jumlah total periode pembayaran.
Pv: nilai sekarang
Start_period: periode dalam perhitungan.
Payment End_period: periode terakhir dalam perhitungan
Type: waktu pembayaran (0 atau 1 seperti di atas)

Contoh CUMPRINC

Berikut ini adalah contoh fungsi CUMPRINC. Dalam contoh ini, dalam kasus pertama tujuannya adalah untuk menemukan total pokok yang dibayarkan pada tahun kedua pembayaran, periode 13 sampai 24. Harap dicatat ada 12 periode per tahun. Kasus kedua adalah untuk pokok yang dibayar dalam satu kali pembayaran di bulan pertama. Dalam rumus pertama, Suku bunga per tahun 9% ada di sel A2 (tidak ditampilkan di sini). Istilah dalam tahun (30) diberikan dalam sel A3. Nilai Sekarang ada di sel A4. Untuk periode Mulai nilai 13 dimasukkan. Untuk periode Akhir, nilai 24 telah ditentukan. Nilai Type adalah 0, yang berarti pembayaran akan dilakukan pada akhir periode. Harap dicatat bahwa bunga pertama kali dibagi 12 untuk sampai pada bunga bulanan. Kemudian tahun pinjaman dikalikan dengan 12 untuk mendapatkan jumlah bulan dalam jangka waktu pinjaman. Jawabannya adalah (-934.1071).

Pada rumus kedua, yang memberikan pokok yang dibayarkan dalam satu kali pembayaran pada bulan pertama 1 ditetapkan sebagai periode awal. Untuk periode akhir juga dimasukkan nilai 1. Hal ini dikarenakan hanya 1 periode yang diteliti. Semua input lainnya sama. Jawabannya adalah (-68.27827)

C4

	A	B	C	D
1	**Data**	**Deskripsi**		
2	9%	Tingkat bunga tahunan		
3	30	Tahun pinjaman		
4	125.000	Nilai saat ini		
5				
6				

Gambar 2.2 Contoh cumprinc

=CUMPRINC(A2/12,A3*12,A4,13,24,0)Total pokok yang dibayarkan pada tahun kedua pembayaran, periode 13 sampai 24 (-934.1071)
=CUMPRINC(A2/12,A3*12,A4 ,1,1,0)Pokok dibayar sekaligus di bulan pertama (-68.27827)

EFFECT

Mengembalikan suku bunga efektif tahunan. Seperti yang Anda lihat hanya ada dua input, yaitu, bunga nominal Nominal_rate dan jumlah periode compounding per tahun Npery.

EFFECT(nominal_rate,nper)

Nominal Rate: tingkat bunga nominal

Nper: jumlah periode compounding per tahun

Contoh EFFECT

Di Sini Nominal_rate = 5,25% di sel A2. Npery =4 di sel A3. Jawabannya adalah 0,053543 atau 5,3543%. Anda harus membulatkan nilainya menjadi 2 desimal. 5,35%. 5,25% Suku bunga nominal 4 Jumlah periode majemuk per tahun =EFECT(A2,A3) Suku bunga efektif dengan persyaratan di atas (0,053543 atau 5,3543 Persen).

FV

Mengembalikan nilai investasi masa depan. Ada 5 input yaitu, Rate suku bunga, Nper jumlah periode, Pmt pembayaran per periode, Pv present value dan Type.

FV(rate,nper,pmt,pv,type) Rate: suku bunga per periode

Nper: jumlah total periode pembayaran

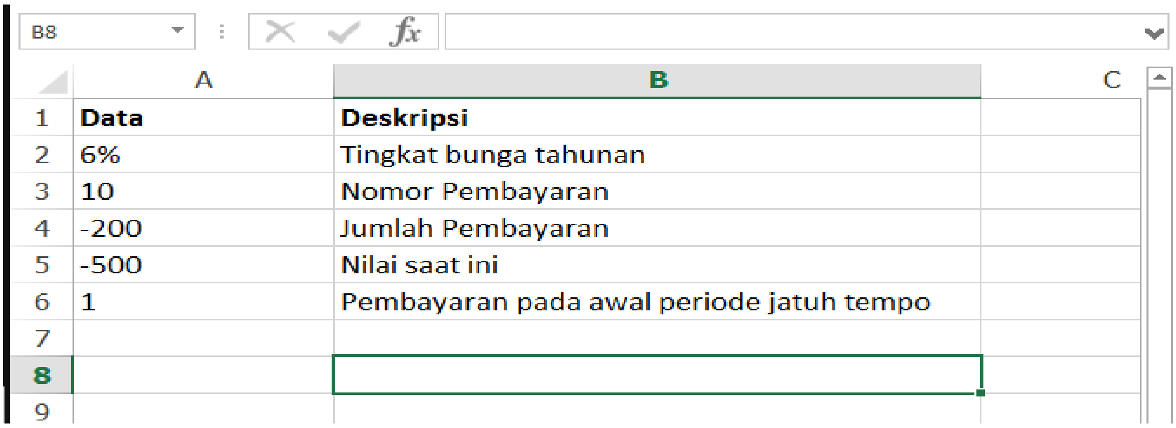
Pmt: pembayaran dilakukan setiap periode.

Pv: nilai sekarang, atau jumlah lump-sum

Tipe: nomor 0 atau 1 jatuh tempo

Contoh FV 1

Pada rumus terdapat 5 input yaitu, Rate 6% di sel A2 sebagai tingkat bunga, 10 sebagai Nper jumlah periode di sel A3, -200 (perhatikan tanda minus) sebagai pembayaran Pmt per periode di sel A4, -500 (perhatikan tanda minus) sebagai nilai sekarang Pv di sel A4 dan 1 sebagai Ketik di sel A6. Jawabannya adalah (2581.40).



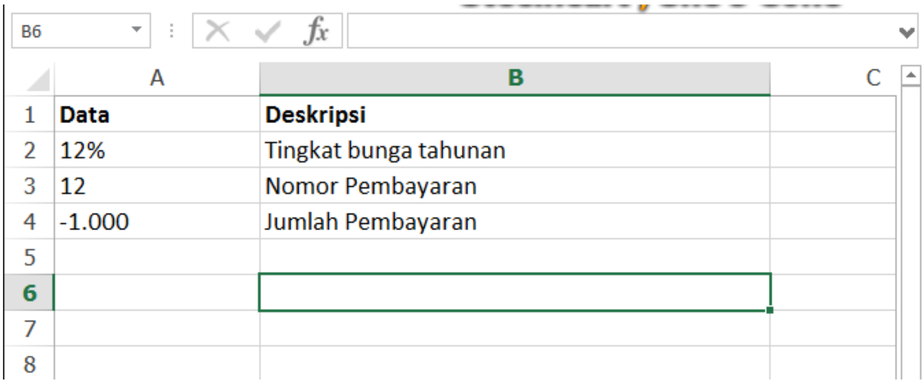
	A	B	C
1	**Data**	**Deskripsi**	
2	6%	Tingkat bunga tahunan	
3	10	Nomor Pembayaran	
4	-200	Jumlah Pembayaran	
5	-500	Nilai saat ini	
6	1	Pembayaran pada awal periode jatuh tempo	
7			
8			
9			

Gambar 2.3 Contoh fv 1

=FV(tarif,nper, pmt,pv,jenis)/=FV(A2/12, A3, A4, A5, A6 NILAI MASA DEPAN DARI INVESTASI DENGAN SYARAT DI ATAS (2581,40).

Contoh FV 2

Pada rumus terdapat 3 input yaitu, Rate 12% di sel A2 sebagai tingkat bunga, 12 sebagai Nper jumlah periode di sel A3, -1000 (perhatikan tanda minus) sebagai pembayaran Pmt per periode di sel A4. Nilai sekarang dan Jenis Pv tidak ditentukan. Keduanya tidak diperlukan karena kita menghitung nilai masa depan dari investasi. Jawabannya adalah (12682,50).



	A	B	C
1	**Data**	**Deskripsi**	
2	12%	Tingkat bunga tahunan	
3	12	Nomor Pembayaran	
4	-1.000	Jumlah Pembayaran	
5			
6			
7			
8			

Gambar 2.4 Contoh fv 2

=FV(A2/12, A3, A4) Nilai masa depan dari investasi dengan persyaratan di atas (12,862,50). **FV** (tarif, nper, pmt, pv, jenis)

Contoh FV 3

Pada rumus terdapat 4 input yaitu, Rate 11% di sel A2 sebagai tingkat bunga, 35 sebagai Nper jumlah periode di sel A3, -2000 (perhatikan tanda minus) sebagai Pmt pembayaran per periode di sel A4, 1as Ketik sel A5. Nilai Pv dihilangkan dengan memasukkan nilai kosong (perhatikan koma ganda",,".Jawabannya adalah (82846.25).

	A	B	C
1	**Data**	**Deskripsi**	
2	11%	Tingkat bunga tahunan	
3	35	Nomor Pembayaran	
4	-2.000	Jumlah Pembayaran	
5	1	Pembayaran pada awal periode jatuh tempo	
6			
7			

Gambar 2.5 Contoh fv 3

=FV(A2/12, A3, A4,,A5) Nilai masa depan investasi dengan persyaratan di atas (82.846.25). **FV** (tarif, nper, pmt, pv, jenis)

FV SCHEDULE

Mengembalikan nilai masa depan dari pokok awal setelah menerapkan serangkaian suku bunga majemuk. FVSCHEDULE(pokok, jadwal)

Prinsip: nilai sekarang

Jadwal: serangkaian suku bunga yang akan diterapkan

Contoh-Contoh FV SCHEDULE

Dalam contoh ini, Prinsipalnya adalah 1. Tarif majemuk {0.09, 0.11,0.1} diberikan dalam kurung kurawal. Jawabannya adalah (1,33089). FVSCHEDULE(pokok,jadwal) =FVSCHEDULE(1,{0.09,0.11,0.1}). Nilai masa depan 1 dengan suku bunga majemuk 0,09,0.11,0.1 (1.33089)

IPMT

Mengembalikan pembayaran bunga untuk investasi selama periode tertentu.

IPMT(rate,per,nper,pv,fv,type)

Rate: suku bunga per periode

Per: periode untuk mencari bunga

Nper: jumlah total periode pembayaran

Pv: nilai sekarang, atau jumlah lump-sum

Fv: nilai masa depan, atau jenis saldo tunai: angka 0 atau 1

ISPMT

Menghitung bunga yang dibayarkan selama periode tertentu dari suatu investasi

ISPMT(rate,per,nper,pv)

Rate: tingkat bunga

Per: periode

Nper: jumlah total periode pembayaran

Pv: nilai sekarang. Untuk pinjaman, pv adalah jumlah pinjaman

NOMINAL

Mengembalikan tingkat bunga nominal tahunan. NOMINAL(tingkat_efek,npery) Tingkat_efek: suku bunga efektif Npery: jumlah periode peracikan per tahun NPER Mengembalikan jumlah periode untuk suatu investasi.

NPER(rate, pmt, pv, fv, type)
Rate: suku bunga per periode.
Pmt: pembayaran yang dilakukan setiap periode
Pv: nilai sekarang, atau jumlah lump-sum
Fv: nilai masa depan, atau saldo tunai Jenis: angka 0 atau 1 (jatuh tempo)

NPER
Mengembalikan jumlah periode untuk investasi.
NPER(rate, pmt, pv, fv, type)
Rate: suku bunga per periode.
Pmt: pembayaran yang dilakukan setiap periode
Pv: nilai sekarang, atau jumlah lump-sum
Fv: nilai masa depan, atau saldo tunai Jenis: angka 0 atau 1 (jatuh tempo)

NPV
Mengembalikan nilai sekarang bersih dari suatu investasi berdasarkan serangkaian arus kas periodik dan tingkat diskonto. Sintaksnya adalah:
NPV(rate,value1,value2,…)
Rate: adalah tingkat diskonto selama satu periode. Nilai1,nilai2,… adalah argumen 1 hingga 29 yang mewakili pembayaran dan pendapatan.
PMT Mengembalikan pembayaran periodik untuk anuitas.
PMT(rate,nper,pv,fv,type) Rate: interest rate
Nper: total jumlah pembayaran
Pv: present value Fv: future value
Type: number 0 (nol) or 1

PPMT
Mengembalikan pembayaran pokok untuk investasi untuk suatu periode tertentu.
PPMT(rate,per,nper,pv,fv,type)
Rate: suku bunga per periode.
Per: periode dan harus dalam kisaran 1 hingga nper
Nper: jumlah total periode pembayaran
Pv: nilai sekarang
Fv: nilai masa depan (0)
Jenis: angka 0 atau 1 (jatuh tempo)

PV
Mengembalikan nilai sekarang dari suatu investasi.
PV(rate,nper,pmt,fv,type)
Rate: suku bunga per periode
Nper: jumlah total periode pembayaran dalam anuitas
Pmt: pembayaran dilakukan setiap periode dan tidak dapat berubah selama masa anuitas
Fv: nilai masa depan, atau a Jenis saldo kas: angka 0 atau 1 dan menunjukkan kapan pembayaran jatuh tempo

RATE

Mengembalikan tingkat bunga per periode anuitas.

RATE(nper,pmt,pv,fv,type, guess)

Nper: jumlah total periode pembayaran

Pmt: pembayaran dilakukan setiap periode

Pv: nilai sekarang

Fv: nilai masa depan, atau saldo kas (0)

Jenis: angka 0 atau 1 (karena)

Tebak: (10%)

Contoh RATE

iga input ditentukan. 4 sebagai tahun pinjaman di sel A5, -200 sebagai pembayaran bulanan di sel A6 dan 8000 sebagai jumlah pinjaman di sel A7. Jawabannya adalah 0,09241767 atau 9,24%.

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5	**Data**	**Deskripsi**	
6	4	Tahun Pinjaman	
7	-200	Pembayaran Bulanan	
8	8000	Jumlah Hutang	
9			
10			

Gambar 2.6 Contoh rate

Rumusnya adalah=**(RATE(A5*12;A6;A7))** 0.092, untuk Tingkat pinjaman tahunan berada pada (0.09241767 atau 9.24%)

2.4 MATRIKS

Setiap siswa bertanya-tanya mengapa dia harus mempelajari matriks. Ada banyak pertanyaan penting:

- Di mana kita dapat menggunakan Matriks?
- Aplikasi tipikal?
- Apa itu Matriks?
- Apa itu Operasi Matriks?
- Fungsi Matriks Excel?

Ada banyak aplikasi matriks dalam bisnis dan industri terutama di mana sejumlah besar data diproses setiap hari.

Aplikasi Khusus

Pertanyaan praktis dalam bisnis modern dan manajemen ekonomi dapat dijawab dengan bantuan representasi matriks dalam:

- Ekonometrika
- Analisis Jaringan
- Jaringan Keputusan
- Optimasi
- Pemrograman Linier

- Analisis data
- Grafik komputer

Apa Itu Matriks?

Matriks adalah susunan bilangan berbentuk persegi panjang. Bentuk jamak dari matriks adalah matriks. Matriks biasanya dilambangkan dengan huruf kapital seperti Matriks A, B, C.

Contoh:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 9 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 47 & 62 & 70 & 56 \\ 52 & 33 & 28 & 45 \end{bmatrix} \qquad C = \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ 0 & 3 \\ 5 & -2 \end{bmatrix}$$

Angka-angka dalam matriks sering diatur dengan cara yang berarti. Misalnya, pesanan pakaian sekolah pada bulan September diilustrasikan dalam tabel, serta dalam matriks yang sesuai.

	Ukuran				
	Anak Muda	S	M	L	XL
Celana Keringat	0	10	34	40	12
Kemeja Sheat	18	25	29	21	7
Pendek	19	13	48	36	9
Kaos	27	7	10	24	14

Gambar 2.7 Pesanan sekolah pada bulan september

Data pada tabel di atas dapat dimasukkan dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 0 & 10 & 34 & 40 & 12 \\ 18 & 25 & 29 & 21 & 7 \\ 19 & 13 & 48 & 36 & 9 \\ 27 & 7 & 10 & 24 & 14 \end{bmatrix}$$

Dimensi

Dimensi atau Orde Suatu Matriks = Jumlah Baris x Jumlah Kolom

Contoh

Matriks T berdimensi 2x3 atau orde matriks T adalah 2x3. 'x' hanya notasi, bukan berarti mengalikan keduanya

$$T = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 6 & 2 & -1 \\ -4 & 0 & 7 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \leftarrow \text{row1} \\ \leftarrow \text{row2} \end{array} \\ \begin{array}{ccc} \nearrow & \uparrow & \nwarrow \\ \text{col 1} & \text{col 2} & \text{col 3} \end{array} \end{array}$$

Matriks Baris, Kolom Dan Kotak

Misalkan n = 1,2,3,4,.......

- Matriks dengan dimensi 1xn disebut sebagai matriks baris.
    - Misalnya, matriks A adalah matriks baris 1x4.
- Sebuah matriks dengan dimensi nx1 disebut sebagai matriks kolom.
    - Misalnya, matriks B di tengah adalah matriks kolom 2x1.
- Sebuah matriks dengan dimensi nxn disebut sebagai matriks persegi.
    - Misalnya, matriks C adalah matriks persegi 3x3.

$$A = \begin{bmatrix} 12 & 17 & 10 & 9 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 7 \\ 6 & 8 & -1 \\ -5 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

Matriks Identitas

Matriks identitas adalah matriks bujur sangkar dengan angka 1 pada diagonal utama dari kiri atas ke kanan bawah dan angka 0 pada diagonal utama. Matriks identitas dilambangkan sebagai I. Beberapa contoh matriks identitas ditunjukkan di bawah ini. Subscript menunjukkan ukuran matriks identitas. Misalnya, $\int_n$, mewakili matriks identitas dengan dimensi n × n.

$$I_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad I_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad I_4 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Identitas Multiplikatif

Dengan bilangan real, angka 1 disebut sebagai identitas perkalian karena memiliki sifat unik bahwa produk merupakan bilangan real dan 1 adalah bilangan real itu. Dengan kata lain, 1 disebut identitas perkalian karena untuk sembarang bilangan real n, 1 * n = n dan n*1=n. Dengan matriks, matriks identitas berbagi sifat yang unik bilangan 1. Dengan kata lain, matriks identitas 2 × 2 merupakan inversi perkalian karena untuk 2 × 2 adalah matriks A, $\int_n$* A = A dan A *$\int_n$= A

Contoh

Diketahui, Matrik 2x2. A= $= \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$

$$I_2 \bullet A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

$$A \bullet I_2 = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

Kerja

r1c1 = 1(2) + 0(-3) = 2

r2c1 = 0(2) + 1(-3) = -3

r1c1 = 2(1) + -1(0) = 2

r2c1 = -3 (1) + 4(0) = -3

r1c2 = 1(-1) + 0(4) = -1

r2c2 = 0(-1) + 1(4) = 4

r1c2 = 2(0) + -1(1) = -1

r2c2 = -3(0) + 4(1) = 4 di mana 'r' untuk baris dan 'c' untuk kolom.

Contoh 1

Sebuah perusahaan pakaian olahraga memproduksi kaos oblong dan kaos oblong dalam empat ukuran yang berbeda, kecil, sedang, besar, dan x-besar. Perusahaan memasok dua universitas besar, Universitas STEKOM pada STIE STEKOM dan Universitas STEKOM pada pada AKBID STEKOM. Tabel di bawah ini menunjukkan pesanan pakaian bulan September untuk masing-masing universitas.

Tabel 2.1 Pesanan Pakaian September Universitas STEKOM

	S	M	L	XL
Kaos	100	300	500	300
Kaos keringat	150	400	450	250

Tabel 2.2 Pesanan Pakaian September STIE STEKOM

	S	M	L	XL
Kaos	60	250	400	250
Kaos keringat	100	200	350	200

Representasi Matriks

Informasi di atas dapat diberikan oleh dua matriks S dan R seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

$$S = \begin{bmatrix} 100 & 300 & 500 & 300 \\ 150 & 400 & 450 & 250 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 60 & 250 & 400 & 250 \\ 100 & 200 & 350 & 220 \end{bmatrix}$$

Operasi Matriks

Operasi matriks dapat diringkas sebagai berikut:

- Mengatur dan menginterpretasikan data menggunakan matriks
- Menggunakan matriks dalam aplikasi bisnis
- Menambah dan mengurangi dua matriks
- Mengalikan matriks dengan skalar
- Mengalikan dua matriks
- Menafsirkan makna elemen dalam suatu matriks produk

2.5 PRODUKSI

Produksi perusahaan pakaian dalam persiapan untuk pesanan universitas di bulan September ditunjukkan oleh tabel dan matriks P yang sesuai di bawah ini.

Tabel 2.3 Pesanan pakaian di bulan September

	S	M	L	XL
Kaos	300	700	900	500
Kaos keringat	300	700	900	500

$$P = \begin{bmatrix} 300 & 700 & 900 & 500 \\ 300 & 700 & 900 & 500 \end{bmatrix}$$

Tambahan Dan Pengurangan Matriks

Jumlah atau selisih dua matriks dihitung dengan menjumlahkan atau mengurangkan elemen-elemen matriks yang bersesuaian. Untuk menambah atau mengurangi matriks, mereka harus memiliki dimensi yang sama.

Persyaratan Produksi

Karena STEKOM pada STIE STEKOM memesan 100 kaos kecil dan Universitas STEKOM pada pada AKBID STEKOM. memesan 60, maka seluruhnya 160 kaos kecil diperlukan untuk memasok kedua universitas. Jadi, untuk menghitung jumlah total T-shirt dan kaus yang dibutuhkan untuk memasok kedua universitas, tambahkan elemen yang sesuai dari dua matriks pesanan seperti yang ditunjukkan di bawah ini

$$\begin{bmatrix}100 & 300 & 500 & 300\\150 & 400 & 450 & 250\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}60 & 250 & 400 & 250\\100 & 200 & 350 & 220\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}160 & 550 & 900 & 550\\250 & 600 & 800 & 470\end{bmatrix}$$

Overproduksi

Karena perusahaan memproduksi 300 kaos kecil dan pesanan yang diterima hanya 160 kaos kecil, maka perusahaan memproduksi 140 kaos kecil terlalu banyak. Jadi, untuk menentukan produksi berlebih perusahaan, kurangi elemen yang sesuai dari matriks pesanan total dari matriks produksi seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

$$\begin{bmatrix}300 & 700 & 900 & 500\\300 & 700 & 900 & 500\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}160 & 550 & 900 & 550\\250 & 600 & 800 & 470\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}140 & 150 & 0 & -50\\50 & 100 & 100 & 30\end{bmatrix}$$

Kalikkan Matriks Dengan Scalar

Diberikan matriks A dan angka c, perkalian skalar cA dihitung dengan mengalikan skalar c dengan setiap elemen A .Misalnya:

$$2\begin{bmatrix}1 & 8 & -3\\4 & -2 & 5\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2\times 1 & 2\times 8 & 2\times -3\\2\times 4 & 2\times -2 & 2\times 5\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2 & 16 & -6\\8 & -4 & 10\end{bmatrix}$$

2.6 PERALIHAN MATRIKS

Untuk memahami alasan di balik definisi perkalian matriks, mari kita perhatikan contoh berikut. Perusahaan Pesaing, A dan B, menjual jus dalam botol plastik 591 mL, 1 L dan 2 L dengan harga masing-masing (ribu) Rp.1.60, Rp.2.30 dan Rp.3.10,. Tabel di bawah ini merangkum penjualan kedua perusahaan selama bulan Juli.

Tabel 2.4 Tabel Penjualan kedua Perusahaan bulan Juli

	591mL	1L	2L
Perusahaan A	20,000	5,500	10,600
Perusahaan B	18,250	7,000	11,000

- Berapakah total pendapatan Perusahaan A?
- Berapa total pendapatan Perusahaan B?

Matriks dapat digunakan untuk menggambarkan informasi di atas. Seperti yang ditunjukkan di sebelah kanan, penjualan dapat ditulis sebagai matriks 2X3, S, harga jual dapat ditulis sebagai matriks kolom, P, dan pendapatan total untuk setiap perusahaan dapat dinyatakan sebagai matriks kolom, R.

$$S=\begin{bmatrix}20{,}000 & 5{,}500 & 10{,}600\\18{,}250 & 7{,}000 & 11{,}000\end{bmatrix}\quad P=\begin{bmatrix}1.60\\2.30\\3.10\end{bmatrix}\quad R=\begin{bmatrix}77{,}510\\79{,}400\end{bmatrix}$$

Karena pendapatan dihitung dengan mengalikan jumlah penjualan dengan harga jual, pendapatan total untuk setiap perusahaan ditemukan dengan mengambil produk dari matriks penjualan dan matriks harga.

$$\begin{bmatrix}20,000 & 5,500 & 10,600\\ 18,250 & 7,000 & 11,000\end{bmatrix}\times\begin{bmatrix}1.60\\ 2.30\\ 3.10\end{bmatrix} \Rightarrow \underset{\substack{\downarrow\\ \text{Produk pada}\\ \text{Entri Pertama}}}{20,000(1.60)} + \underset{\substack{\downarrow\\ \text{Produk pada}\\ \text{Entri Kedua}}}{5,500(2.30)} + \underset{\substack{\downarrow\\ \text{Produk pada}\\ \text{Entri Ketiga}}}{10,600(3.10)} \Rightarrow \begin{bmatrix}77,510\\ 79,400\end{bmatrix}$$

Dengan mengingat hal di atas, kita mendefinisikan produk dari baris dan kolom menjadi angka yang diperoleh dengan mengalikan entri yang sesuai (pertama dengan pertama, kedua dengan kedua, dan seterusnya) dan menambahkan hasilnya.

Aturan Multiplikasi

Jika matriks A adalah matriks m n dan matriks B adalah matriks n×p, maka hasil kali AB adalah matriks m×p yang entrinya pada baris ke-i dan kolom ke-j adalah hasil kali baris ke-i dari matriks A dan matriks j -baris matriks B. Hasil kali baris dan kolom adalah bilangan yang diperoleh dengan mengalikan elemen-elemen yang bersesuaian (pertama dengan pertama, kedua dengan kedua, dan seterusnya). Untuk mengalikan matriks, jumlah kolom A harus sama dengan jumlah baris B. Misalnya Diberikan matriks di bawah ini, putuskan apakah produk yang ditunjukkan ada. Dan, jika produk ada, tentukan dimensi matriks produk.

$$A=\begin{bmatrix}-5 & 0 & 4\\ 12 & -3 & 10\\ 7 & 15 & -1\end{bmatrix} \quad B=\begin{bmatrix}1 & 4\\ 9 & -1\\ -5 & 7\end{bmatrix}$$

Pemeriksaan Peralihan

Tabel di bawah ini memberikan ringkasan apakah mungkin untuk mengalikan dua matriks. Dapat diperhatikan bahwa perkalian matriks A dan matriks B dimungkinkan karena jumlah kolom A sama dengan jumlah baris B. Hasil perkalian BA tidak mungkin karena jumlah kolom b tidak sama dengan baris dari A.

Tabel 2.5 Tabel kemungkinan perkalian dua matriks

Produk	**Dimensi pada Metrik**	**Apakah Produk Tersedia?** (Apakah mungkin untuk mengalikan matriks yang diberikan dalam urutan ini?)	**Dimensi Metrik Produk**
AB	$A = 3\times3$ $B = 3\times2$ $\uparrow$ $\uparrow$ inner dimensions	Ya, produk ada karena dimensi dalam cocok (# kolom A = # baris B).	3×2
BA	$B = 3\times2$ $A = 3\times3$ $\uparrow$ $\uparrow$ inner dimensions	Tidak, hasil kali tidak ada karena dimensi dalam tidak cocok (# kolom B # baris A).	n/a

2.7 MULTIPLICATIVE INVERSIES

Bilangan Riil

Dua bilangan real bukan nol merupakan inversi perkalian satu sama lain jika produk keduanya, pada kedua ordonya, adalah 1. Jadi, inversi perkalian dari bilangan real, x^{-1} adalah $\frac{1}{2}$ atau karena $x*\frac{1}{x}= 1$ dan $\frac{1}{x}x* = 1$.

Contoh:

Multiplikastif Inversie dari 5 adalah $\frac{1}{5}$karena 5*$\frac{1}{5}$ = 1 dan $\frac{1}{5}$*5 = 1.

Matriks

Dua matriks 2 × 2 saling inversi jika produk keduanya, pada kedua ordonya, adalah matriks identitas 2 × 2. Jadi, inversi perkalian dari matriks 2 × 2, A adalah A^{-1} karena A * A^{-1} =I_2 dan A^{-1}*A=I^2

Contoh

Kebalikan perkalian dari suatu matriks = $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$ is $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Fungsi Matriks di Microsoft Excel adalah sebagai berikut:

1. MINVERSIE
2. MDETERM
3. MMULT

MINVERSIE

Mengembalikan matriks terbalik untuk matriks yang disimpan dalam larik.

Sintaks MINVERSIE(ARRAY)

array adalah array numerik dengan jumlah baris dan kolom yang sama.

Keterangan

- Array dapat diberikan sebagai range sel, seperti A1:C3; sebagai konstanta array, seperti {1,2,3;4,5,6;7,8,9}; atau sebagai nama untuk salah satu dari ini.
- Jika ada sel dalam larik yang kosong atau berisi teks, MINVERSIE mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- MINVERSIE juga mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan jika array tidak memiliki jumlah baris dan kolom yang sama.
- Rumus yang mengembalikan larik harus dimasukkan sebagai rumus larik.
- Matriks inversi, seperti halnya determinan, umumnya digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan matematika yang melibatkan beberapa variabel. Hasil kali matriks dan inversinya adalah matriks identitas — larik persegi yang nilai diagonalnya sama dengan 1, dan semua nilai lainnya sama dengan 0.
- Sebagai contoh cara menghitung matriks dua baris, dua kolom, misalkan bahwa range A1:B2 berisi huruf a, b, c, dan d yang mewakili empat angka apa pun. Tabel berikut menunjukkan inversi dari matriks A1:B2.
- MINVERSIE dihitung dengan akurasi sekitar 16 digit, yang dapat menyebabkan kesalahan numerik kecil saat pembatalan tidak selesai.
- Beberapa matriks persegi tidak dapat dibalik dan akan mengembalikan #NUM! nilai kesalahan dengan MINVERSIE. Determinan matriks tak dapat dibalik adalah 0.

	Kolom A	Kolom B
Row 1	d/(a*d-b*c)	b/(b*c-a*d)
Row 2	c/(b*c-a*d)	a/(a*d-b*c)

Contoh MINVERSIE

Temukan inversii atau inversi perkalian dari matriks berikut 41

$$\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Rumus excel dalam contoh harus dimasukkan sebagai rumus array. Jika tidak, satu hasil, 0, akan muncul. Harap perhatikan bahwa rumus yang mengembalikan larik harus dimasukkan sebagai rumus larik.

Langkah-langkah mencari inversi perkalian matriks di atas adalah sebagai berikut:

1. Masukkan data array yang akan dibalik, pada Sel A4:B5. (yaitu di sel A4, B4, A5, B5)
2. Klik sel A6.
3. Tekan terus tombol kiri mouse, seret ke sel B7. Empat sel A6, B6, A7, B7 akan dipilih.
4. Tekan F2 dari keyboard Anda. (Tombol F2 dipilih untuk masuk ke Mode Edit di sel aktif. Ini adalah pintasan keyboard. Bahkan jika Anda tidak menekan F2, Anda dapat menulis rumusnya).
5. Ketik rumus =MINVERSIE(A4:B5). Ini akan muncul di sel A6.
6. Tekan Ctrl, Shift, Enter secara bersamaan dari keyboard Anda.
7. Inversi perkalian matriks akan muncul pada sel A6, A7, B6, B7.

Sekarang klik sel mana saja di antara A6:B7, di bilah rumus Anda dapat melihat tanda kurung kurawal di sekeliling rumus. Yaitu, {=MINVERSIE(A4:B5)}. Ini menunjukkan bahwa Anda telah melalui prosedur yang benar untuk memasukkan rumus array. Lihat kalkulasi dibawah ini:

Gambar 2.8 Contoh minversie

MDETERM

Mengembalikan determinan matriks dari sebuah array. Sintaks MDETERM(array) array adalah array numerik dengan jumlah baris dan kolom yang sama.

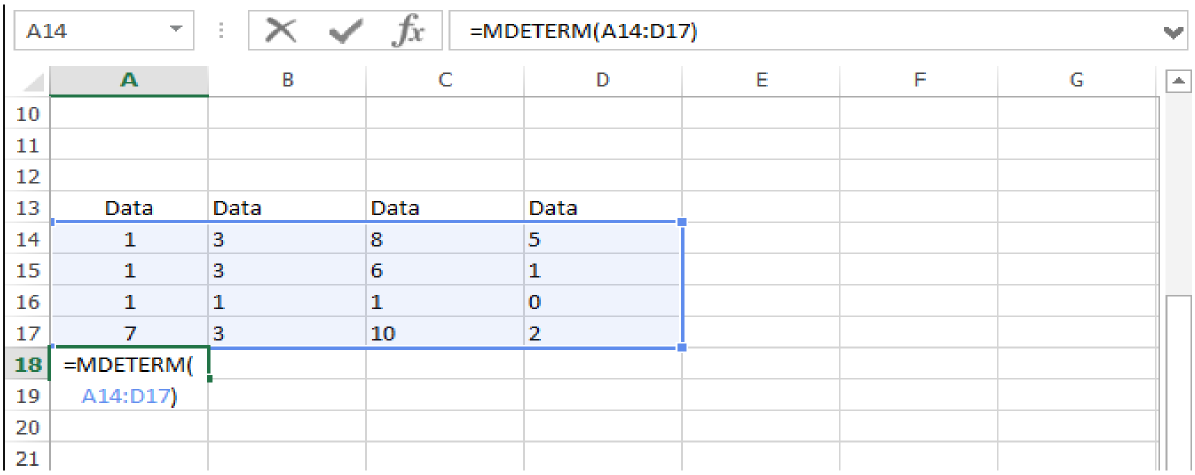
Keterangan

- Array dapat diberikan sebagai range sel, misalnya, A1:C3; sebagai konstanta array, seperti {1,2,3;4,5,6;7,8,9}; atau sebagai nama untuk salah satu dari ini.
- Jika ada sel dalam larik yang kosong atau berisi teks, MDETERM mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- MDETERM juga mengembalikan #VALUE! jika array tidak memiliki jumlah baris dan kolom yang sama.
- Determinan matriks adalah bilangan yang diturunkan dari nilai-nilai dalam array. Untuk larik tiga baris, tiga kolom, A1:C3, determinannya didefinisikan sebagai: **MDETERM(A1:C3) = A1*(B2*C3-B3*C2) + A2*(B3*C1-B1*C3) + A3*(B1*C2-B2*C1)**

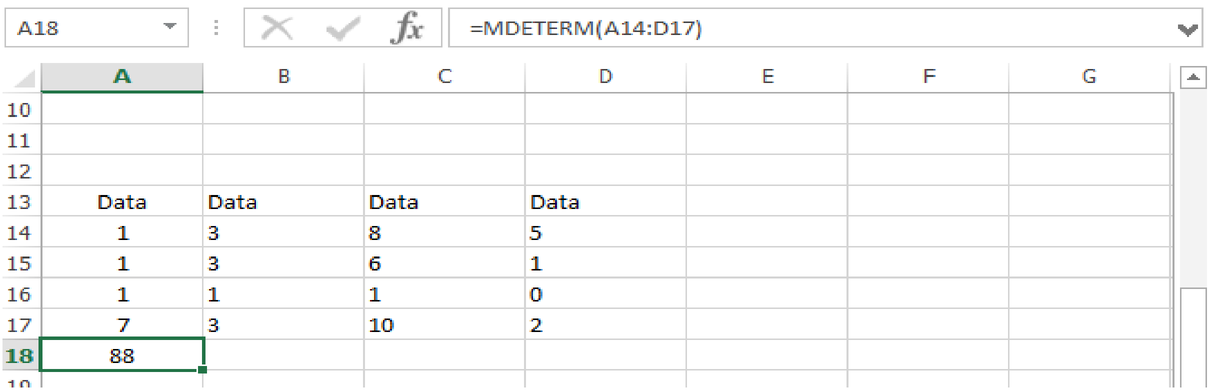
- Determinan matriks umumnya digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan matematika yang melibatkan beberapa variabel. •
- MDETERM dihitung dengan akurasi sekitar 16 digit, yang dapat menyebabkan kesalahan numerik kecil saat penghitungan tidak selesai. Misalnya, determinan matriks tunggal mungkin berbeda dari nol sebesar 1E-16.

Contoh MDETERM

Contoh menunjukkan array dimensi 4 x 4 dalam range sel A14:D17. Rumus dimasukkan di sel A18. Hasil dari perhitungan ini adalah 88.



Gambar 2.9 Contoh midterm



Gambar 2.10 Hasil contoh hitung midterm

Ada cara lain juga untuk menggunakan fungsi ini. Misalnya Anda dapat memasukkan matriks sebagai konstanta array. **=MDETERM({3,6,1;1,1,0;3,10,2})** Determinan matriks sebagai konstanta array (1) Anda dapat menghitung determinan matriks dalam konstanta array. **MDETERM({3,6;1,1})** Determinan matriks dalam konstanta array (-3) Jumlah baris dan kolom yang tidak sama menghasilkan kesalahan. **=MDETERM({1,3,8,5;1,3,6,1})** Mengembalikan kesalahan karena larik tidak memiliki jumlah baris dan kolom yang sama (#VALUE!)

MMULT

Mengembalikan produk matriks dari dua larik. Hasilnya adalah array dengan jumlah baris yang sama dengan array1 dan jumlah kolom yang sama dengan array2.

Sintaks

MMULT(array1,array2)

Array1, array2 adalah array yang ingin Anda kalikan.

Komentar :

- Jumlah kolom dalam array1 harus sama dengan jumlah baris dalam array2, dan kedua array hanya boleh berisi angka.
- Array1 dan array2 dapat diberikan sebagai range sel, konstanta array, atau referensi.
- Jika ada sel yang kosong atau berisi teks, atau jika jumlah kolom dalam larik1 berbeda dari jumlah baris dalam larik2, MMULT mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- Larik hasil kali matriks a dari dua larik b dan c adalah:

$$a_{ij} = \sum_{k-1}^{n} b_{jk}\, c_{ki}$$

di mana i adalah nomor baris, dan j adalah nomor kolom.

- Rumus yang mengembalikan larik harus dimasukkan sebagai rumus larik.

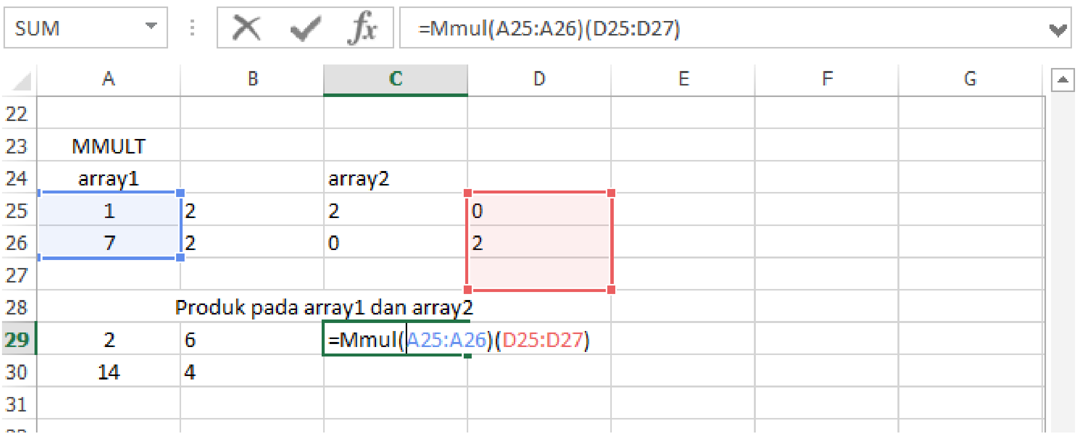
Contoh MMULT

Diketahui

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \end{bmatrix},\quad B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}.\ \textit{Find}\ \ AB$$

Untuk menemukan produk AB, ikuti langkah-langkah berikut.

1. Masukkan array1 dalam range sel A25:B26. dan array2 dalam range sel D25:E26.



Gambar 2.11 Perhitungan dengan MMult

2. Tentukan dimensi matriks AB. Karena A dan B adalah matriks 2×2 maka AB juga matriks 2×2.
3. Klik pada sel A29.
4. Tekan terus tombol kiri mouse, seret ke sel B30. Empat sel A29, B29, A30, B30 akan dipilih.
5. Tekan F2 dari keyboard Anda. (Tombol F2 dipilih untuk masuk ke Mode Edit di sel aktif. Ini adalah pintasan keyboard. Bahkan jika Anda tidak menekan F2, Anda dapat menulis rumusnya).
6. Ketik rumus =MMULT
7. Pilih array1.
8. Beri tanda koma.
9. Pilih array2.
10. Tutup braket
11. Tekan Ctrl, Shift, Enter secara bersamaan dari keyboard Anda.

12. Produk AB akan muncul di sel A29, A30, B29, B30

2.8 RASIO

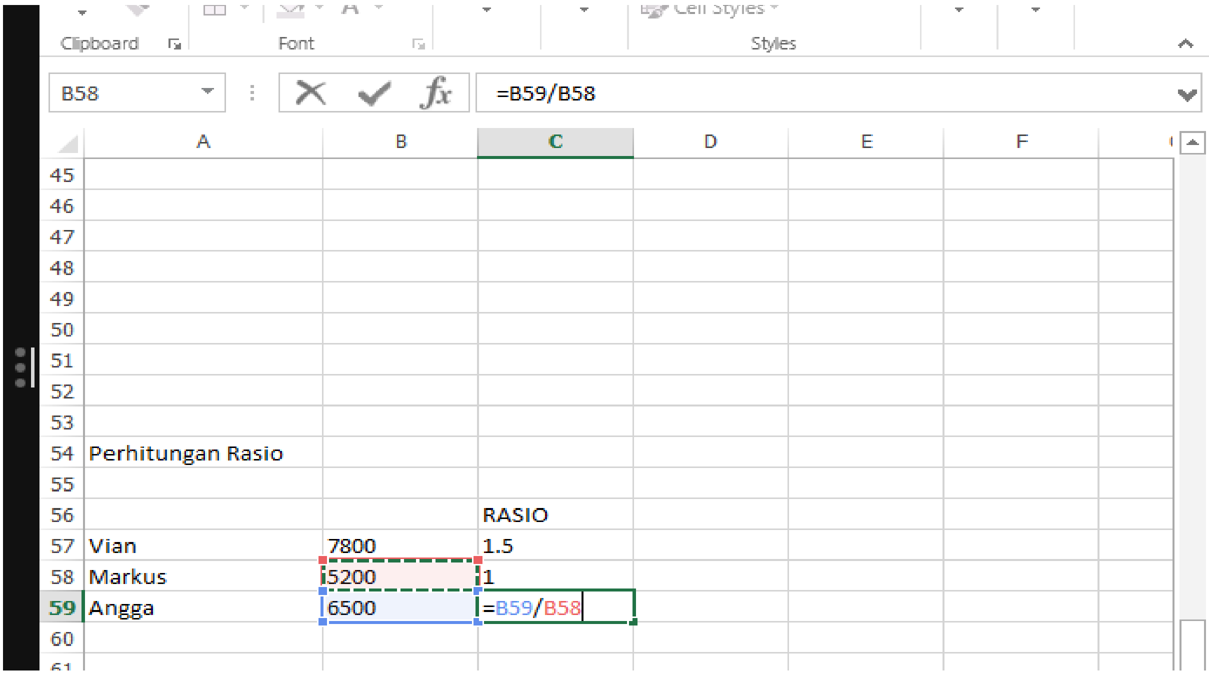
Rasio adalah perbandingan antara hal-hal. Jika dalam sebuah ruangan terdapat 30 laki-laki dan 15 perempuan maka perbandingan laki-laki dan perempuan adalah 2 banding 1. Ini ditulis 2:1 dan dibaca “dua banding satu”. “:” adalah notasi untuk rasio. Hati-hati, pesanan penting. Perbandingan 2:1 tidak sama dengan 1:2. Dalam bentuk pecahan, kita dapat menulis 2:1 sebagai 2/1. Cara menghitung rasio adalah sebagai berikut:

1. Cari nilai minimum
2. Bagi semua nilai dengan nilai terkecil. Pada contoh di atas, nilai terkecil adalah 15. Pembagian memberikan 30/15 = 2 untuk pria dan 15/15 = 1 untuk wanita.

Oleh karena itu, rasionya adalah 2:1 untuk pria dan wanita.

Contoh RASIO

Tiga teman Ali, Fawas dan Tania melakukan bisnis bersama. Untuk mendirikan bisnis Ali menginvestasikan Rp. 7800, Fawas Rp. 5.200 dan Tania Rp. 6.500 Berapa rasio investasi mereka. Seperti dibahas di atas nilai terkecil adalah Rp. 5200. Semua nilai dibagi 5200. Hasilnya adalah 1,5 untuk Ali, 1 untuk Fawas, dan 1,25 untuk TAnia. Jawabannya adalah: 1,5 : 1 : 1,25.



Gambar 2.12 Hasil untuk sel D59 ditampilkan di sel D60, karena sel D59 digunakan untuk menampilkan rumus.

2.9 PROPORSI

Proporsi adalah persamaan dengan rasio di setiap sisi. Ini adalah pernyataan bahwa dua rasio adalah sama. 3:4 = 6:8 ATAU 3/4 = 6/8 adalah contoh proporsi. Ketika salah satu dari empat bilangan dalam suatu perbandingan tidak diketahui, perkalian silang dapat digunakan untuk menemukan bilangan yang tidak diketahui. Ini disebut penyelesaian proporsi atau ESTIMASI MENGGUNAKAN RASIO.

Contoh 1 :

Rasio penjualan Produk X terhadap penjualan Produk Y adalah 4:3. Penjualan produk X diperkirakan sebesar Rp. 180.000. Apa yang harus menjadi Penjualan produk Y untuk menjaga rasio penjualan antara kedua produk.

Perhitungan

Rasio penjualan X : Y = 4 : 3

Masukkan nilai perkiraan penjualan sebesar X.

180.000 : Y = 4 : 3

Dapat ditulis ulang menjadi: 180.000/Y = 4/3

Silang – kalikan

180.000 x 3 = 4 x Y

Tulis ulang untuk membawa yang tidak diketahui ke kiri persamaan 4 x Y = 180.000 x 3

Selesaikan

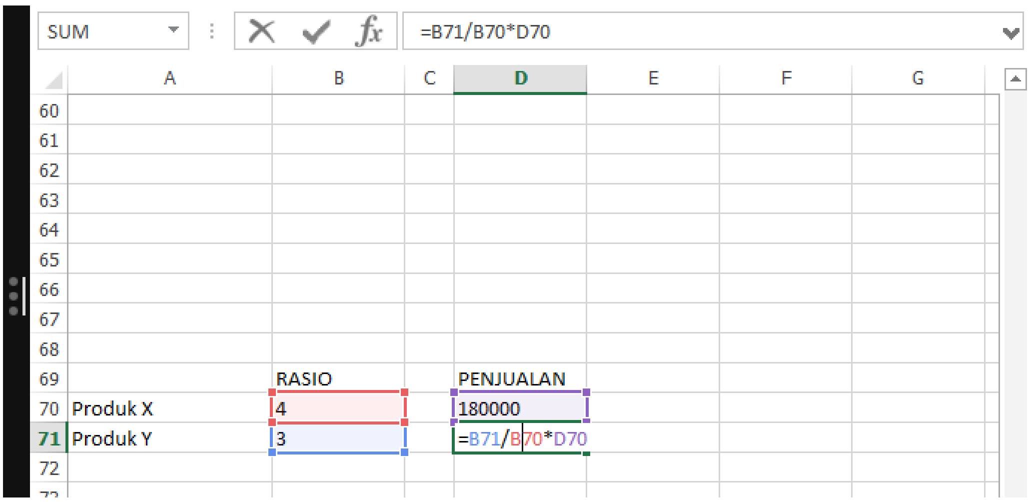
Y = (180.000 x 3)/4 Y = 135.000 Rupiah.

Perhitungan menggunakan EXCEL

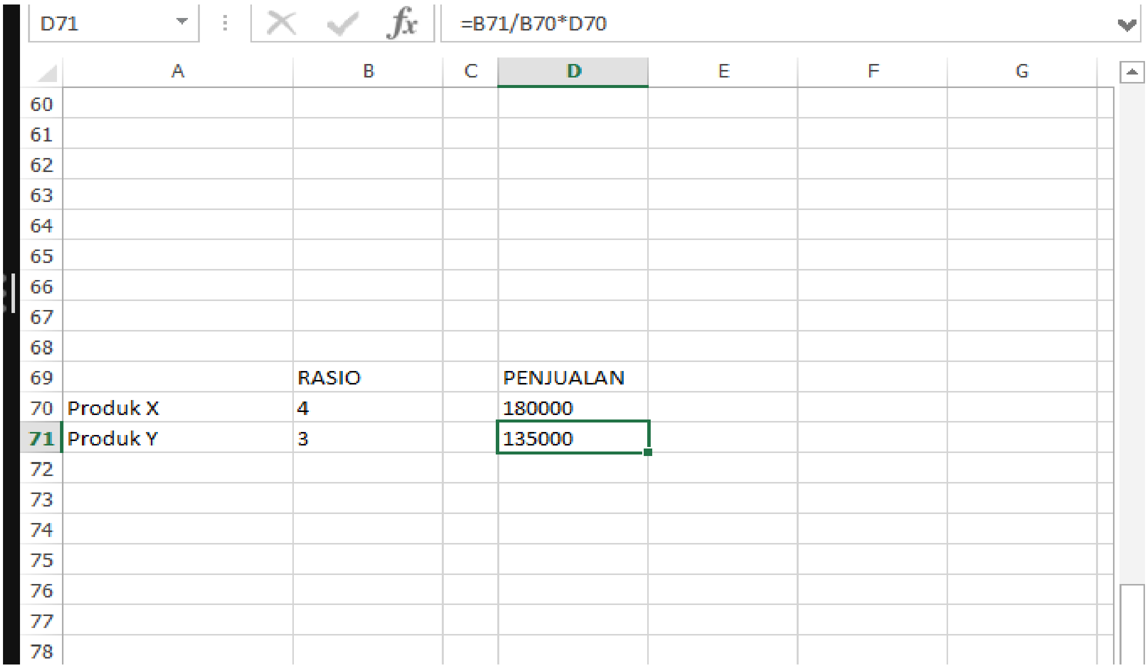
Dalam sel B70 dan B71 rasio Produk X dan Y dimasukkan. Nilai prediksi produk X dimasukkan di sel D70. Sebelum menuliskan rumus di excel, diturunkan sebagai berikut:

1. Rasio X = (sel B70)
2. Rasio y = (sel B71)
3. Penjualan X = (sel D70)
4. Penjualan Y = (sel D71)

Sekarang Rasio X: Y = (sel B70)/ (sel B71). Rasio penjualan = (sel D70)/ (sel D71). Perkalian silang. (sel B70) x (sel D71) = (sel B71) x (sel D70) Sel D71 tidak diketahui. Jadi: (sel D71) = (sel B71) x (sel D70)/ (sel B70) Atau (sel D71) = (sel B71)/ (sel B70) * (sel D70) Jadi rumusnya adalah: =B71/B70 *D70 Harap dicatat bahwa sebenarnya kita menggunakan rasio Y terhadap X karena lebih mudah untuk memikirkan rasio yang tidak diketahui dengan yang diketahui.



Gambar 2.13 Perhitungan Rasio contoh 1



Gambar 2.14 Hasil perhitungan rasio contoh 1

Estimasi Dengan Menggunakan Rasio-Contoh 2

Di sebuah rumah sakit dengan 500 tempat tidur terdapat 200 perawat dan 150 staf lainnya. Jika rumah sakit diperluas dengan sayap baru untuk 100 tempat tidur, lalu staf tambahan apa yang dibutuhkan?

Diketahui 500 tempat tidur B_1 dan 100 tempat tidur B_2. Staf perawat N_1 adalah 200 dan staf lain O_1 adalah 150. Berapa nilai N_2 dan O_2 untuk B_2. Jelas rasio tempat tidur akan digunakan. Seperti yang ditunjukkan di atas, pikirkan rasio yang tidak diketahui dengan yang diketahui. Dengan kata lain rasio $B2:B_1$ atau $B2/B_1$. Rasio perawat adalah N_2/N_1. Rasio staf lain adalah O_2/O_1.

Sekarang :

N_2/N_1 = B2/B1 Atau N2 = (B2/B1)*N1 atau N2 = (100/500)*200 = 40 Perawat

O_2/O_1 = B_2/B_1 Atau $N_2 = (B_2/B_1)*O_1$ atau $O_2 = (100/500)*150 = 30$ staf lainnya.

Perhitungan

Tempat Tidur	:	Perawat	:	Tenaga Lain
500	:	200	:	150
100	:	X?	:	Y?

Perawat

500 : 200 = 100 : X

500 X = 200 x 100

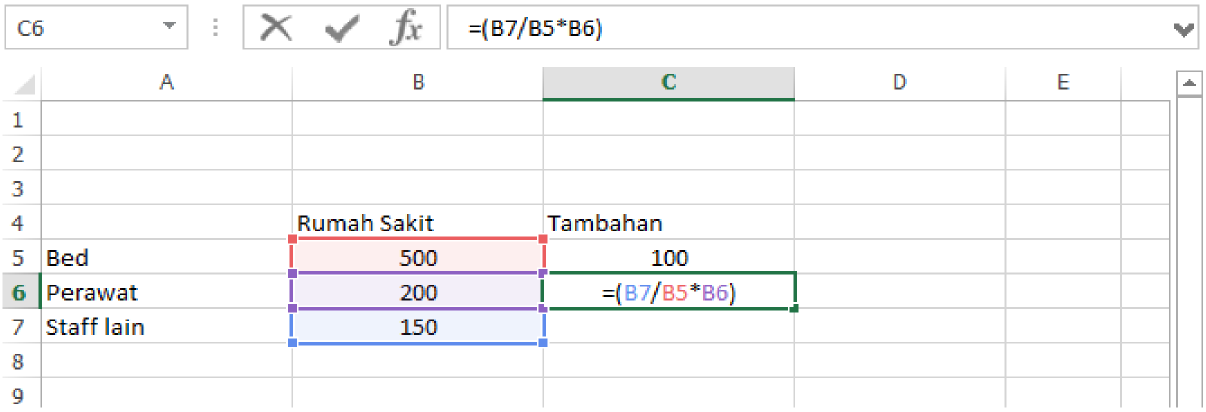
X = (200 x 100)/500 = 40

Staf lain

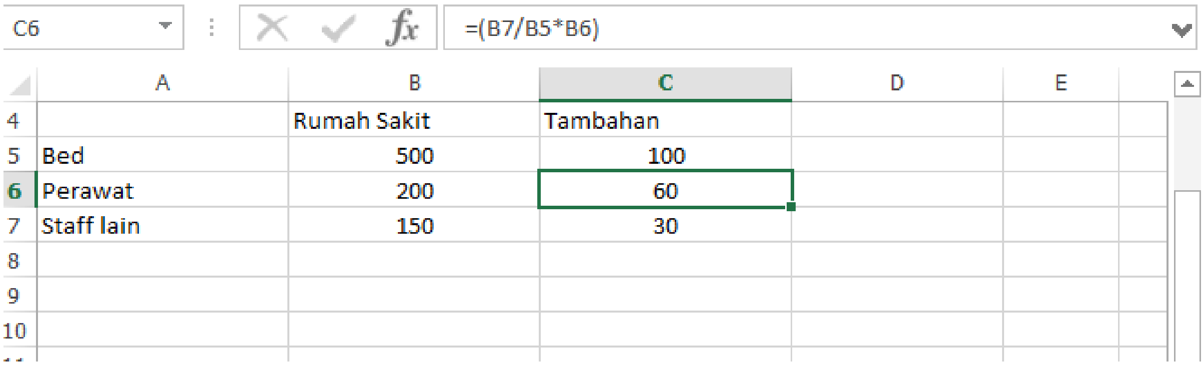
Y = (150 x 100)/500 = 30

Perhitungan menggunakan EXCEL

Perhitungan menggunakan EXCEL dilakukan dengan cara yang sama seperti contoh sebelumnya. Perhitungannya cukup jelas.



Gambar 2.15 Perhitungan rasio contoh 2



Gambar 2.16 Hasil perhitungan rasio contoh 2

Estimasi Dengan Contoh Rasio 3

Resep Fruit Punch membutuhkan jus mangga, jus apel, dan jus jeruk dengan perbandingan 3:2:1. Untuk membuat 2 liter punch, hitung jumlah bahan lainnya Sekali lagi kita akan menggunakan rasio yang tidak diketahui dengan yang tidak diketahui. Yang tidak diketahui adalah jus mangga dan apel. Pertimbangkan rasio pertama jus mangga yang dibutuhkan (3) dengan jumlah total pukulan (6). Ini dihitung dari 3+2+1. Sekarang jumlah mangga yang dibutuhkan untuk 2 liter menjadi (3/6)*2. Demikian pula jumlah jus apel yang dibutuhkan adalah (2/6)*2.

Perhitungan

Jus mangga : Jus apel : Jus jeruk

3 : 2 : 1

Total = 6

X? : Y2 : Z?

Total = 2 Liter

Jus mangga (X) = (3 / 6) * 2 = 1 liter

Jus Apel (Y) = (2 / 6) * 2 = 0,67 liter

Jus Jeruk (Z) = (1 / 6) * 2 = 0,33 liter

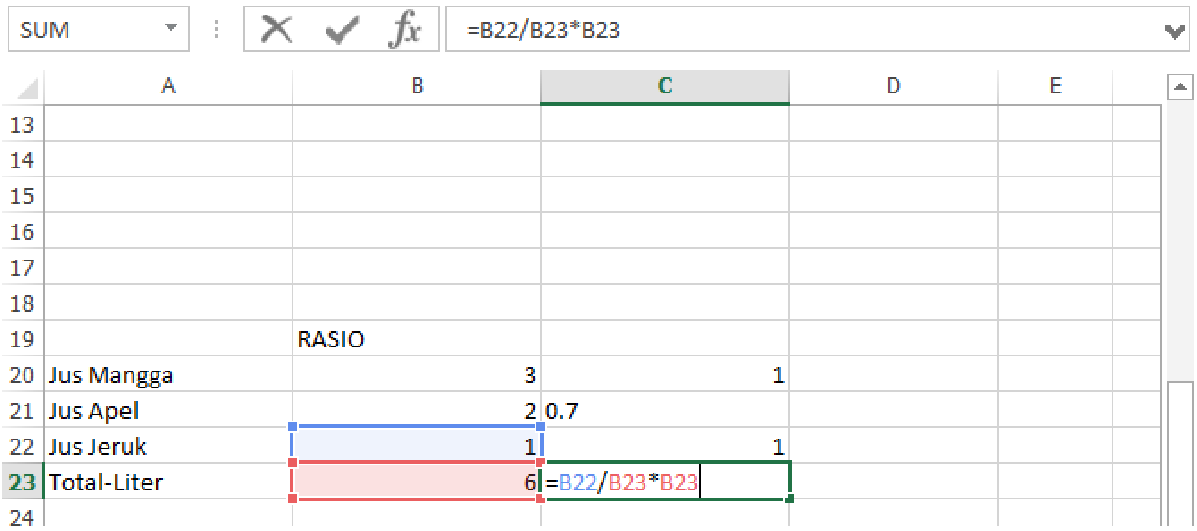
Perhitungan menggunakan EXCEL

Di sini juga digunakan rasio yang sama.

Mangga = B20/B23*D23

Apel = B21/B23*D23

Oranye = B22/B23*D23



Gambar 2.17 Perhitungan rasio contoh 3

BAB 3
MERCHANDISING

Pada Bab sebelumnya, kita telah mempelajari bagaimana rasio dapat digunakan untuk menentukan nilai yang tidak diketahui. Berikut adalah contoh lain dengan pendekatan yang sedikit berbeda. Di sini, rasio antara kuantitas dan data hanya satu kuantitas diketahui

Contoh 1

Di kelas tertentu, rasio kelulusan dan nilai gagal adalah 7 berbanding 5. Berapa banyak dari 36 siswa yang gagal dalam mata pelajaran tersebut? Rasio, "7 banding 5" (atau 7 : 5 atau 7/5), memberitahu Anda bahwa, dari setiap 7 + 5 = 12 siswa, lima gagal. Artinya, 5/12 kelas gagal. Maka (5/12)(36) = 15 siswa gagal.

3.1 PROPORTION

a/b = c/d ...nilai pada posisi "b" dan "c" disebut "rata-rata" dari proporsi, sedangkan nilai pada posisi "a" dan "d" disebut " ekstrim" dari proporsi. Sifat dasar yang menentukan dari suatu proporsi adalah bahwa produk dari sarana sama dengan produk dari ekstrem. Dengan kata lain, diberikan: a/b = c/d ...adalah fakta bahwa ad = bc.

Contoh Proportion

Apakah 24/140 sebanding dengan 30/176?

Periksa:

140×30 = 4200

24×176 = 4224

Jadi jawabannya adalah perbandingan yang diberikan tidak proporsional.

Contoh Proportion 1

Temukan nilai yang tidak diketahui pada proporsi:

2 : x = 3 : 9. 2 : x = 3 : 9

Pertama, ubahlah rasio notasi titik dua menjadi pecahan:

2/x = 3/9

Kalikan silang 18 = 3x 6 = x

CONTOH PROPORSI 2 Carilah nilai yang tidak diketahui pada proporsi: (2x + 1) : 2 = (x + 2) : 5 (2x + 1) : 2 = (x + 2) : 5 Pertama, ubah rasio notasi titik dua menjadi pecahan: (2x + 1)/2 = (x + 2)/5 Kemudian selesaikan: 5(2x + 1) = 2(x + 2) 10x + 5 = 2x + 4 8x = -1 x = -1/8

Merchandising

Apa yang dicakup dalam merchandising?

- Memahami notasi penanggalan biasa untuk syarat pembayaran faktur.
- Memecahkan masalah harga barang dagangan yang melibatkan mark up dan penurunan harga.
- Hitung harga bersih suatu barang setelah diskon perdagangan tunggal atau ganda.
- Hitung tingkat diskonto tunggal yang setara dengan serangkaian diskon ganda.
- Hitung jumlah diskon tunai yang memenuhi syarat pembayaran.

Pemangku Kepentingan dalam Merchandising

Siapa saja pemangku kepentingan dalam merchandising? Pemain utama adalah:

- Produsen
- Perantara

- Pengecer
- Konsumen

Ada diskon di semua tingkatan dalam rantai di atas.

3.2 PERANTARA

Perantara adalah orang yang membeli produk langsung dari produsen, dan kemudian menjual produk tersebut dengan harga eceran kepada publik, atau menjual produk tersebut dengan harga grosir ke distributor. Seringkali ada lebih dari satu perantara ketika praktik yang terakhir diadopsi. Seorang perantara dapat membeli dari produsen dan kemudian bekerja dengan perantara lain yang membeli untuk distributor. Pabrikan sering memandang perantara sebagai alternatif untuk distribusi langsung. Daftar harga atau harga eceran Harga daftar mengacu pada harga eceran yang disarankan pabrikan. Mungkin atau mungkin tidak harga yang diminta dari konsumen. Banyak tergantung pada :

1. produk itu sendiri,
2. margin keuntungan yang ada,
3. Penawaran dan permintaan.

Produk yang permintaannya tinggi dengan ketersediaan rendah terkadang akan dijual lebih tinggi dari harga jual, meskipun hal ini lebih jarang terjadi daripada sebaliknya.

Hampir semua produk memiliki harga eceran atau daftar harga yang disarankan. Pengecer (perantara, pengecer) membeli produk dalam jumlah besar dan mendapatkan potongan harga yang cukup besar untuk dapat memperoleh keuntungan dari menjual produk pada atau di bawah harga jual.

Diskon Dagang

Misalkan L adalah daftar harga, maka jumlah diskon perdagangan adalah beberapa Persentase dari harga ini. Daftar harga dikurangi jumlah diskon adalah harga bersih. Dalam istilah matematika, kita dapat menulis:

Jumlah Diskon = $d \times L$.

Dimana,

d = Persentase Diskon

L = Harga Jual

Harga Bersih = $L - Ld = L(1 - d)$

Harga Bersih = Harga Jual – Jumlah Diskon

3.3 MATEMATIKA MERCHANDISING

Sekarang, mari pelajari tentang bagaimana cara memecahkan masalah harga merchandising yang melibatkan markup dan penurunan harga.

Markup

Markup adalah jumlah yang ditambahkan ke harga pokok saat menghitung harga jual. Terutama, jumlah yang memperhitungkan overhead dan keuntungan. Markup dapat dinyatakan sebagai:

1. Persentase biaya.
2. Persentase penjualan.
3. Markup Rp.

Markup sebagai Persentase Biaya (MUC): Di sini markup adalah beberapa Persentase dari harga biaya. Untuk kesederhanaan, ini juga disebut sebagai % Markup pada biaya. Hubungan antara % markup harga pokok, harga pokok dan harga jual adalah:

Harga Jual = Harga pokok + (Harga pokok × %Markup atas biaya)
= Harga pokok (1 + %Markup atas biaya)

Markup sebagai Persentase Harga Jual (MUS): Di sini markup adalah beberapa Persentase dari harga jual. Untuk kesederhanaan, ini juga disebut sebagai %Markup yang dijual. Hubungan antara % markup penjualan, harga pokok dan harga jual adalah:

Harga Jual = Harga pokok + (Harga jual × %Markup penjualan) Harga pokok
= Harga jual – (Harga jual × %Markup penjualan)
= Harga jual (1 – %Markup penjualan)

Markup Rp: Markup dalam rupiah disebut markup Rp. Hubungan antara markup Rp, harga pokok dan harga jual adalah:

1. Harga Jual = Harga Biaya + Markup Rp
2. Markup Rp = %Markup pada biaya × Harga Biaya
3. Markup Rp = %Markup Penjualan × Harga Jual

Rumus di atas dapat digunakan untuk menemukan Markup Rp.

Contoh: Harga pokok suatu barang adalah Rp. 8000 dan harga jualnya adalah Rp. 10.000. Maka

Markup Rp = Harga Jual – Harga Pokok
= 10.000 – 8.0000
= Rp. 2.000

Ingat: Jika beberapa Persentase diberikan sebagai markup, tanpa menyebutkan apakah itu markup pada biaya atau markup penjualan, terbukti bahwa % markup pada biaya sedang dipertimbangkan

Contoh 1

Sebuah toko golf membayar grosirnya Rp. 2.400. untuk klub tertentu, dan kemudian menjualnya seharga Rp. 4.500. Berapakah tarif markupnya?

Perhitungan Markup

Harga pokok = Rp. 2.400
Harga jual = Rp. 4500
Harga Jual = Harga pokok + (Harga pokok × %Markup atas biaya)
%Markup atas biaya = Harga jual – Harga pokok ×100%

Karena

Harga pokok Markup Rp = Harga Jual - Harga pokok

$$\%\text{Markup atas biaya } = \frac{\text{Markup Rp } \times 100\%}{\text{Biaya harga}}$$

1. Pertama, hitung markup Rp :

   Markup Rp = 4500 – 2400
   = Rp. 2100

   Kemudian %markup biaya

$$\%\text{Markup biaya} = \frac{\text{arkup Rp } \times 100\%}{Harga\ Biaya}$$

   = 2100/2400 ×100%
   = 87,5%

Ingatlah untuk mengubah nilai pecahan ini menjadi Persen. Tingkat markup adalah 87,5%.

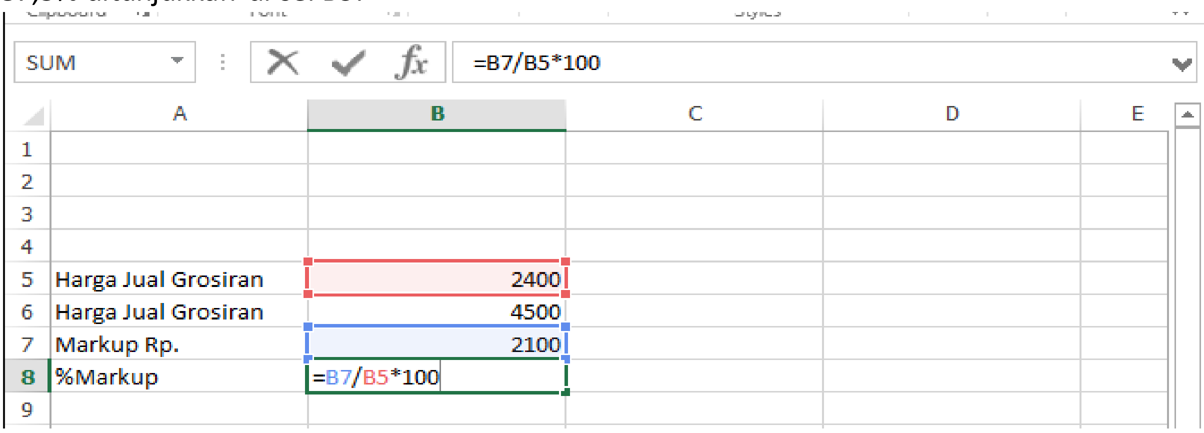
Perhitungan menggunakan EXCEL

Masukkan harga jual keseluruhan 2400 di sel B5

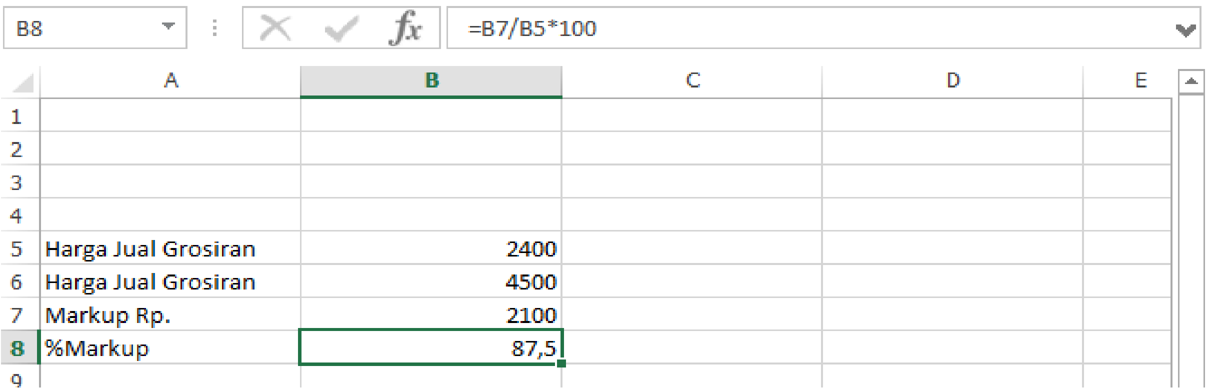
Masukkan harga jual 4500 di sel B6

Masukkan rumus untuk Markup Rp. =B6-B5 di sel B7dan tekan enter. Jawabannya adalah 2100.

Masukkan rumus untuk % markup =B7/B5*100 di sel B8 dan tekan Enter. Jawabannya adalah 87,5% ditunjukkan di sel B9.



Gambar 3.1 Menghitung markup contoh 1



Gambar 3.2 Hasil hitung markup contoh 1

Contoh Markup 2

Sebuah pengecer software komputer menggunakan tingkat markup 40%. Hitunglah harga jual sebuah game komputer yang dijual seharga Rp. 1.500.

Markup

Markup adalah 40% dari biaya, jadi

Markup Rp = %Markup pada biaya × Harga biaya

Markup Rp = (0,40) (1,500)

= Rp. 600

Harga Jual

Harga jual adalah biaya ditambah markup, yaitu:

Harga Jual = Harga pokok + Markup Rp.

= 1.500 + 600

= Rp. 2.100

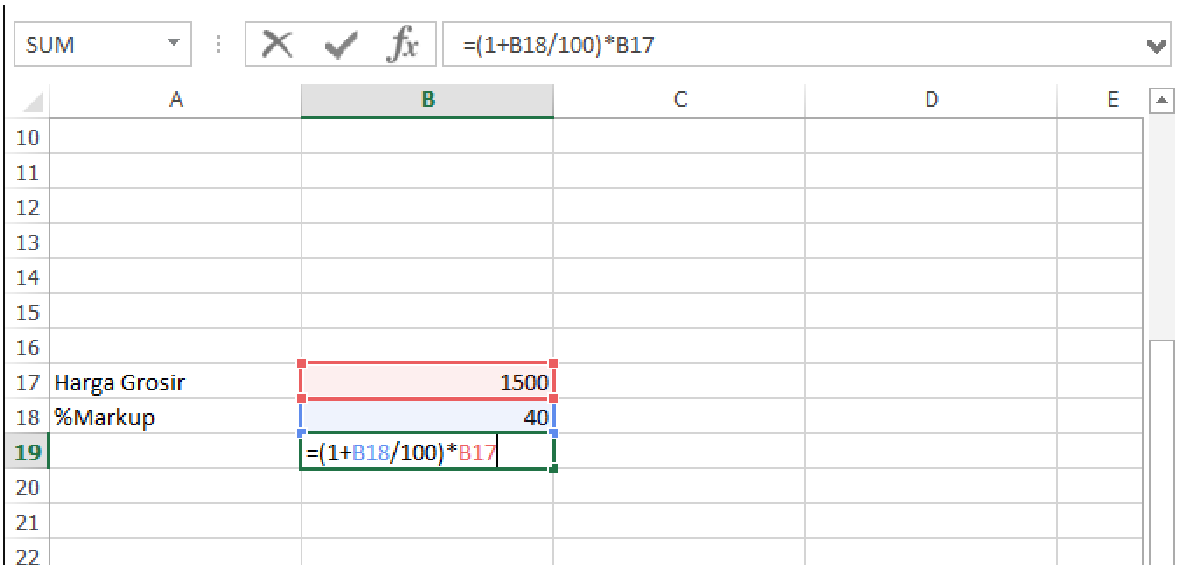
Barang tersebut dijual seharga Rp. 2.100.

Perhitungan menggunakan EXCEL

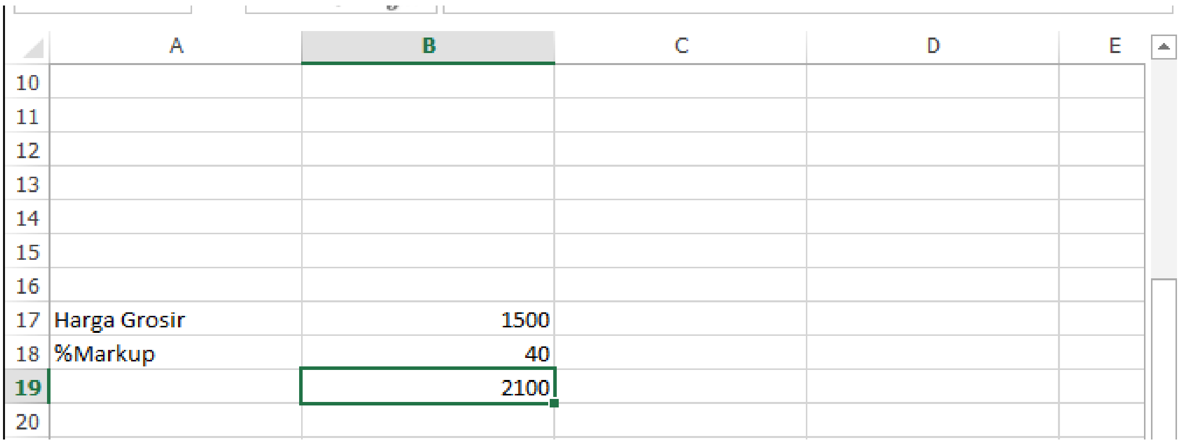
Di sini kita menggunakan rumus berikut untuk menunjukkan metode alternatif untuk memecahkan masalah di atas. Harga Jual = Harga pokok (1 + % Markup atas biaya).

- Masukkan harga grosir 1500 di sel B17.
- Masukkan % Markup di sel B18.
- Masukkan rumus =(1+B18/100)*B17 di sel B19.
- Di sini istilah 1+B18/100 adalah faktor perkalian.
- B18/100 adalah % markup dalam pecahan.

Jawaban 2100 ditampilkan di sel B20. Kita bisa saja menghitung faktor perkalian secara terpisah. Tetapi seperti yang Anda lihat, itu tidak perlu karena seluruh perhitungan dapat dilakukan dalam satu baris.



Gambar 3.3 Hitung markup contoh 2



Gambar 3.4 Hasil hitung markup contoh 2

3.4 MARKDOWN

Penurunan harga berarti pengurangan dari harga jual awal menjadi

1. merangsang permintaan atau
2. memanfaatkan pengurangan biaya atau
3. memaksa pesaing keluar dari pasar.

Penurunan harga dapat dinyatakan sebagai ™

- Persentase harga jual saat ini ™

- Rp penurunan harga

Markdown sebagai Persentase dari harga jual saat ini

Di sini markdown adalah beberapa Persentase dari harga jual saat ini. Untuk kesederhanaan, ini juga disebut sebagai penurunan Persen (% penurunan harga). Hubungan antara harga jual saat ini, %markdown dan harga jual baru adalah:

Harga jual baru = Harga jual saat ini – (Harga jual saat ini × %markdown)
= Harga jual saat ini (1 - %markdown)

Rp Markdown

Markdown dalam istilah Rupiah disebut Rp markdown.

1. Harga jual baru = Harga jual saat ini – Penurunan harga Rp
2. Penurunan harga Rp = Harga jual saat ini × % penurunan harga

Mari kita lihat contoh untuk memahami bagaimana penurunan harga dihitung.

Markdown-Contoh 1

Sebuah item awalnya dengan harga Rp. 3.300. ditandai 25% off. Berapa harga jualnya? Pertama, temukan penurunan harga Rp. Markdown adalah 25% dari harga asli atau harga jual saat ini, karena penurunan harga Rp = harga awal × % penurunan harga = (0,25)(3300) = 825Rp

Harga Jual

Kemudian hitunglah harga jual, dengan mengurangkan markdown dari harga semula:

Harga Jual Baru = 3.300 – 825
= Rp. 2.475

Harga jual adalah Rp. 2.475.

Perhitungan menggunakan EXCEL

- Masukkan harga asli 3300 di sel B28.
- Masukkan % Penurunan harga 25 di sel B29.
- Masukkan formula untuk Rp. Markdown **(=B29/100*B28)** di sel B30.
- Di sini istilah B29/100 adalah penurunan harga dalam pecahan.

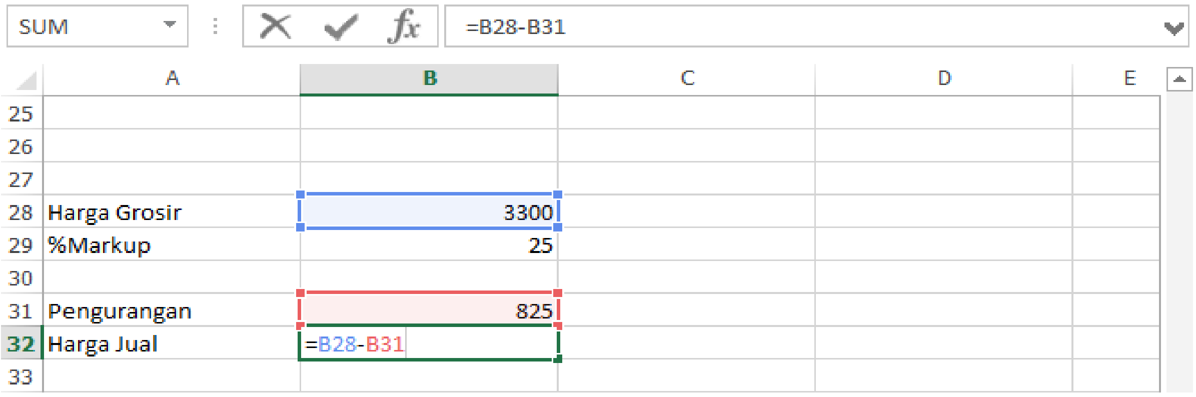
Hasil dari bagian perhitungan ini adalah 825. Masukkan rumus untuk harga jual baru **(=B28-B30)** di sel B31. Rumus ini tidak ditampilkan dalam slide. Kita bisa menghitung harga jual baru secara langsung juga dengan menulis satu rumus saja **(=(1-B29/100)*B28)** dengan menggunakan rumus berikut:

Harga jual baru = Harga jual saat ini (1 - %markdown).

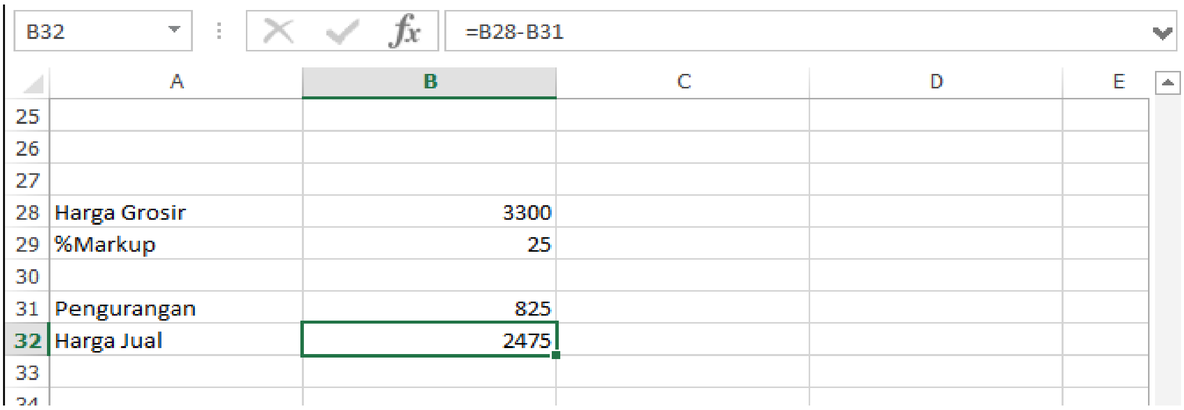
Dengan kata lain faktor perkalian dihitung sebagai 1-0,25 = 0,75 dan dikalikan dengan harga semula 3300. Jawabannya akan sama. Dengan memecah perhitungan menjadi beberapa bagian, Anda dapat memeriksa hasil antara dan menghindari kesalahan. Tetapi jika Anda menjadi sangat fasih dengan rumus maka Anda mungkin ingin mengurangi jumlah langkah yang tidak perlu dalam perhitungan.

	A	B	C	D	E
25					
26					
27					
28	Harga Grosir	3300			
29	%Markup	25			
30					
31	Pengurangan	=B29/100*B28			
32	Harga Jual	2475			
33					

Gambar 3.5 Menghitung markdown contoh 1



Gambar 3.6 Menghitung harga jual pada contoh 1



Gambar 3.7 Hasil hitung harga jual pada contoh 1

3.5 DISKON

Diskon adalah pengurangan harga yang ditawarkan penjual kepada pembeli. Ada berbagai jenis diskon. 1. Diskon perdagangan. 2. Diskon tunai 3. Diskon musiman, dll

Diskon Perdagangan

Ketika produsen atau grosir menawarkan barang untuk dijual, daftar harga atau harga eceran ditetapkan untuk setiap barang. Ini adalah harga saran yang akan dikenakan dari konsumen akhir. Diskon pada daftar harga yang diberikan oleh produsen atau grosir kepada pembeli dalam perdagangan yang sama disebut diskon perdagangan. Diskon perdagangan merupakan pengurangan harga daftar sebagai imbalan atas pembelian kuantitas. Dengan demikian:

Rp. Diskon perdagangan = harga jual × tingkat diskon

Harga bersih = harga jual – diskon perdagangan Rp

Ada dua jenis utama diskon perdagangan

1. Diskon perdagangan tunggal.
2. Diskon perdagangan beberapa atau seri

DISKON PERDAGANGAN TUNGGAL-CONTOH 1

Harga peralatan kantor adalah Rp. 3000. Pabrikan menawarkan diskon perdagangan 30%. Temukan harga bersih dan jumlah diskon perdagangan.

Diskon Harga Bersih $= L(1 - d)$

$= 3000(1 - 0{,}3)$

$= 3000(0{,}7)$

$=$ Rp. 2100

Jumlah diskon $= dL$

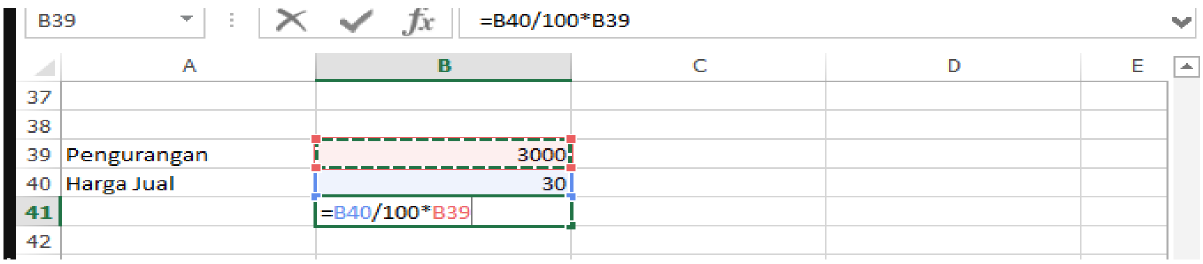
= 0,3 × 3000

= Rp. 900.

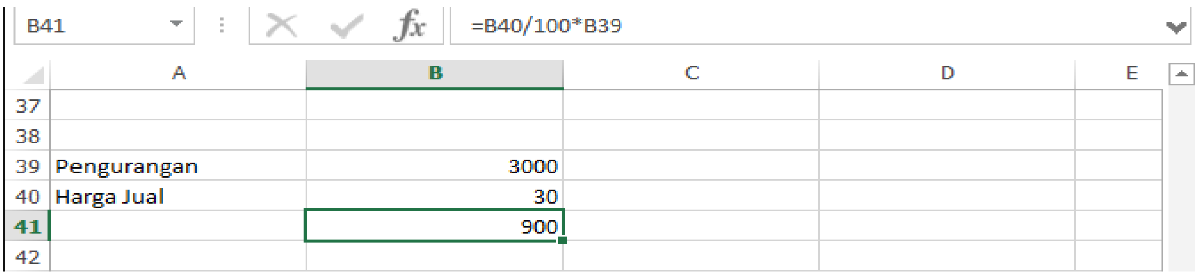
Perhitungan menggunakan EXCEL

- Masukkan harga peralatan 3000 di sel B39.
- Masukkan % perdagangan Diskon 30 di sel B40.
- Masukkan formula untuk Rp. Diskon =B40/100*B3 di sel B41.
- Di sini istilah B40/100 adalah diskon dalam pecahan.

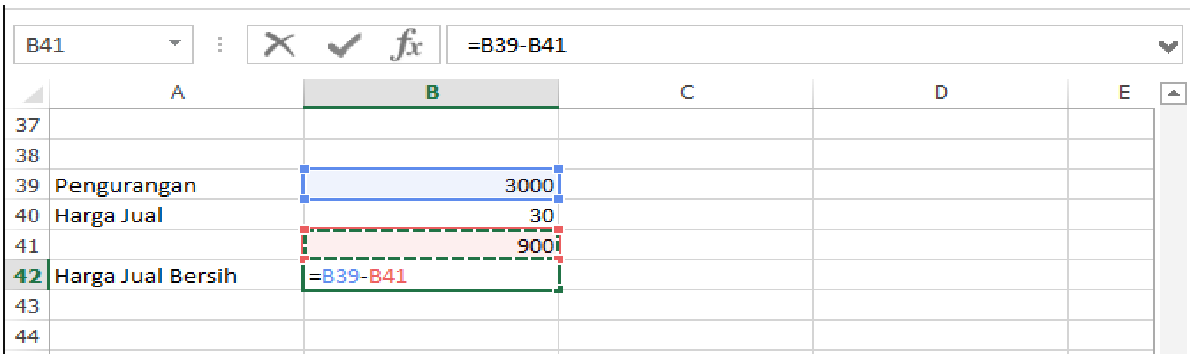
Hasil dari bagian perhitungan ini adalah 900. Masukkan rumus untuk harga bersih =B39-B41 di sel B42. Rumus ini tidak ditampilkan dalam slide. Hasilnya adalah 2100 seperti yang ditunjukkan pada sel B42.



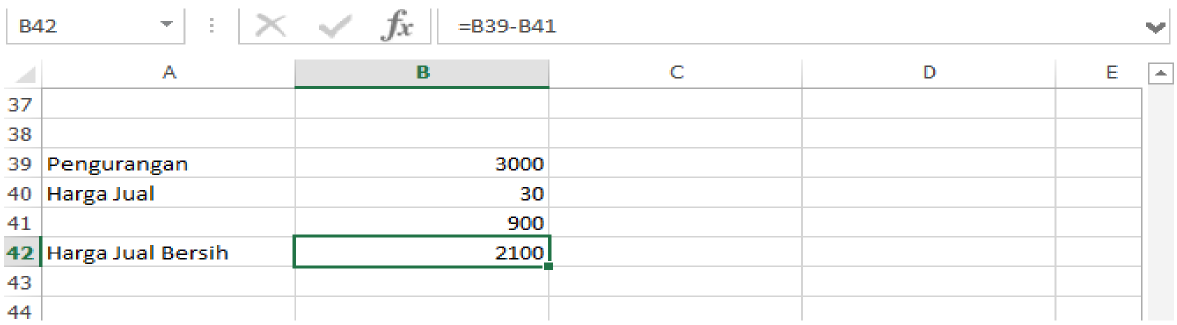
Gambar 3.8 Menhitung diskon



Gambar 3.9 Hasil hitung diskon



Gambar 3.10 Menghitung harga jual bersih



Gambar 3.11 Hasil hitung harga jual bersih

Diskon Seri Perdagangan

Ini mengacu pada pemberian diskon lebih lanjut sebagai insentif untuk penjualan lebih banyak. Biasanya diskon tersebut ditawarkan untuk menjual produk dalam jumlah besar. Jika diskon seri 15%, 10%, 5% ditawarkan pada harga daftar, katakanlah L, dari suatu barang maka harga bersih dihitung sebagai berikut:

Kurangi 15% dari L dari L. Biarkan harga baru adalah L1.

L1 = L – (L × 15%)

Kemudian kurangi 10% L1 dari L1. Biarkan harga baru adalah L2.

L2 = L1 - (L1 × 10%)

Kemudian kurangi 5% dari L2 dari L2. Harga baru adalah harga bersih suatu barang.

N = L2 – (L2 × 5%)

Atau alternatifnya adalah :

N = L (1 – 15%) (1 – 10%) (1 – 5%)

Misalkan d1 = 15%, d2 = 10%, d3 = 5% , maka rumus di atas menjadi :

N = L (1 – d1)(1 - d2)(1 - d3)

Ingat: total diskon bukan 15% + 10% + 5% = 30%

Contoh Diskon Perdagangan Seri

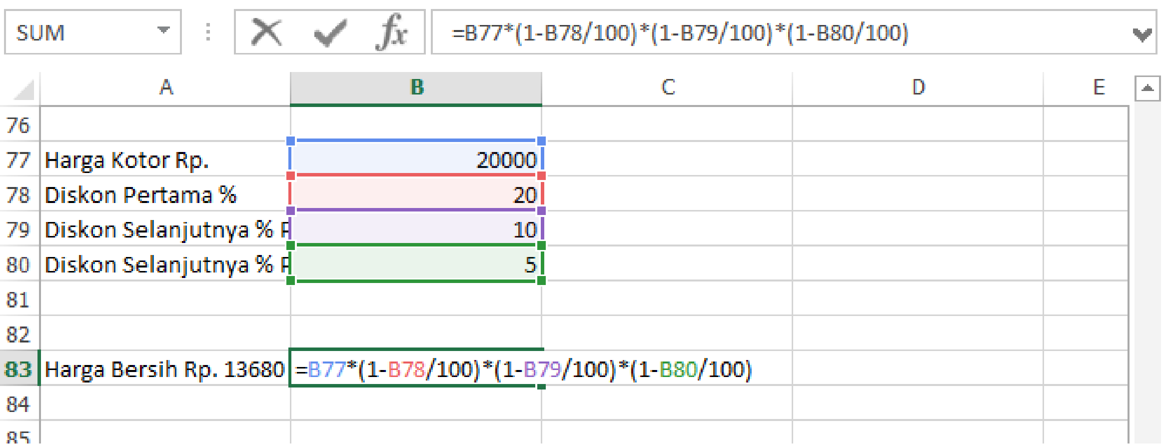
Harga perabot kantor adalah Rp. 20.000 Diskon serinya adalah: 20%,10%, 5% Berapa harga bersihnya? Untuk perdagangan seri Diskon Harga bersih = (1-d1) (1-d2) (1-d3) Di sini d1 = 20%, d2 = 10%, d3 = 5%. Jadi

Harga bersih = 20,000(1-0,2)(1-0,10)(1-0,05)

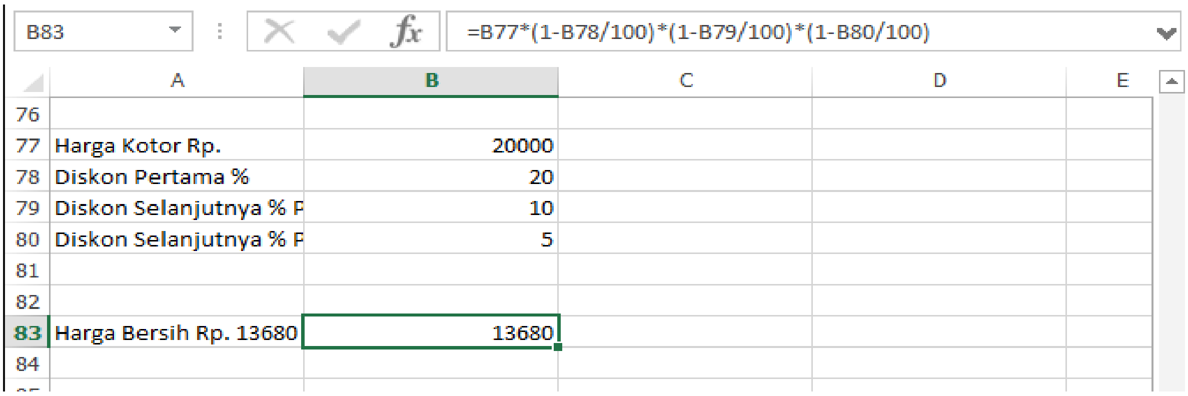
= 20,000(0,8)(0,9)(0,95)

= 20,000(0,6840)

= Rp. 13,680.



Gambar 3.12 Menghitung harga bersih pada contoh diskon perdagangan seri



Gambar 3.13 Hasil hitung harga bersih

Daftar Harga

Pesanan untuk alat-alat listrik memiliki Rp. 2100 harga bersih setelah diskon perdagangan 30%. Berapa harga daftarnya?

Harga Bersih (Harga Nettt)

Harga Bersih = L(1 – d)

L = N / (1 – d)

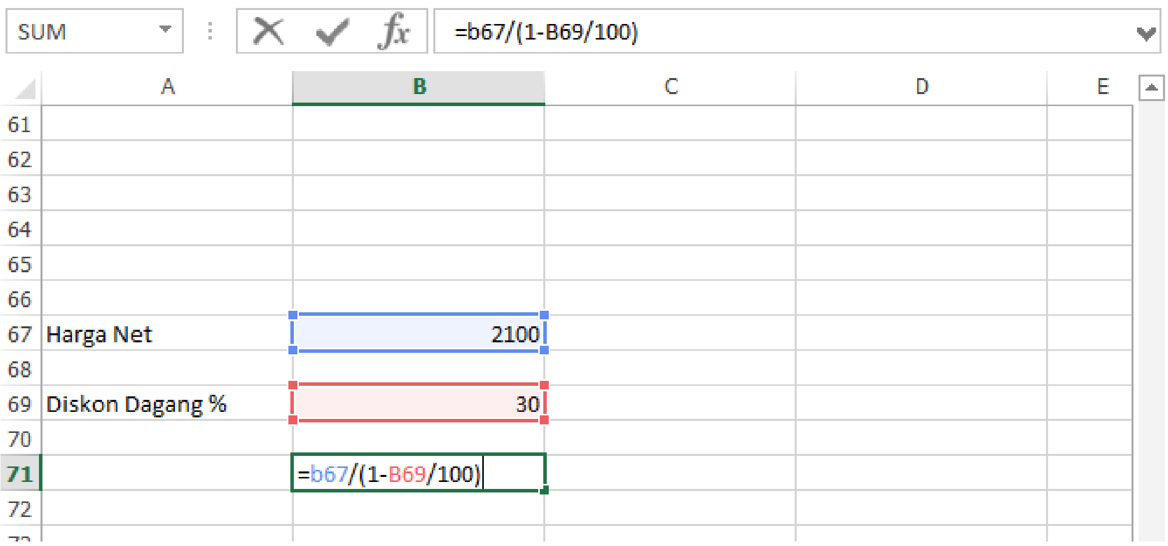
= 2100/(1 – 0,3)

= 2100 / (0,7)

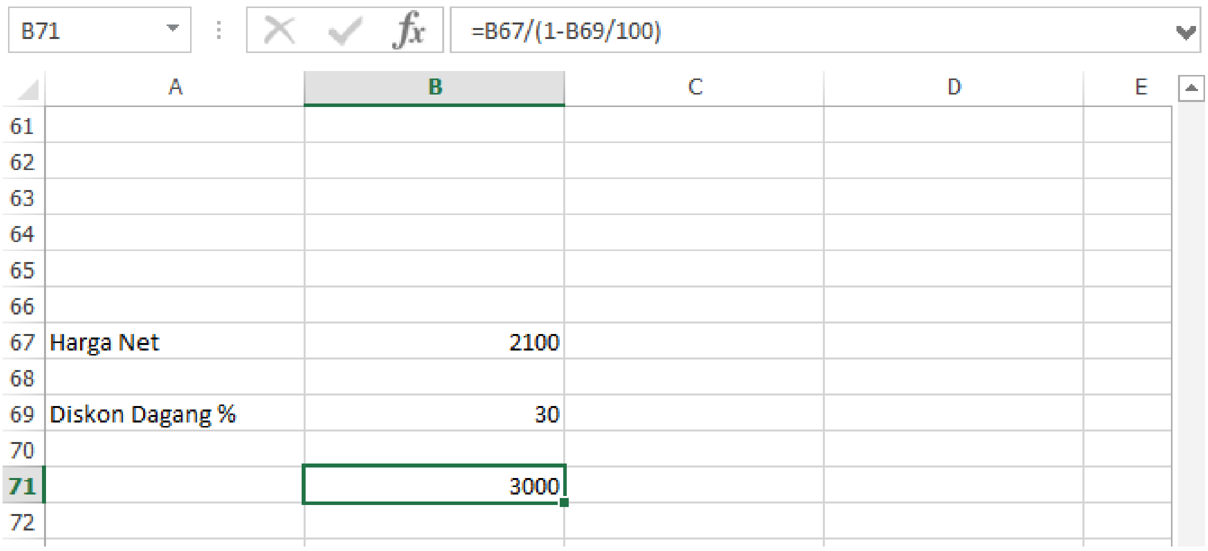
= Rp. 3000.

Perhitungan EXCEL

Rumus EXCEL untuk daftar harga didasarkan pada perhitungan = 2100/(1 – 0,3). Harga bersih dimasukkan di sel B67. % Diskon perdagangan dimasukkan di B69. Rumus untuk daftar harga dimasukkan dalam sel B71 sebagai =B67/ (1-B69/100). Jawabannya ditampilkan di sel C72 sebagai 3000.



Gambar 3.14 Hitung harga setelah diskon 30%



Gambar 3.15 Hasil hitung harga setelah diskon 30%

Contoh DISKON PERDAGANGAN 2

Temukan tingkat diskonto tunggal yang setara dengan seri 15%, 10% dan 5%.

Diskon Dagang

Terapkan diskon berganda ke daftar harga Rp. 100.

Harga bersih = (1-d1)(1-d2)(1-d3)

= 100(1 -15%) (1 - 10%) (1 - 5%)

=100(0,85) (0,9) (0,95)

= 100(0,7268)

= 72,68 % Diskon

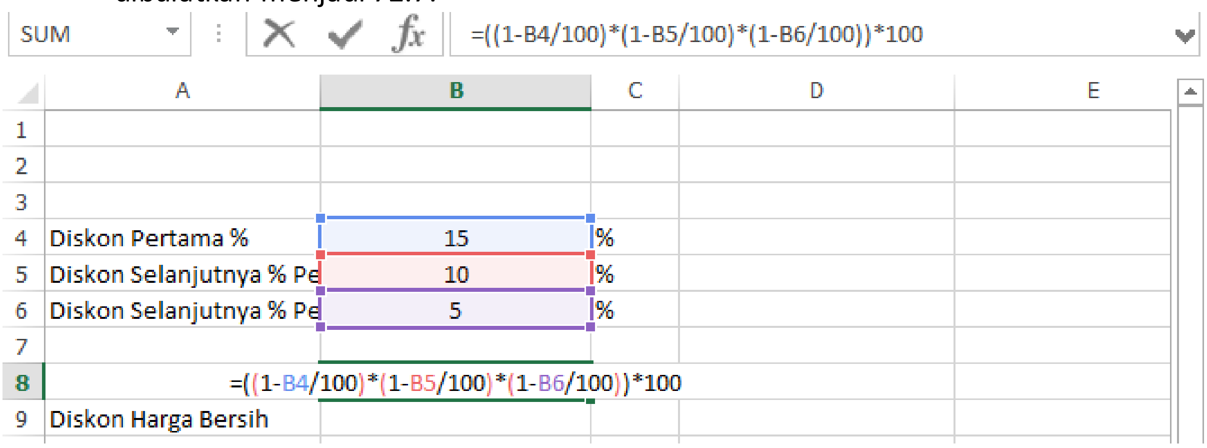
= 100 - 72,68

= 27,62%

Perhitungan EXCEL

Rumus EXCEL untuk harga net didasarkan pada perhitungan

- **=100*(1-0,15)*(1-0,1)*(1-0,05)**
- Rumus untuk harga bersih dimasukkan di sel B8.
- Setelah Enter maka Jawabannya ditampilkan di sel F8 dengan Nominal 726.7 dibulatkan menjadi 72.7.



Gambar 3.16 Menghitung contoh diskon perdagangan 2

B8 | =((1-B4/100)*(1-B5/100)*(1-B6/100))*1000

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4	Diskon Pertama %	15	%		
5	Diskon Selanjutnya % Pe	10	%		
6	Diskon Selanjutnya % Pe	5	%		
7					
8	Harga Bersih Rp. 13680	726,75			
9					
10					

Gambar 3.17 Hasil hitung contoh diskon perdagangan 2

Pada slide berikut, harga bersih dihitung di sel B9. Kemudian, diskon dihitung dengan asumsi harga jual adalah 100. Ini adalah metode umum untuk mengasumsikan 100 sebagai harga jual jika tidak ada harga yang diberikan tetapi Anda harus menghitung diskon bersih.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4	Diskon Pertama %	15	%		
5	Diskon Selanjutnya % Pe	10	%		
6	Diskon Selanjutnya % Pe	5	%		
7					
8	Harga Bersih Rp. 13680	72,675			
9	Diskon Harga Bersih	=100-B8			
10					
11					
12					

Gambar 3.18 Menghitung diskon harga bersih

B9 | =100-B8

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4	Diskon Pertama %	15	%		
5	Diskon Selanjutnya % Pe	10	%		
6	Diskon Selanjutnya % Pe	5	%		
7					
8	Harga Bersih Rp. 13680	72,675	%		
9	Diskon Harga Bersih	27,325	%		
10					

Gambar 3.19 Hasil hitung diskon harga bersih

Diskon Perdagangan-Contoh 3

Harga suku cadang mobil adalah Rp. 20.000. Diskon seri adalah 20%, 8%, 2%. Berapa tingkat diskonto ekuivalen tunggal. Temukan juga diskon Rp?

Misal Rp. 100 adalah daftar harga maka:

Harga bersih = 100(1 – 0,2)(1 - 0,08)(1 - 0,02)
=100(0,8)(0,92)(0,98)
= 100(0,7213)
= 72,13%

Tingkat diskon setara tunggal = 100 - 72,13
= 27,87%

Rp. Diskon = (0.2787)(20000)
= Rp. 5.574.

Diskon Cash

Seorang penjual selalu berkeinginan untuk dibayar oleh pembeli sesegera mungkin. Diskon yang diberikan untuk pembayaran iuran yang cepat disebut Diskon Tunai. Diskon semacam itu merupakan keuntungan bagi penjual dan pembeli. Pembeli memiliki tabungan uang sementara penjual memiliki dana yang dimilikinya. Diskon Tunai diperbolehkan untuk Faktur, Barang yang Dikembalikan, Pengangkutan, Pajak Penjualan, dan Ungkapan bisnis yang umum untuk diskon tunai adalah "3/10, net/30", yang berarti bahwa diskon 3% ditawarkan jika jumlah yang jatuh tempo dibayarkan dalam waktu 10 hari; jika tidak, 100% dari jumlah yang harus dibayar harus dibayar dalam 30 hari. Misalnya, jika jumlah yang harus dibayar adalah Rp. 100000, pembeli dapat membayar Rp. 97.000 dalam 10 hari atau Rp. 100.000 dalam 30 hari.

Periode Diskon

Periode Diskon adalah periode bagi pembeli untuk memanfaatkan Ketentuan Diskon.

Periode Kredit

Periode Kredit adalah periode bagi pembeli untuk membayar tagihan dalam waktu yang ditentukan.

Contoh Diskon Tunai

Faktur tertanggal 1 Mei. Istilah 2/10 berarti bahwa diskon 2% ditawarkan jika faktur dibayar hingga 10 Mei. Berapa pembayaran bersih untuk nilai faktur Rp. 50.000 jika dibayar hingga 10 Mei?

Diskon Cash

N = L(1 – d)
= 50,000(1-0,02)
= 50,000(0,98)
= Rp. 49,000.

Pembayaran Parsial

Ketika Anda membeli secara kredit dan memiliki persyaratan diskon tunai, sebagian dari faktur dapat dibayar dalam waktu yang ditentukan. Pembayaran sebagian ini disebut Pembayaran Sebagian. Mari kita lihat sebuah contoh: Anda berutang Rp. 40.000. Persyaratan Anda adalah 3/10 (diskon 3% pada hari ke-10). Dalam waktu 10 hari Anda mengirimkan pembayaran sebesar Rp. 10.000, ini adalah pembayaran parsial. Kira-kira berapa saldo baru Anda?

Pertama kita akan menemukan jumlah yang jika diskon 3% diberikan padanya, jumlah bersihnya adalah 10000Rp. Misalkan jumlah tersebut adalah t. Maka 10000 = t (1 – 0,03). Ini menyiratkan, t = 10.000/(1 – 0,03) Jadi, t = Rp.10309. Ini berarti bahwa, meskipun Anda membayar Rp. 10.000, karena diskon tunai 3% Rp.10309 di antara Rp. 40.000dibayarkan. Maka saldo baru = 40.000 – 10.309 = Rp. 29.691.

3.6 ISTILAH PEMASARAN

Ada beberapa istilah pemasaran. Pertama adalah Biaya Pabrikan. Ini adalah biaya produksi. Berikutnya adalah harga yang dibebankan kepada tengkulak di 'Rantai Distribusi'. Distributor>Grosir>Pengecer adalah sebuah rantai. Istilah selanjutnya adalah Harga Jual. Ini adalah harga yang dibebankan kepada Konsumen oleh Pengecer. Ini mungkin atau mungkin tidak sama dengan daftar harga.

Pemasaran, Beban Operasi Dan Harga Jual

Penjualan Kotor dikurangi Harga Pokok Penjualan memberikan Laba Kotor. Laba kotor dikurangi Biaya Operasi memberikan Laba Bersih.

Biaya Operasi

Biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam menjalankan bisnis, mis. sewa, upah dan utilitas disebut Beban Operasi.

Harga Jual

Harga Jual terdiri dari Biaya dan Markup Rp.

Harga Jual (S) = Biaya (C) + Markup Rp (M)

Margin

Saat menentukan Harga Jual, perusahaan memasukkan biaya operasional dan keuntungan ke biaya mereka sendiri. Jumlah ini disebut margin perusahaan. Biasanya dihitung sebagai Persentase tetapi juga dapat dinyatakan sebagai Rupiah. Itu juga disebut sebagai markup yang dijual.

Margin atau markup yang dijual = (Harga jual - Harga pokok/Harga Jual) x 100%

Harga Jual = Harga Pokok + Margin Rp

Markup pada biaya = (Harga Penjualan-Biaya Harga)/Harga Penjualan x 100%

Sebagai contoh, sebuah item memiliki biaya Rp. 50 dan ni terjual pada Rp.

Markup = (100-50)/50 x 100% = 100%

Margin = (100-50)/100 x 100% = 100%

Catatan: Ingat kecuali disebutkan bahwa markup sedang dijual, markup sederhana berarti markup biaya.

Contoh Harga sebuah komputer adalah Rp. 9000.000, sejumlah Rp. 3.000.000 ditambahkan ke biaya ini oleh pengecer untuk menentukan harga jual bagi konsumen. Jadi, harga jual = 9.000.000 + 3.000.000 = Rp. 12.000.000

Rp. 3.000 adalah Margin yang tersedia untuk memenuhi Pengeluaran dan menghasilkan Untung.

Markup

Jika Markup pada biaya 33% maka:

Harga Jual (S) = Biaya (C) + {Biaya (C) × Markup pada biaya (MUC)}

S = C + (C × MUC)

Markup-Contoh

Anda membeli lilin untuk Rp. 10 ribu. Anda berencana untuk menjualnya seharga Rp.15 ribu. Berapakan nominal Rp. Anda? Markup? Berapa Persen Markup Anda pada biaya?

Markup Rp = Harga Jual – Harga Pokok

Harga Jual – Biaya = 15 – 10

= Markup Rp.

= Rp. 5 Markup pada biaya

= (Harga jual – Harga biaya)/Harga biaya ×100%

%Markup = 5/10*100%

= 50%

Harga Penjualan

Peralatan Fawas membeli mesin jahit seharga Rp. 1.500. Untuk membuat keuntungan yang diinginkan, ia membutuhkan Markup 60% pada Biaya. Apa itu Fawas's Markup Rp. ? Berapa Harga Jual nya?

Harga Jual Markup Rp = Harga Biaya × %Markup pada biaya Rp.

Markup = 1.500 x 0,6

= Rp. 900.

Harga Jual (S) = Biaya (C) + Markup Rp (M)

Harga Jual = 1.500 + 900

= Rp. 2.400

Atau Alternatifnya, karena Harga Jual (S) = Biaya (C) + {Biaya (C) × Markup pada biaya (MUC)}

S = C + (C × MUC)

= C (1 + MUC)

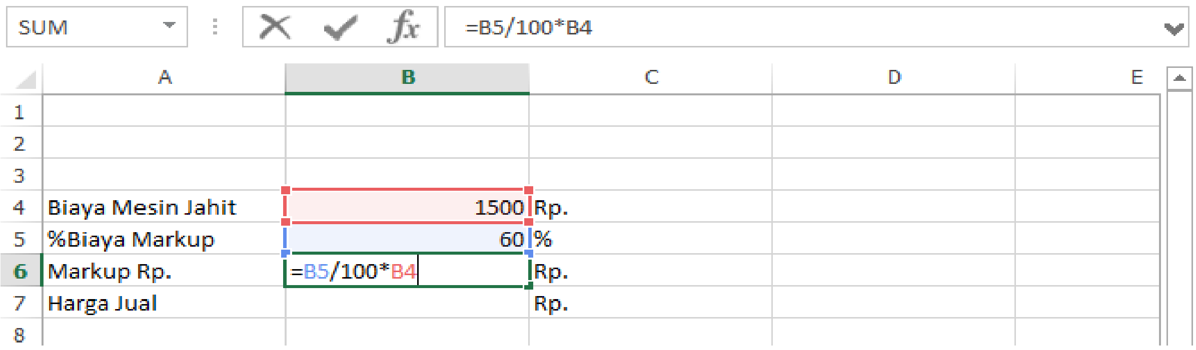
Harga jual = 1.500 x (1+0.6)

= 1.500 x 1.6

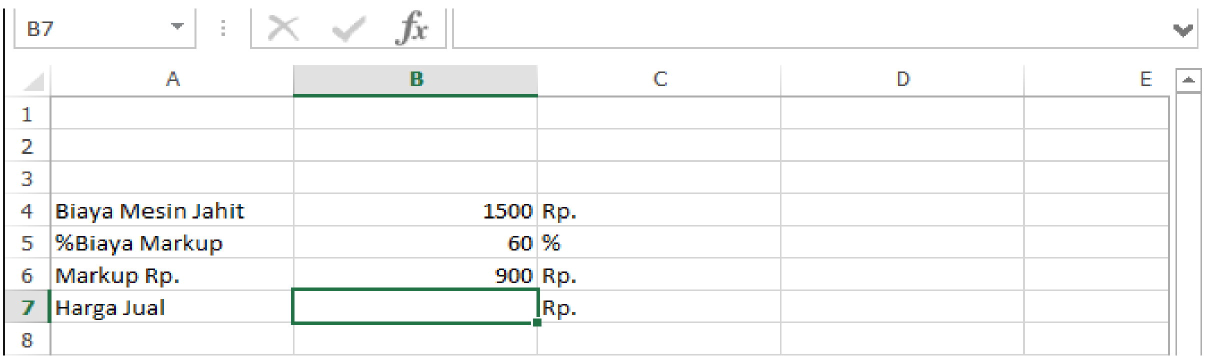
= Rp. 2.400.

Perhitungan EXCEL

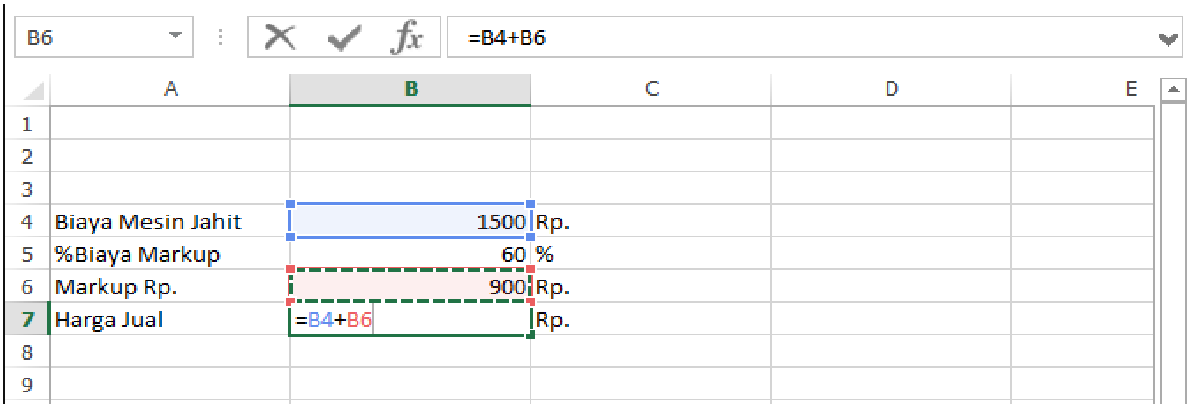
Di sini 1,500 adalah biaya mesin jahit di sel B4 dan 60 adalah Markup Persen pada biaya di sel B5. Rumus EXCEL di sel B6 seharga Markup Rp. didasarkan pada perhitungan =60/100*1500. Harga Jual dihitung di sel B7 dengan menggunakan rumus =B4+B6. Jawabannya, 2400, ditunjukkan di sel B7.



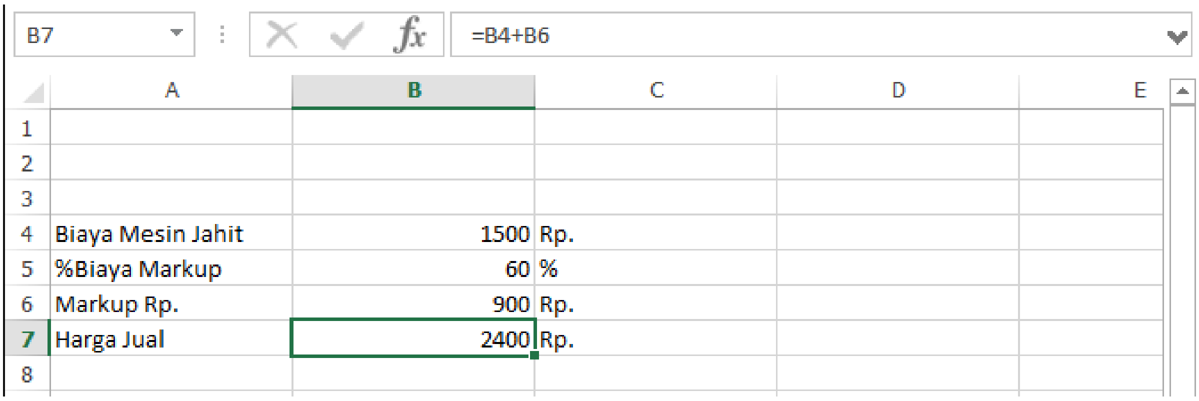
Gambar 3.20 Menghitung markup



Gambar 3.21 Hasil hitung markup



Gambar 3.22 Menghitung harga jual



Gambar 3.23 Hasil hitung harga jual

Markup rp. Dan persen biaya

Bisnis bunga Tania menjual rangkaian bunga seharga Rp. 35. Untuk mendapatkan keuntungan yang diinginkan, Tania membutuhkan Markup 40% dari biaya. Berapa biaya rangkaian bunga Tania? Apa Markup Rp. ?

Markup Rp. dan Persen Markup pada Biaya

Harga Jual S = Biaya C + {C ×Markup pada biaya (MUC)}

S = C + 0,40(C)

35 = 1 ,40(C) C

= 35/1,4

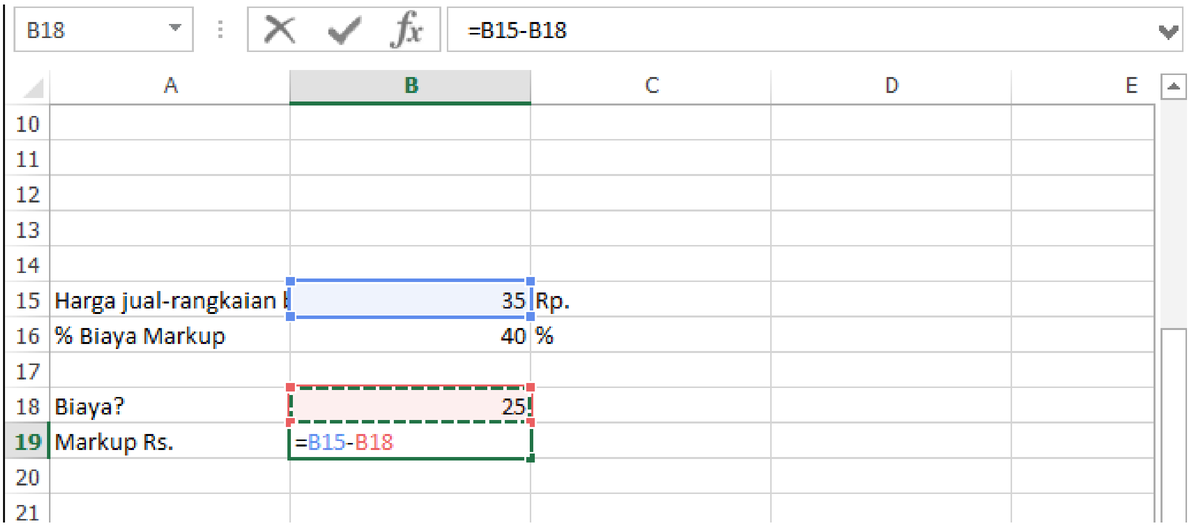
= 25

Markup Rp. = 25 x 0,4

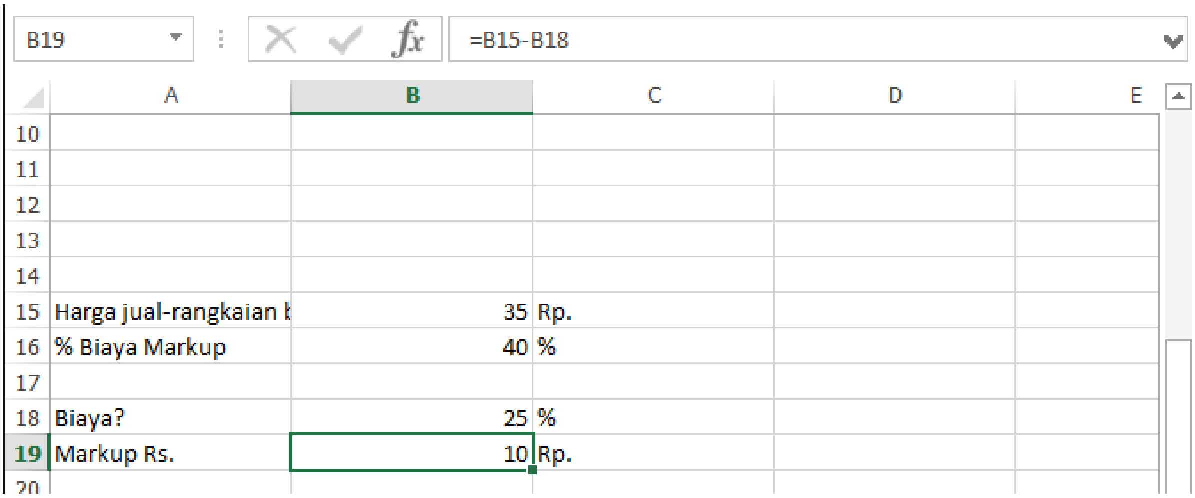
= Rp. 10.

Perhitungan EXCEL

Berikut 35 adalah Harga Jual Karangan Bunga di Sel B7. % Markup biaya ada di sel B5. Untuk Biaya didasarkan pada perhitungan = 35/1,4. Markup Rp. dihitung di sel B6 dengan menggunakan rumus =B15-B18. Jawabannya, seperti yang ditunjukkan pada sel B7, adalah 10.



Gambar 3.24 Menghitung markup rs



Gambar 3.25 Hasil hitung markup rs

Markup Lagi

Anda membeli lilin seharga Rp. 2 ribu Anda berencana untuk menjualnya seharga Rp. 2,5 ribu. Berapa Rp Anda? Markup? Berapa Persen Markup Anda pada Harga Jual?

Markup Rp.

Markup Rp. = 2,5 – 2

= Rp. 0,5 ribu

Persen Markup pada Harga

Jual Seperti yang dijelaskan dalam bab 13 Harga pokok = Harga jual (1 – %Markup penjualan)

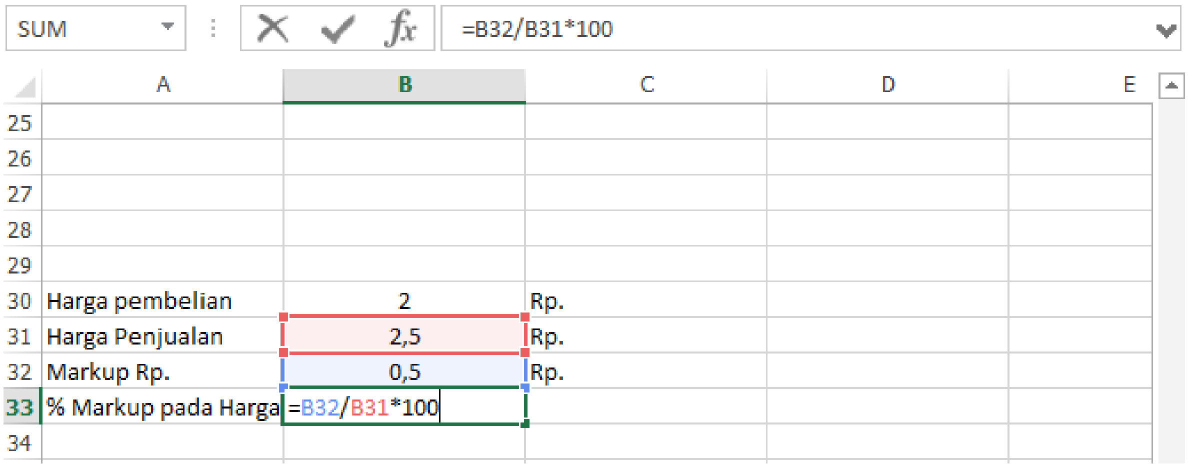
Markup pada harga jual = (Harga jual - Harga pokok)/ Harga jual ×100%

Markup pada Harga Jual = (0.5/2.5) ×100%

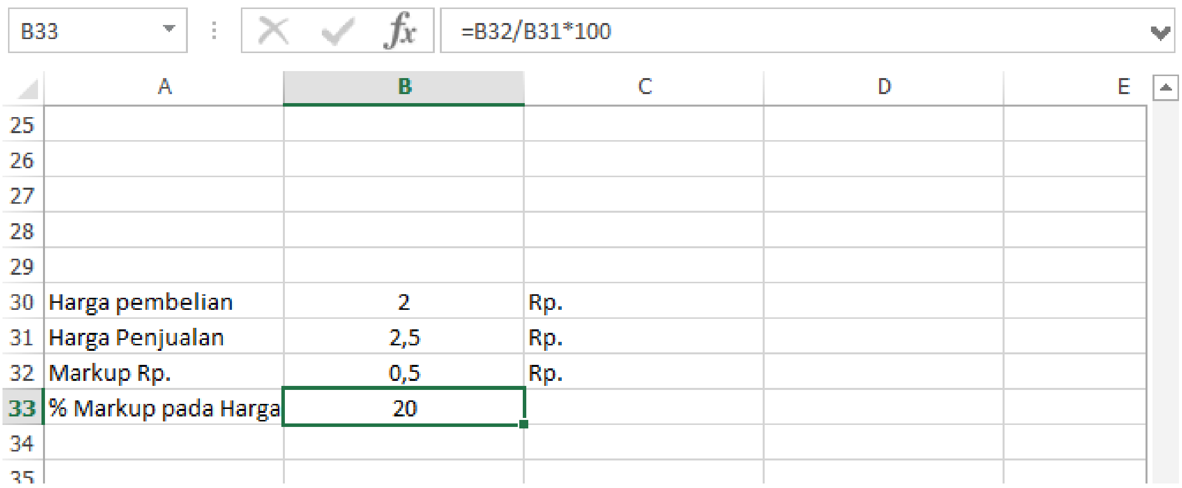
= 20%

Perhitungan EXCEL

Berikut 2 adalah Harga Beli di sel B30. Harga jual dimasukkan dalam sel B31. Markup Rp. pada Harga Pembelian dihitung dengan menggunakan rumus =B31-B30 di sel B32. % Markup pada harga jual dihitung di sel B33 dengan menggunakan rumus =B32/B31*100. Jawabannya, seperti yang ditunjukkan pada sel B35, adalah 10 - 20.



Gambar 3.26 Menghitung persen markup pada harga



Gambar 3.27 Hasil hitung persen markup pada harga

Harga Jual

Peralatan Fawas membeli mesin jahit seharga Rp. 1.500. Untuk mendapatkan keuntungan yang diinginkan, ia membutuhkan Markup 60% dari harga Jual. Berapa Fawas's Markup Rp. ? Berapa harga jual nya? Harga Jual Seperti yang dijelaskan dalam bab sebelumnya.

Harga Jual = Harga Pokok + (Harga Jual × %Markup Penjualan)

Harga Jual S = 1.500 + 0.6S S - 0.6S

= Rp. 1.500. Atau 0,4S

= 1.500

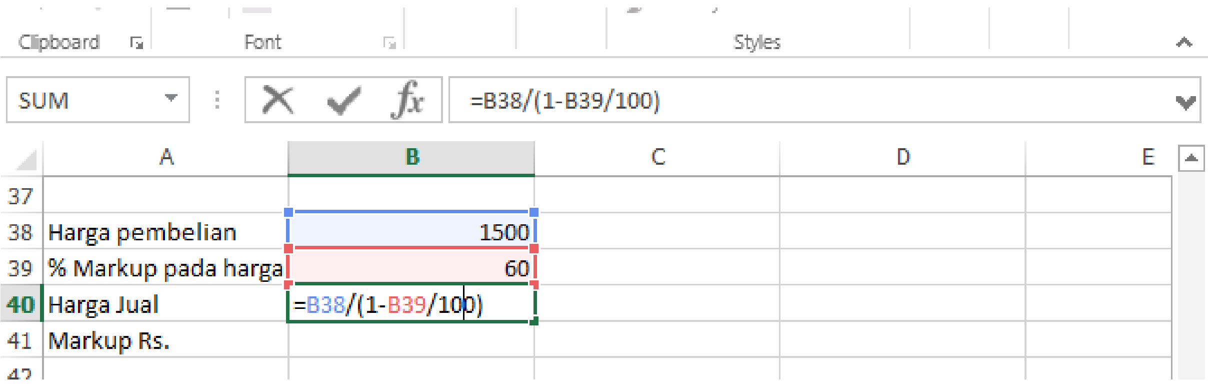
= Rp. 3.750

Markup Rp.

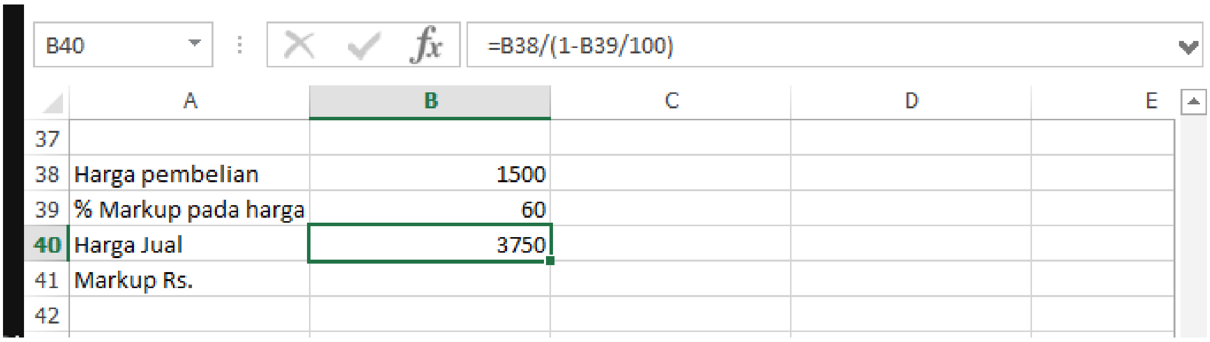
Markup Rp. = 3.750 x 0,6 = 2.250 Rp.

Perhitungan EXCEL

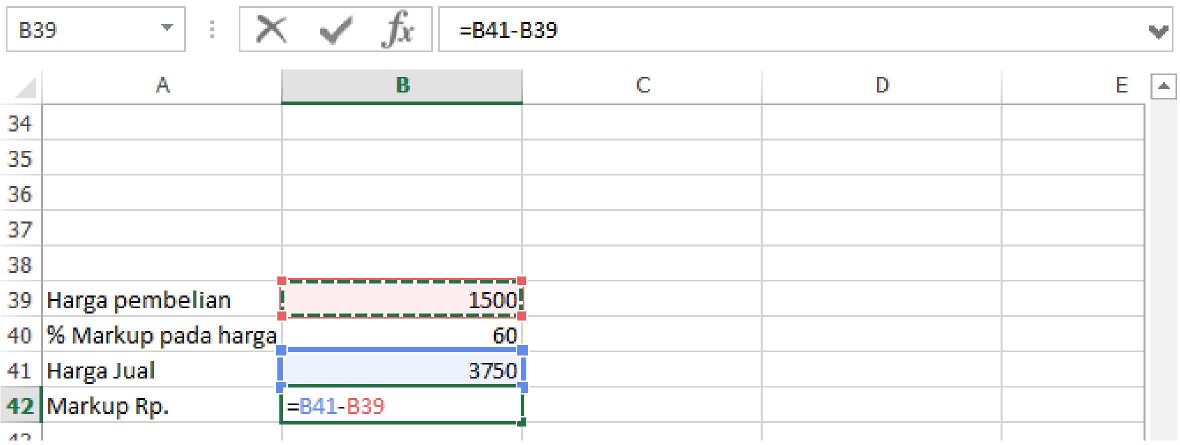
Di sini 1500 adalah Harga Beli di sel B39. % Markup pada Harga Jual dimasukkan sebagai 60 di sel B40. Harga Jual dihitung dengan menggunakan rumus =B39/(1-E40/100). Rumus EXCEL di sel B42 seharga Markup Rp. adalah = B41-39. Hasil 2250 ditampilkan di sel B42. Rumus dasar S=C+0.6S ditampilkan di sel A44. Di sel A45 disederhanakan menjadi 0,4=C.



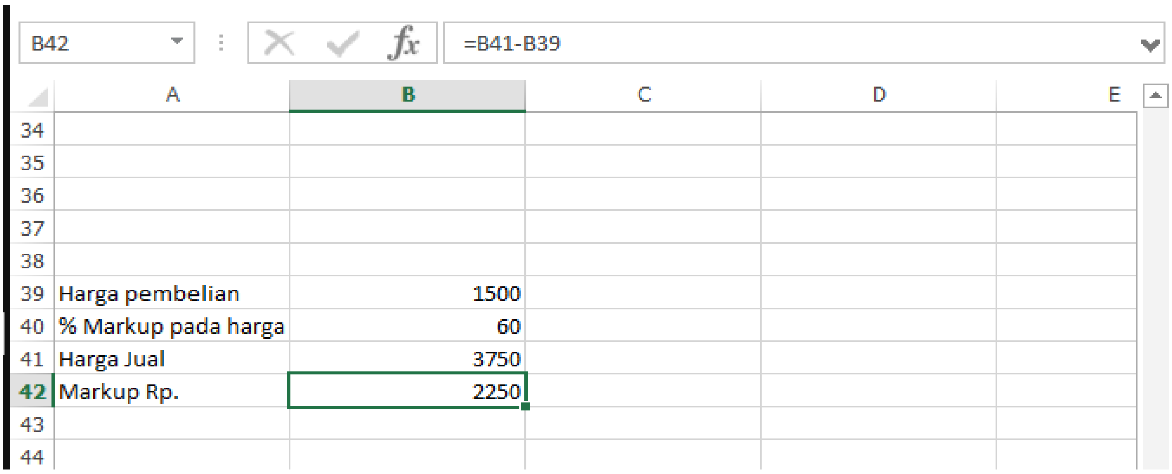
Gambar 3.28 Menghitung harga jual



Gambar 3.29 Hasil hitung harga jual



Gambar 3.30 Menghitung markup rp



Gambar 3.31 Hasil hitung markup rp

Markup rp. dan Markup Persen Terhadap Biaya

Bisnis bunga Tania menjual rangkaian bunga seharga Rp. 35. Untuk mendapatkan keuntungan yang diinginkan, Tania membutuhkan Markup 40% dari Harga Jual. Berapa biaya rangkaian bunga Tania? Apa Markup Rp. ?

Harga penjualan

Harga Jual = Harga pokok + (Harga jual × %Markup penjualan)

Harga Jual =

35 = C + (0,4 x 35) 35

= C + 14 C = 35 – 14

= Rp. 21.

Atau, alternatifnya

C = S- 0,4 S

= 0,6

S = 0,6 x 35

= 21 Rp.

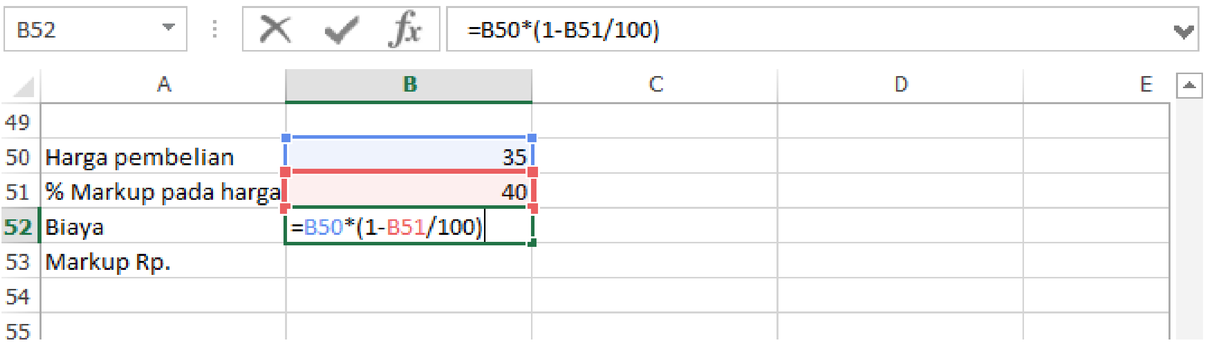
Markup Rp.

Markup Rp. = 35 x 0,4

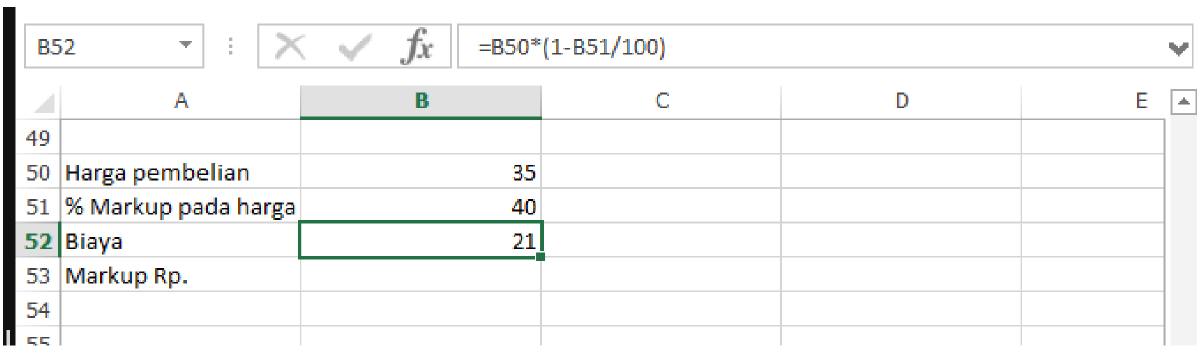
= Rp. 14.

Perhitungan EXCEL

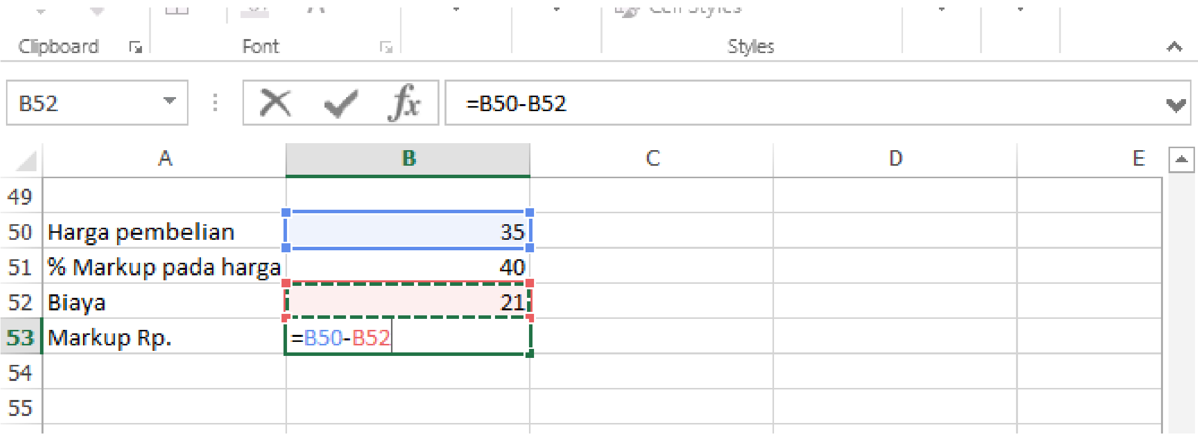
Di sini 35 adalah Harga Jual di sel B50. % Markup pada Harga Jual dimasukkan sebagai 40 di sel B51. Biaya dihitung dengan menggunakan rumus =B50*(1-B51/100).. Rumus EXCEL di sel B53 seharga Markup Rp. adalah = B50-B52. Hasil 14 ditampilkan di sel B53.



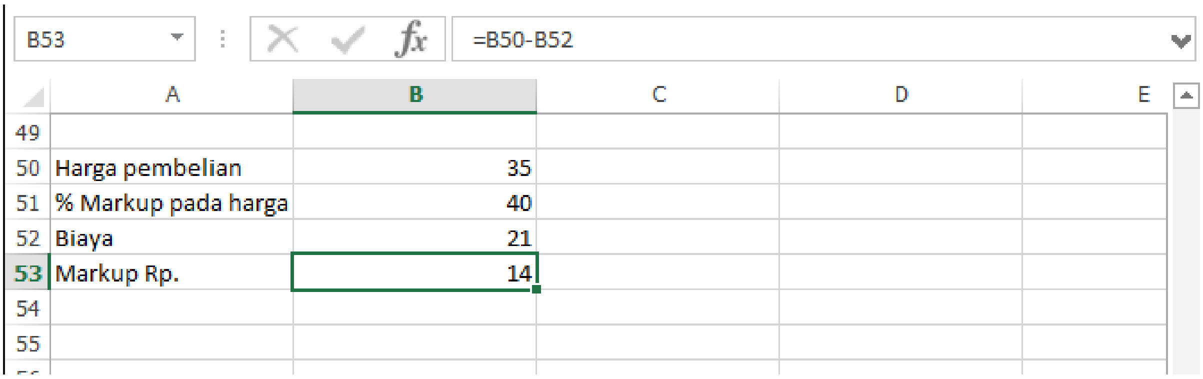
Gambar 3.32 Menghitung biaya



Gambar 3.33 Hasil hitung biaya



Gambar 3.34 Menghitung markup rp



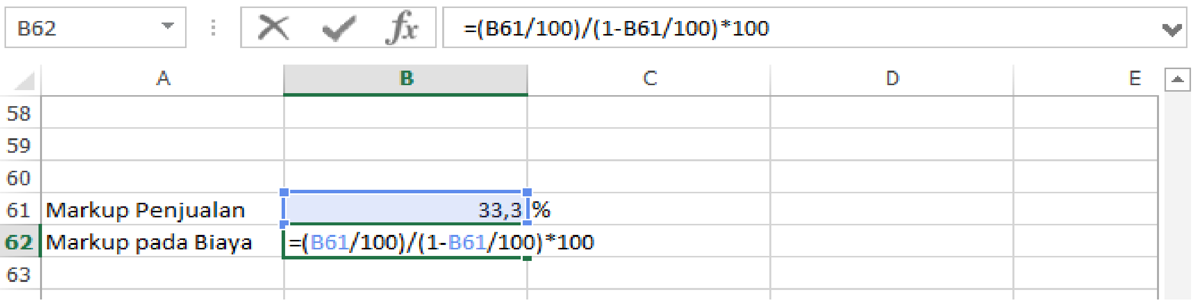
Gambar 3.35 Hasil hitung markup rp

Mengonversi Markups

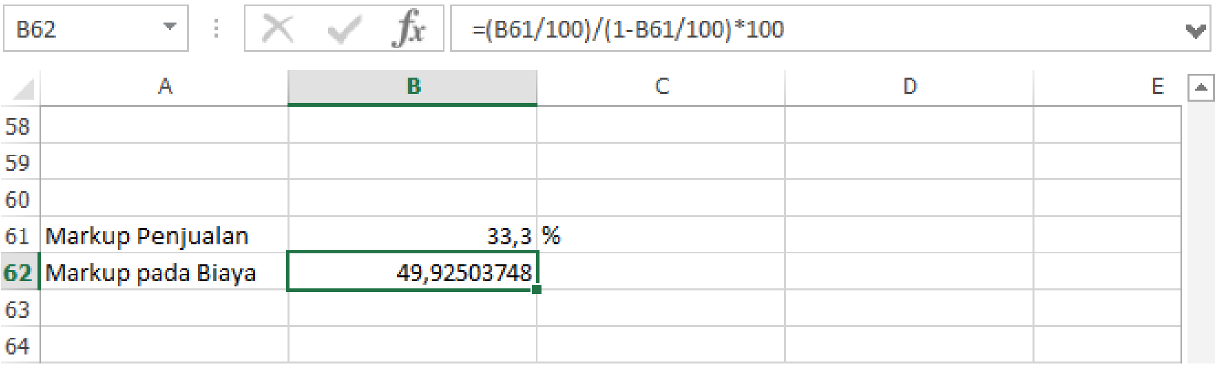
- Mengonversi 50% Markup (MU) pada Biaya menjadi %MU saat Obral. Rumus untuk mengonversi %Markup On Sale (mus) ke %Markup on Cost Price (muc) adalah:
- % Markup pada Harga Jual (mus) = %Markup pada Biaya / (1 + %Markup pada Biaya)
- mus = muc/(1+muc)
- Solusi % Markup Penjualan (mus) = 0,5 / (1+0,5) = 0,5/1,5 mus= 0,3333 = 33,33%
- Mengonversi Markup Mengonversi 33,33% MU Dijual ke %MU di C
- Rumus Konversi % Markup pada) Biaya (muc) menjadi % Markup pada harga jual (mus):
- % Markup pada biaya = % Markup pada S / (1 - % Markup pada S)
- muc = mus / (1-mus) Markup biaya = 0,3333/(1 – 0,333) = 0,3333/0,6666 = 0,5 = 50%

Perhitungan Excel

Di sini 33.3 adalah Markup yang dijual di sel E61. Rumus EXCEL di sel E62 untuk Markup pada biaya adalah = (E61/100)/(1-E61/100)*100. Hasil 50 ditampilkan di sel E64.



Gambar 3.36 Menghitung markup pada biaya



Gambar 3.37 Hasil hitung markup pada biaya

Markdown

Pengurangan dari harga jual awal disebut Markdown.

Rumus % Markdown = (Markdown Rp. / Harga Jual (asli)) ×100%

Markdown-Contoh 1

Toko A menurunkan harga Rp. 500 ribu baju jadi Rp. 360 ribu. Berapa Rp. Penurunan harga? Berapa % penurunan harga?

Markdown Rp.

Diketahui S = Harga Jual

Rp. Penurunan harga = S Lama – S Baru

= Rp. 500 – Rp. 360

= Rp. 140

Penurunan Harga %

Penurunan Harga % Penurunan Harga = Penurunan Harga ×100% Lama S

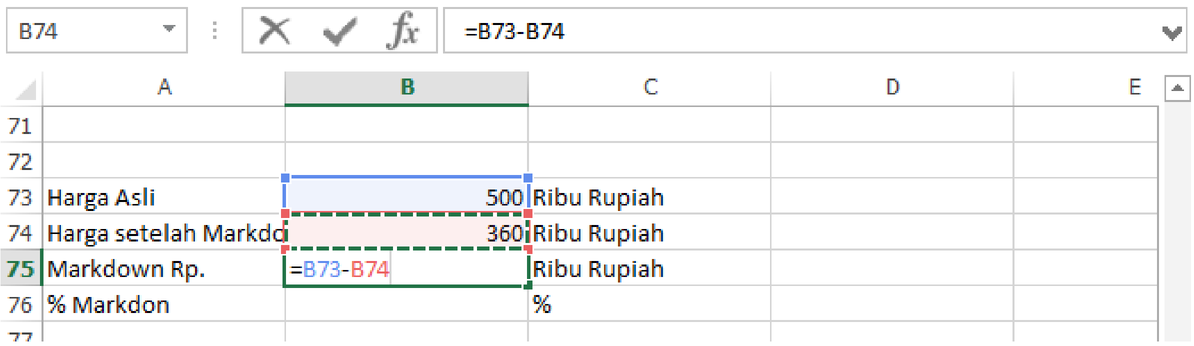
% Penurunan Harga = 140×100% 500

= 0.28×100%

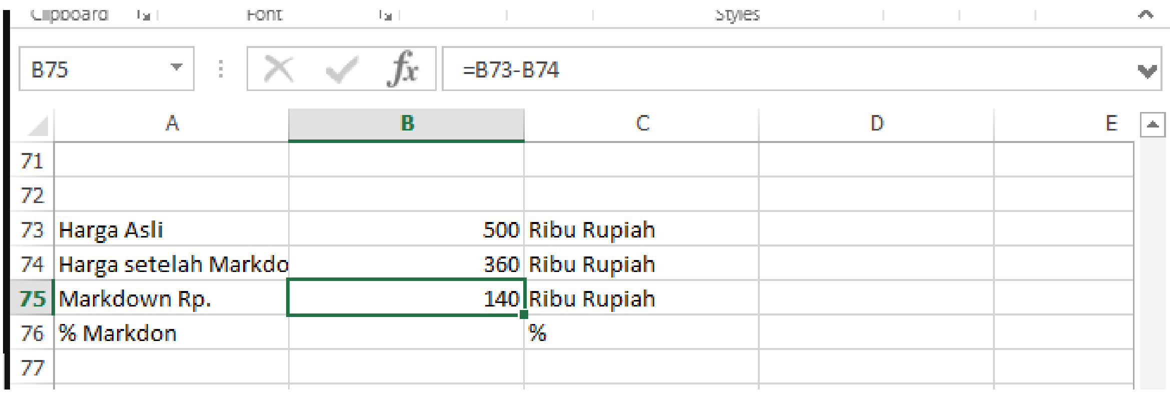
= 28 %

Perhitungan EXCEL

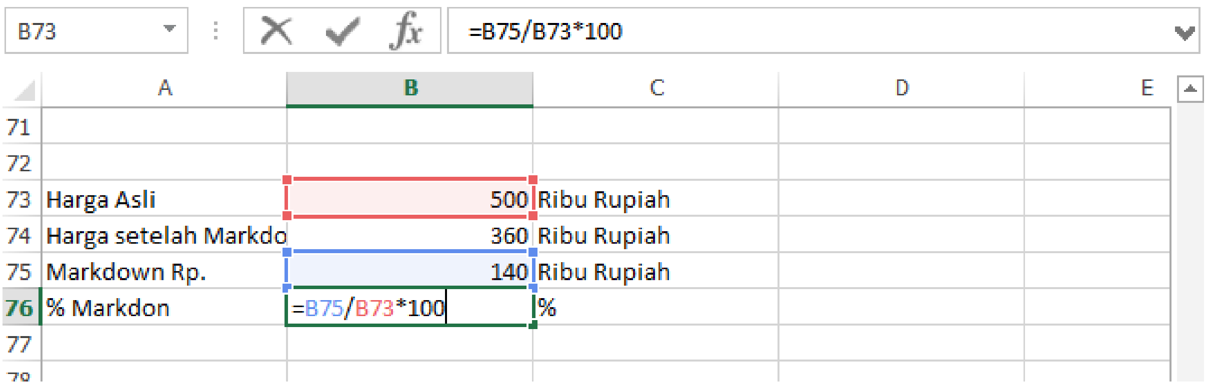
Di Sini 500 adalah Harga Asli di sel B73. Harga setelah penurunan harga dimasukkan sebagai 360 di sel B74. Rp. Penurunan harga dihitung di sel B75 dengan menggunakan rumus =B73-B74.



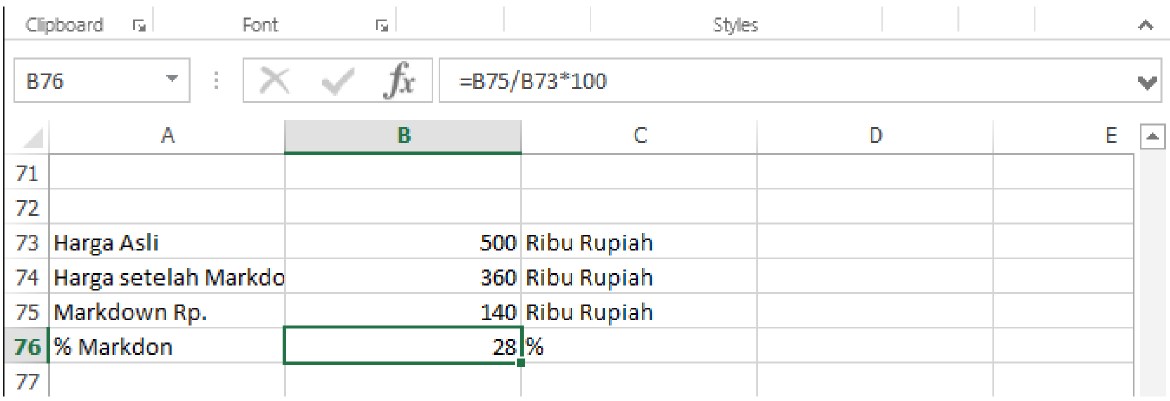
Gambar 3.38 Menghitung markdown rp



Gambar 3.39 Hasil hitung markdown rp



Gambar 3.40 Menghitung persen markdown



Gambar 3.41 Hasil hitung persen markdown

Markdown-Contoh 2

Berbagai kendi plastik yang dibeli seharga Rp. 57,75 di-mark up 45% dari Harga Jual. Ketika kendi keluar dari produksi, mereka menurunkan harga 40%. Berapa Harga Jual setelah penurunan harga 40%? Di sini, ada dua bagian untuk masalah ini. Pertama kita harus mencari harga jual asli agar dapat dihitung penurunan harga pada harga tersebut.

Harga Jual Asli

Diketahui:

Harga Jual = 100 %

Markup Harga Jual = 45%

Biaya = 100 – 45 = 55

Jadi Harga Jual Asli = (100/55) x 57,75 = Rp. 105

Rp. Penurunan harga

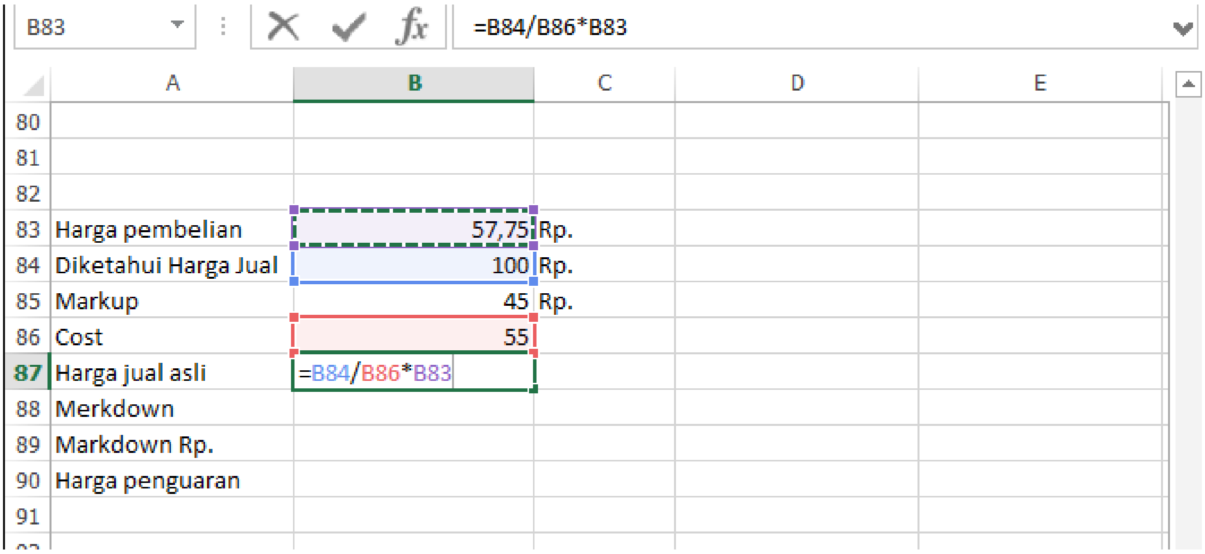
% Penurunan harga = 40% = 0,4 rupiah

Penurunan harga = 105 x 0,4 = 42

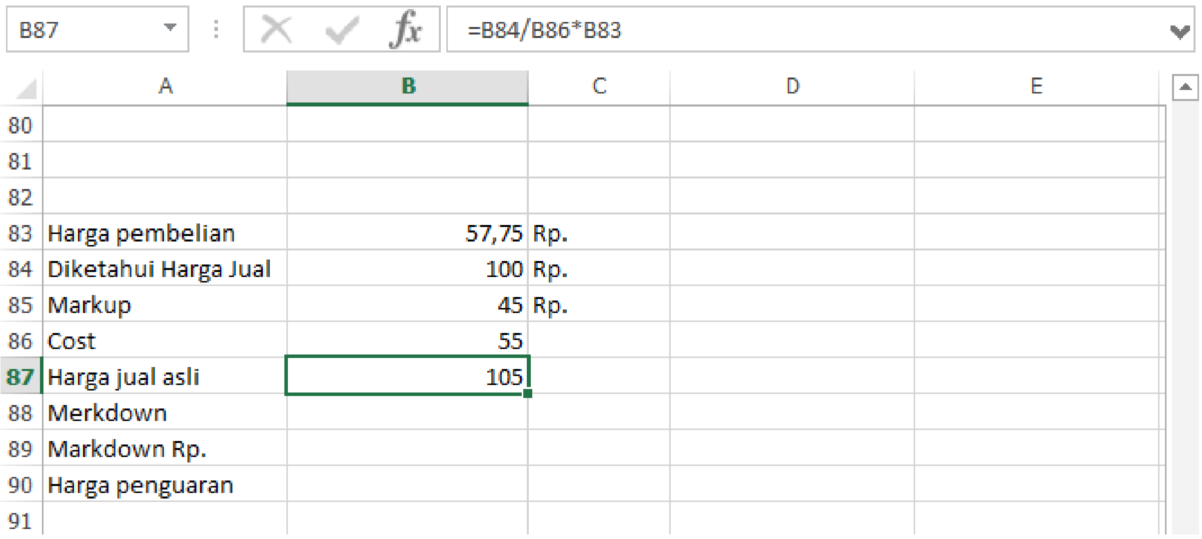
Harga jual setelah penurunan harga Harga jual setelah penurunan harga = 105 – 42 = Rp. 63.

Perhitungan EXCEL

Di sini 57,75 adalah harga beli di sel B83. Harga jual dimasukkan sebagai 100in sel B84. Markup Rp. dihitung di sel B85 menggunakan rumus =F84-F83. Hasilnya ditampilkan sebagai 45 di sel B85. Harga Jual Asli dihitung di sel B87 dengan menggunakan rumus =B84/B86*B83. % Penurunan harga dimasukkan sebagai 40 di sel B88. Rp. Penurunan harga dihitung menggunakan rumus =B87*B88/100 di sel B89. Hasilnya 42 ditampilkan di sel B89.



Gambar 3.42 Menghitung harga jual asli



Gambar 3.43 Hasil hitung harga jual asli

3.7 ANALISIS KEUANGAN PROYEK

Analisis keuangan adalah analisis rekening dan prospek ekonomi perusahaan, yang dapat digunakan untuk memantau dan mengevaluasi posisi keuangan perusahaan, untuk merencanakan pembiayaan masa depan, dan untuk menentukan ukuran perusahaan dan tingkat pertumbuhannya. Saat Anda melakukan analisis Keuangan Proyek, sejumlah Perhitungan Keuangan diperlukan. Yang penting dirangkum di bawah ini:

- Estimasi biaya
- Estimasi pendapatan
- Prakiraan biaya
- Prakiraan pendapatan
- Arus kas bersih
- Analisis biaya manfaat
- Tingkat Pengembalian Internal
- Analisis Break-Even

Estimasi Biaya

Dalam setiap proyek Anda akan diminta untuk menyiapkan perkiraan biaya. Umumnya, perkiraan biaya tersebut mencakup perhitungan berdasarkan jumlah dan tarif satuan. Perhitungan tersebut dilakukan dalam bentuk lembar kerja tabel. Dalam proyek-proyek besar mungkin ada sejumlah perhitungan terpisah untuk proyek-proyek bagian. Biaya komponen tersebut kemudian digabungkan untuk menghitung biaya total. Ini adalah perhitungan lembar kerja sederhana kecuali pemrosesan bersyarat diperlukan. Pemrosesan bersyarat seperti itu berguna jika harga satuan dapat ditemukan untuk model tertentu dari database besar.

Estimasi Pendapatan

Seiring dengan biaya, pendapatan pun dihitung. Perhitungan ini mirip dengan biaya komponen.

Pepredisksi Biaya

Peprediksi membutuhkan teknik proyeksi. Salah satu teknik tersebut, Analisis Deret Waktu, akan dibahas nanti dalam kursus ini. Teknik peprediksi bervariasi dari kasus ke kasus. Metode yang berlaku harus ditentukan terlebih dahulu. Perhitungan prediksi masa depan kemudian dapat dilakukan melalui lembar kerja.

Pepredisksi Pendapatan

Ini akan dilakukan mirip dengan perkiraan biaya. Di sini juga metodenya harus ditentukan terlebih dahulu. Setelah metodologinya jelas, lembar kerja dapat disiapkan dengan mudah.

Arus Kas Bersih

Selisih antara Pendapatan dan Biaya disebut Arus Kas Bersih. Ini adalah perhitungan penting karena seluruh Operasi dan Kinerja Proyek didasarkan pada arus kasnya.

Analisis Biaya Manfaat

Ini adalah hasil akhir dari Analisis Proyek. Rasio antara Present Worth of Benefit dan Costs disebut rasio Benefit Cost (BC). Agar proyek dapat berjalan tanpa untung atau rugi, Rasio BC harus 1 atau lebih. Umumnya Rasio BC 1,2 dianggap dapat diterima. Untuk proyek Publik, rasio BC yang lebih rendah dapat diterima karena alasan sosial.

Tingkat Pengembalian Internal

Tingkat Pengembalian Internal atau IRR adalah Tingkat Diskonto di mana Nilai Biaya Sekarang sama dengan Nilai Manfaat Saat Ini. IRR merupakan parameter terpenting dalam Analisis Keuangan dan Ekonomi. Ada beberapa fungsi dalam EXCEL untuk perhitungan IRR.

Analisis Break-Even

Dalam setiap proyek di mana investasi dilakukan, penting untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan investasi. Penting juga untuk menemukan titik impas di mana Arus Kas Masuk menjadi sama dengan Arus Kas Keluar. Setelah titik itu, perusahaan memiliki arus kas positif (yaitu, ada kelebihan kas setelah pengeluaran rapat).

BAB 4
PERSAMAAN SIMULTAN

4.1 PENURUNAN HARGA

Bab ini meliputi :

- Matematika Keuangan
- Penerapan Persamaan Linier
- Analisis Titik Impas
- Ujian Tengah Semester

4.2 ANALISIS KEUANGAN PROYEK

Analisis Keuangan Proyek mencakup hal-hal berikut:

- Estimasi biaya
- Estimasi pendapatan
- Prakiraan biaya
- Prakiraan pendapatan
- Arus kas bersih
- Analisis biaya manfaat
- Tingkat Pengembalian Internal
- Analisis Break-Even

4.3 FUNGSI EXCEL UNTUK ANALISIS KEUANGAN

Daftar fungsi keuangan Excel adalah sebagai berikut. Nama dan kegunaan masing-masing fungsi diberikan di bawah ini:

AMORDEGRC

Mengembalikan penyusutan untuk setiap periode akuntansi. Jika suatu aset dibeli di tengah periode akuntansi, penyusutan prorata diperhitungkan. Fungsinya mirip dengan AMORLINC, kecuali bahwa koefisien depresiasi diterapkan dalam perhitungan tergantung pada umur aset. Sintaks

AMORDEGRC(biaya,tanggal_pembelian,pertama_periode,sisa,periode,tarif,basis)

Tanggal Penting harus dimasukkan dengan menggunakan fungsi TANGGAL, atau sebagai hasil dari rumus atau fungsi lainnya. Misalnya, gunakan **DATE**(2008,5,23) untuk tanggal 23 Mei 2008. Masalah dapat terjadi jika tanggal dimasukkan sebagai teks.

Biaya biaya aset.

Date_purchased tanggal pembelian aset.

First_period tanggal akhir periode pertama.

Nilai sisa sisa pada akhir umur aset.

Periode periode.

Tingkat tingkat depresiasi.

Basis tahun dasar yang akan digunakan.

Dasar Sistem Data

1. Aktual
2. 365 hari setahun
3. 360 hari setahun (metode eropa)

Keterangan

- Microsoft Excel menyimpan tanggal sebagai nomor seri berurutan sehingga dapat digunakan dalam perhitungan. Secara default, 1 Januari 1900 adalah nomor seri 1, dan 1 Januari 2008 adalah nomor seri 39448 karena 39.448 hari setelah 1 Januari 1900.
- Fungsi ini akan mengembalikan penyusutan hingga periode terakhir umur aset atau sampai nilai akumulasi penyusutan lebih besar dari harga perolehan aset dikurangi nilai sisa.
- Umur aset dihitung dengan (1 / "tarif"). Koefisien depresiasi tergantung pada umur aset.
- Jika umur aset antara 3 dan 4 tahun, koefisiennya adalah 1,5.
- Jika umur aset antara 5 dan 6 tahun maka koefisiennya adalah 2.
- Jika umur aset lebih dari 6 tahun maka koefisiennya adalah 2,5.
- Tingkat depresiasi akan tumbuh hingga 50 Persen untuk periode sebelum periode terakhir dan akan tumbuh hingga 100 Persen untuk periode terakhir.
- Jika umur aset antara 0 (nol) dan 1, 1 dan 2, 2 dan 3, atau 4 dan 5, #NUM! nilai kesalahan dikembalikan.

Lihat contohnya di bab berikutnya.

AMORLINC

Mengembalikan penyusutan untuk setiap periode akuntansi. Jika suatu aset dibeli di tengah periode akuntansi, penyusutan prorata diperhitungkan.

Sintaks AMORLINC(cost,date_purchased,First_period,salvage,period,rate,basis)

Biaya biaya aset Tanggal_pembelian tanggal pembelian aset.

First_period tanggal akhir periode pertama.

Nilai sisa sisa pada akhir umur aset.

Periode periode.

Tingkat tingkat depresiasi.

Basis tahun dasar yang akan digunakan.

Dasar Data Sistem

tanggal 0 atau dihilangkan 360 hari (metode NASD)

1. Aktual
2. 365 hari dalam setahun
3. 360 hari dalam setahun (metode Eropa)

Contoh - AMORLINC

	Data	Deskripsi
A2	2400	Biaya
A3	08/08/19	Tanggal Pembelian
A4	8/12/31	Akhir periode pertama
A5	300	Nilai Sisa
A6	1	Periode
A7	15%	Tingkat Depresiasi
A8	1	Dasar Aktual (lihat dibawahnya)

Rumus *= AMORLINC(A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8)*

Deskripsi Hasil = Periode depresiasi pertama (360)

CUMIPMT
Mengembalikan bunga kumulatif yang dibayarkan antara dua periode. Untuk deskripsi lihat bab 8.

CUMPRINC
Mengembalikan pokok kumulatif yang dibayarkan atas pinjaman antara dua periode Untuk penjelasan lihat bab 8.

DB
Mengembalikan penyusutan aset untuk periode tertentu menggunakan metode saldo menurun tetap.
Sintaks DB(biaya, sisa, umur, periode, bulan)
Biaya adalah biaya awal aset.
Salvage adalah nilai pada akhir penyusutan (kadang-kadang disebut nilai sisa aset).
Umur adalah jumlah periode di mana aset disusutkan (kadang-kadang disebut masa manfaat aset).
Periode adalah periode di mana Anda ingin menghitung penyusutan.
Periode harus menggunakan satuan yang sama dengan kehidupan.
Bulan adalah jumlah bulan dalam tahun pertama. Jika bulan dihilangkan, diasumsikan 12.
Keterangan

- Metode saldo menurun tetap menghitung penyusutan pada tingkat bunga tetap. DB menggunakan rumus berikut untuk menghitung penyusutan untuk suatu periode: (biaya - total penyusutan dari periode sebelumnya) * tarif di mana: tarif = 1 - ((sisa / biaya) ^ (1 / kehidupan)), dibulatkan ke tiga tempat desimal
- Penyusutan untuk periode pertama dan terakhir adalah kasus khusus. Untuk periode pertama, DB menggunakan rumus ini: biaya * tarif * bulan / 12
- Untuk periode terakhir, DB menggunakan rumus ini: ((biaya - total penyusutan dari periode sebelumnya) * tarif * (12 - bulan)) / 12

DDB
Mengembalikan penyusutan aset untuk periode tertentu menggunakan metode saldo menurun ganda atau metode lain yang Anda tentukan
Sintaks DDB (biaya, sisa, umur, periode, faktor)
Biaya adalah biaya awal aset.
Salvage adalah nilai pada akhir penyusutan (kadang-kadang disebut nilai sisa aset).
Nilai ini bisa menjadi 0.
Umur adalah jumlah periode di mana aset disusutkan (kadang-kadang disebut masa manfaat aset).
Periode adalah periode di mana Anda ingin menghitung penyusutan. Periode harus menggunakan satuan yang sama dengan kehidupan.
Faktor adalah tingkat di mana keseimbangan menurun. Jika faktor dihilangkan, diasumsikan 2 (metode saldo menurun ganda).
Penting Semua lima argumen harus bilangan positif.
Keterangan

- Metode saldo menurun ganda menghitung penyusutan pada tingkat yang dipercepat. Penyusutan tertinggi terjadi pada periode pertama dan menurun pada periode berikutnya. DDB menggunakan rumus berikut untuk menghitung depresiasi untuk suatu periode: Min((biaya - total depresiasi dari periode sebelumnya) * (faktor/umur), (biaya - sisa - total depresiasi dari periode sebelumnya))
- Ubah faktor jika Anda tidak ingin menggunakan metode saldo menurun ganda.

MIRR

Mengembalikan tingkat pengembalian internal yang dimodifikasi untuk serangkaian arus kas periodik. MIRR mempertimbangkan biaya investasi dan bunga yang diterima dari reinvestasi uang tunai.

Sintaks

MIRR(values,finance_rate,reinvest_rate)

Values adalah larik atau referensi ke sel yang berisi angka. Angka-angka ini mewakili serangkaian pembayaran (nilai negatif) dan pendapatan (nilai positif) yang terjadi pada periode reguler. Nilai harus mengandung setidaknya satu nilai positif dan satu nilai negatif untuk menghitung tingkat pengembalian internal yang dimodifikasi. Jika tidak, MIRR mengembalikan #DIV/0! nilai kesalahan. Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut akan diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan.

Finance_rate adalah tingkat bunga yang Anda bayarkan atas uang yang digunakan dalam arus kas.

Reinvest_rate adalah tingkat bunga yang Anda terima pada arus kas saat Anda menginvestasikannya kembali.

Internal Rate Of Return Irr

Mengembalikan tingkat pengembalian internal untuk serangkaian arus kas Sintaks IRR(nilai,tebakan)

Nilai adalah larik atau referensi ke sel yang berisi angka yang ingin Anda hitung tingkat pengembalian internalnya.

- Nilai harus mengandung setidaknya satu nilai positif dan satu nilai negatif untuk menghitung tingkat pengembalian internal.
- IRR menggunakan urutan nilai untuk menginterpretasikan urutan arus kas. Pastikan untuk memasukkan nilai pembayaran dan pendapatan Anda dalam urutan yang Anda inginkan.
- Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut akan diabaikan.

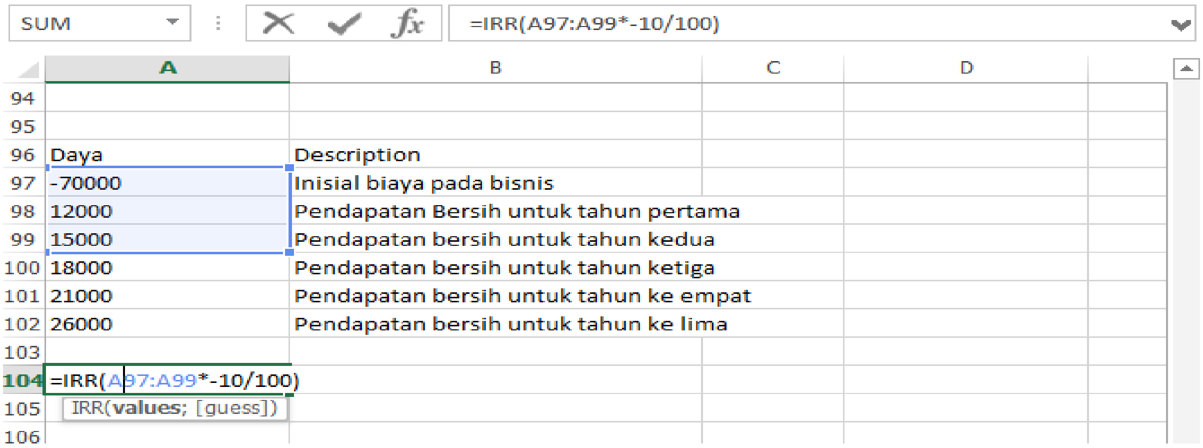
Tebak adalah angka yang Anda tebak mendekati hasil IRR.

- Microsoft Excel menggunakan teknik iteratif untuk menghitung IRR. Dimulai dengan menebak, IRR berputar melalui perhitungan hingga hasilnya akurat dalam 0,00001 Persen. Jika IRR tidak dapat menemukan hasil yang berhasil setelah 20 kali percobaan, #NUM! nilai kesalahan dikembalikan.
- Dalam kebanyakan kasus, Anda tidak perlu memberikan tebakan untuk perhitungan IRR. Jika tebakan dihilangkan, diasumsikan 0,1 (10 Persen).
- Jika IRR memberikan #NUM! nilai kesalahan, atau jika hasilnya tidak sesuai dengan yang Anda harapkan, coba lagi dengan nilai tebakan yang berbeda.

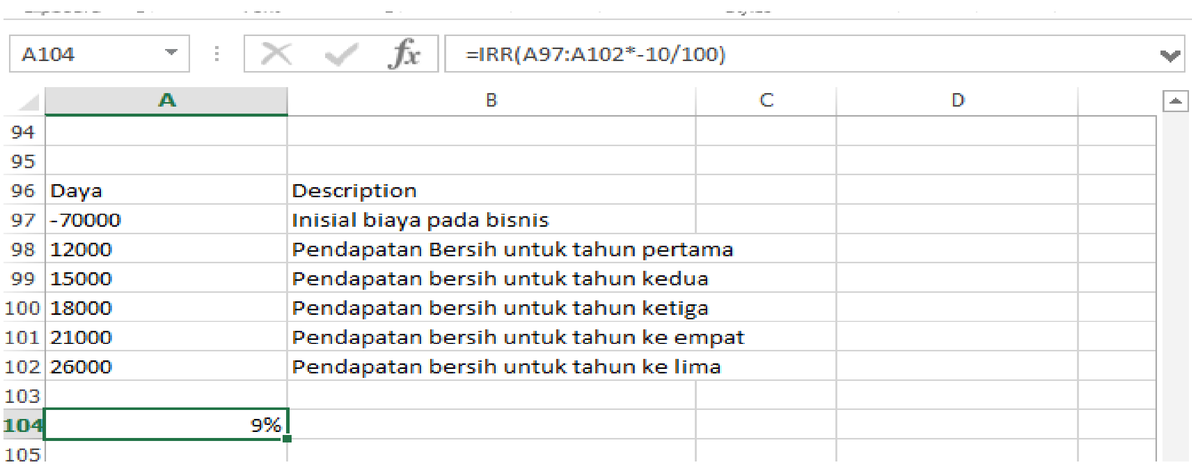
Contoh-IRR

Dalam slide, lembar kerja Excel ditampilkan.

Di sel A97, investasi 70.000 dimasukkan dengan tanda minus untuk menunjukkan arus kas negatif. Di sel A98 hingga A102, pendapatan per tahun (1 hingga 5) dimasukkan. =IRR(A97:A101) di sel A103, hanya tahun 1 hingga 4 yang dipilih dari aliran pendapatan. IRR adalah -2% dalam kasus ini. Dalam rumus berikutnya di sel A105, seluruh aliran pendapatan dipertimbangkan. IRR meningkat menjadi 9%. Berikutnya hanya 2 tahun pertama aliran pendapatan yang dipertimbangkan dengan tebakan awal -10%. Hasilnya adalah -44%.



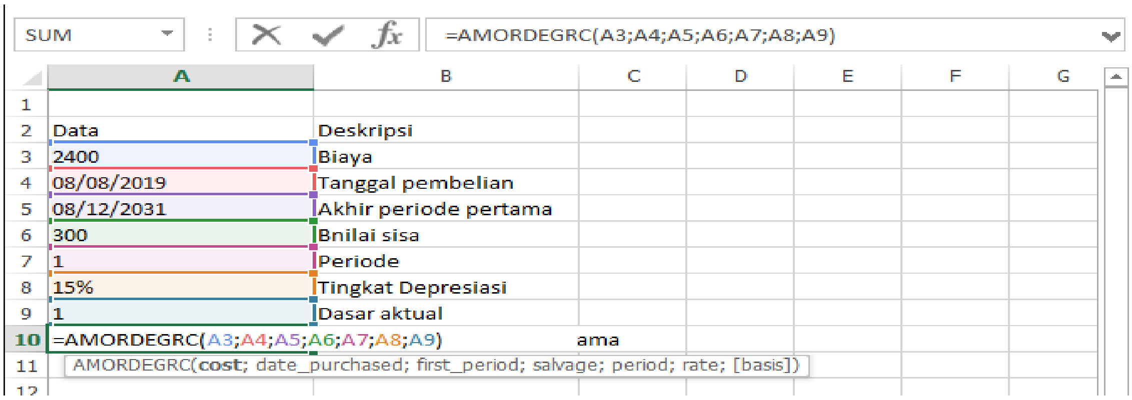
Gambar 4.1 Contoh penggunaan sintaks IRR



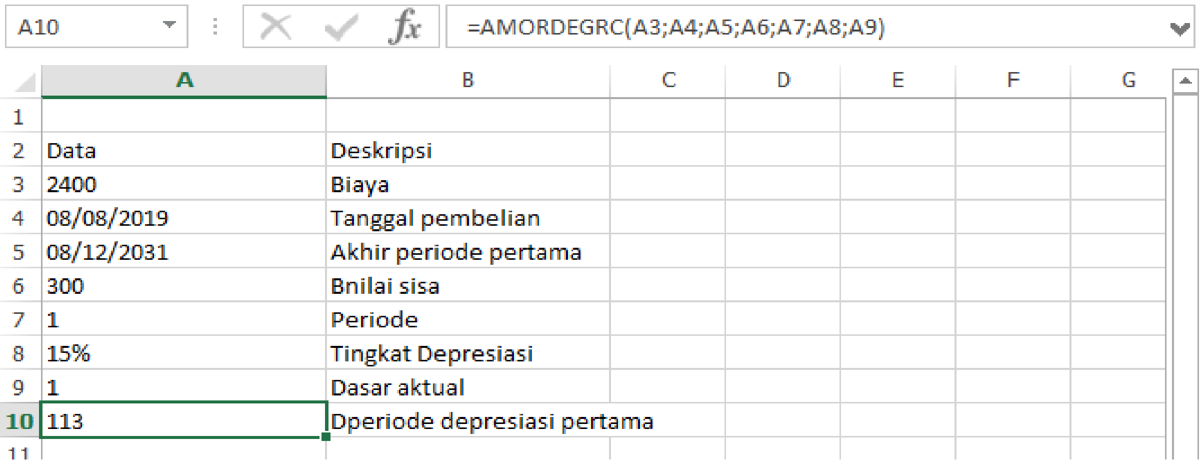
Gambar 4.2 Hasil contoh perhitungan sintaks IRR

Menyelesaikan Dua Persamaan Linear Dengan Dua Yang Tidak Diketahui

Contoh-AMORDEGRC



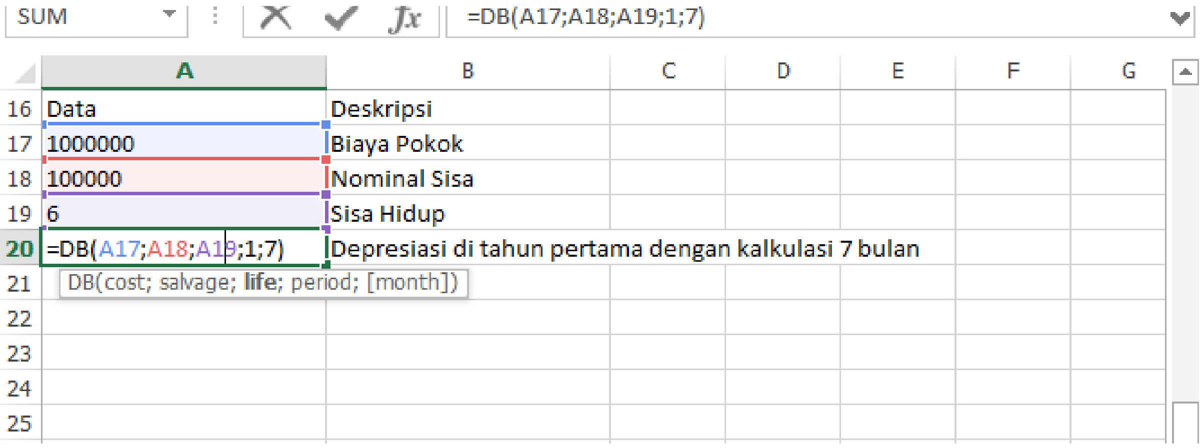
Gambar 4.3 Contoh penggunaan sintaks AMORDEGRC


A10 =AMORDEGRC(A3;A4;A5;A6;A7;A8;A9)

	A	B
1		
2	Data	Deskripsi
3	2400	Biaya
4	08/08/2019	Tanggal pembelian
5	08/12/2031	Akhir periode pertama
6	300	Bnilai sisa
7	1	Periode
8	15%	Tingkat Depresiasi
9	1	Dasar aktual
10	113	Dperiode depresiasi pertama

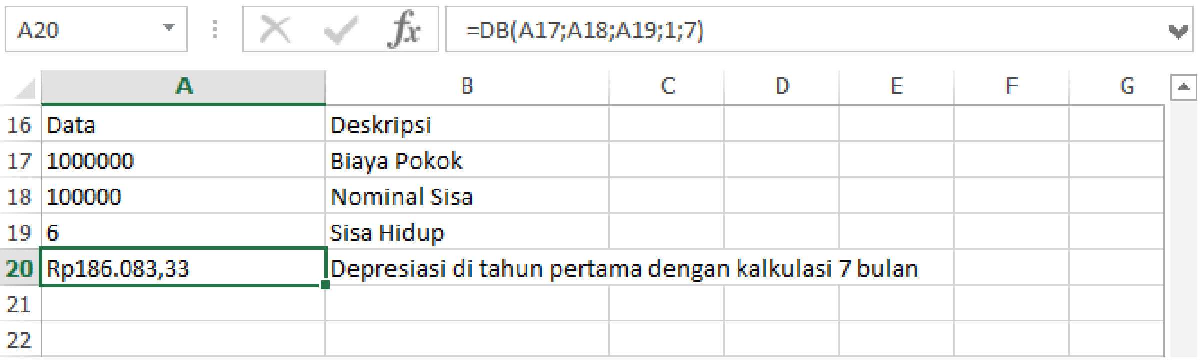
Gambar 4.4 Hasil contoh penggunaan sintaks AMORDEGRC

Contoh DB


SUM =DB(A17;A18;A19;1;7)

	A	B
16	Data	Deskripsi
17	1000000	Biaya Pokok
18	100000	Nominal Sisa
19	6	Sisa Hidup
20	=DB(A17;A18;A19;1;7)	Depresiasi di tahun pertama dengan kalkulasi 7 bulan
21	DB(cost; salvage; life; period; [month])	
22		
23		
24		
25		

Gambar 4.5 Contoh pengguanan sintaks DB


A20 =DB(A17;A18;A19;1;7)

	A	B
16	Data	Deskripsi
17	1000000	Biaya Pokok
18	100000	Nominal Sisa
19	6	Sisa Hidup
20	Rp186.083,33	Depresiasi di tahun pertama dengan kalkulasi 7 bulan
21		
22		

Gambar 4.6 Hasil contoh penggunaan sintaks DB

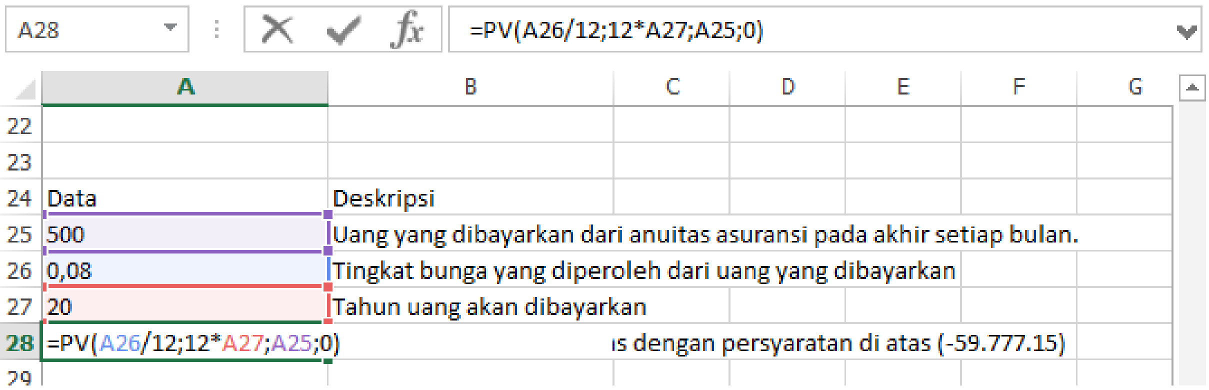
Contoh Tambahan DB

Lihat contoh berikut untuk melihat bagaimana fungsi DB dapat digunakan dengan cara yang berbeda. =DB(A27,A28,A29,1,7) Penyusutan pada tahun pertama, dengan perhitungan hanya 7 bulan (186.083,33)

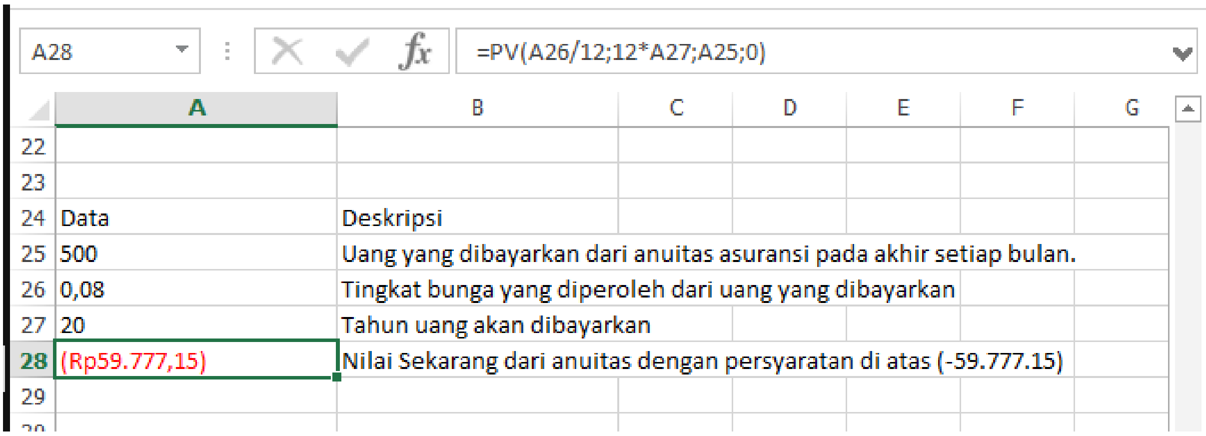
- =DB(A27,A28,A29,2.7) Penyusutan tahun kedua (259.639.42)
- =DB(A27,A28,A29,3,7) Penyusutan tahun ketiga (176.814.44)
- =DB(A27,A28, A29,4,7) Depresiasi pada tahun keempat (120.410.64)
- =DB(A27,A28,A29,5,7) Depresiasi pada tahun kelima (81.999.64)

- =DB(A27,A28,A29,6,7) Depresiasi pada tahun keenam (55.841,76)
- =DB(A27,A28,A29,7.5) Penyusutan pada tahun ketujuh, dengan perhitungan hanya 5 bulan (15.845.10)

PV
Mengembalikan nilai sekarang dari suatu investasi
Sintaks
PV(rate,nper,pmt,fv,type)
Tingkat suku bunga per periode
Nper jumlah total periode pembayaran dalam anuitas Pembayaran
Pmt dilakukan setiap periode dan tidak dapat berubah selama umur anuitas
Fv nilai masa depan, atau saldo kas yang ingin Anda capai setelah pembayaran terakhir dilakukan.
Ketik nomor 0 atau 1 dan tunjukkan kapan pembayaran jatuh tempo.

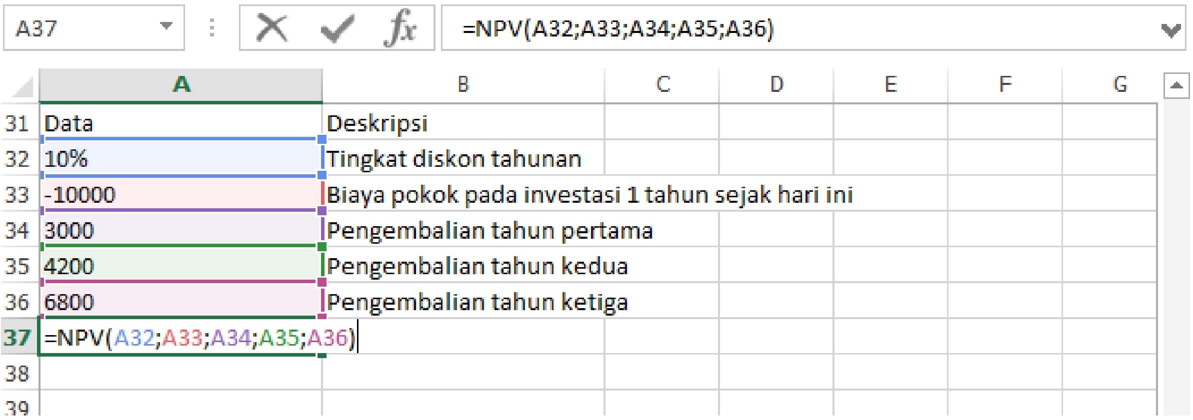


Gambar 4.7 Contoh penggunaan sintaks PV

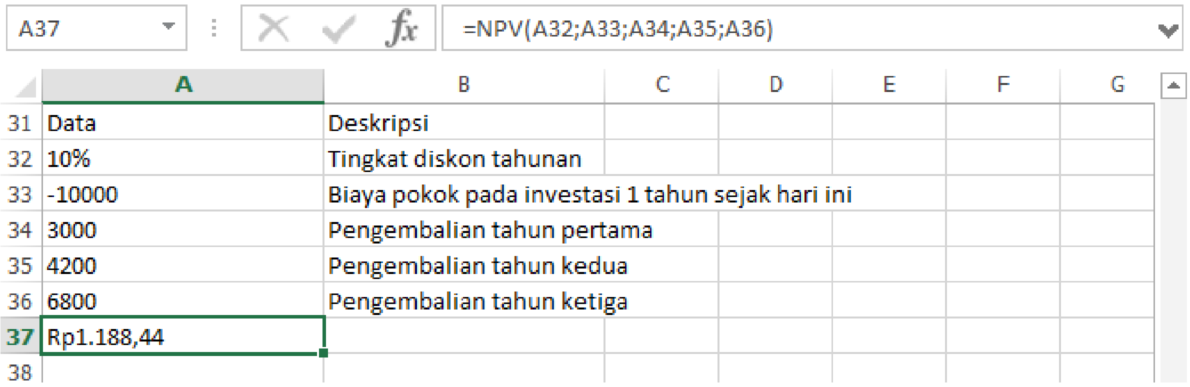


Gambar 4.8 Hasil penggunaan sintaks PV

NPV
Mengembalikan nilai sekarang bersih dari suatu investasi berdasarkan serangkaian arus kas periodik dan tingkat diskonto
Sintaks
NPV(tingkat,nilai1,nilai2, ...)
Tingkat diskonto selama satu periode
Nilai1, nilai2, ..
1 hingga 29 argumen yang mewakili pembayaran dan pendapatan



Gambar 4.9 Contoh penggunaan sintaks NPV



Gambar 4.10 Hasil penggunaan sintaks NPV

4.4 FUNGSI FINANSIAL EXCEL

SLN

Mengembalikan depresiasi garis lurus suatu aset untuk satu periode

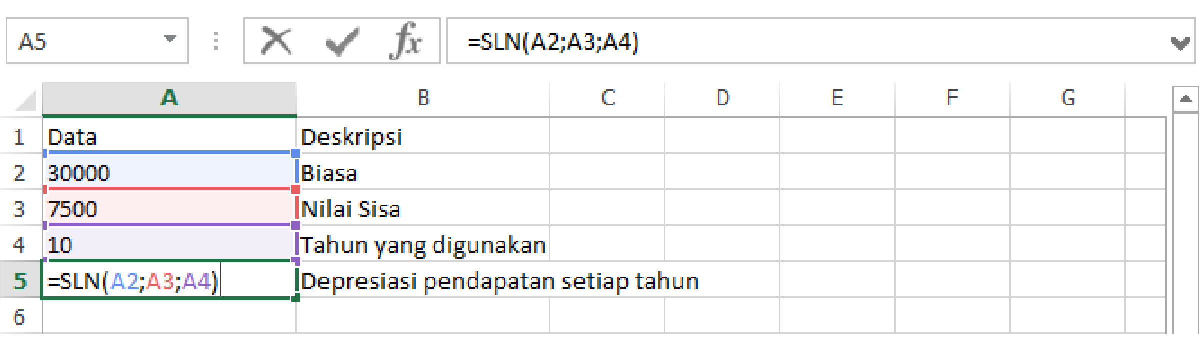
Sintaks:

SLN(cost,salvage,life)

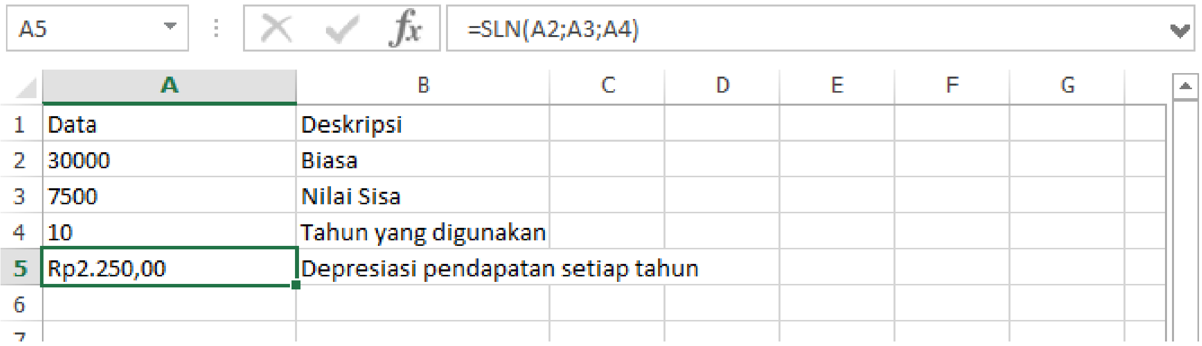
Cost adalah biaya awal aset.

Salvage adalah nilai pada akhir penyusutan (kadang-kadang disebut nilai sisa aset).

Umur adalah jumlah periode di mana aset disusutkan (kadang-kadang disebut masa manfaat aset).



Gambar 4.11 Contoh penggunaan sintaks SLN



A5 | =SLN(A2;A3;A4)

	A	B
1	Data	Deskripsi
2	30000	Biasa
3	7500	Nilai Sisa
4	10	Tahun yang digunakan
5	Rp2.250,00	Depresiasi pendapatan setiap tahun

Gambar 4.12 Hasil penggunaan sintaks SLN

SYD

Mengembalikan jumlah digit penyusutan aset selama periode tertentu

Sintaks

SYD(biaya, sisa, umur, per)

Biaya adalah biaya awal aset.

Salvage adalah nilai pada akhir penyusutan (kadang-kadang disebut nilai sisa aset).

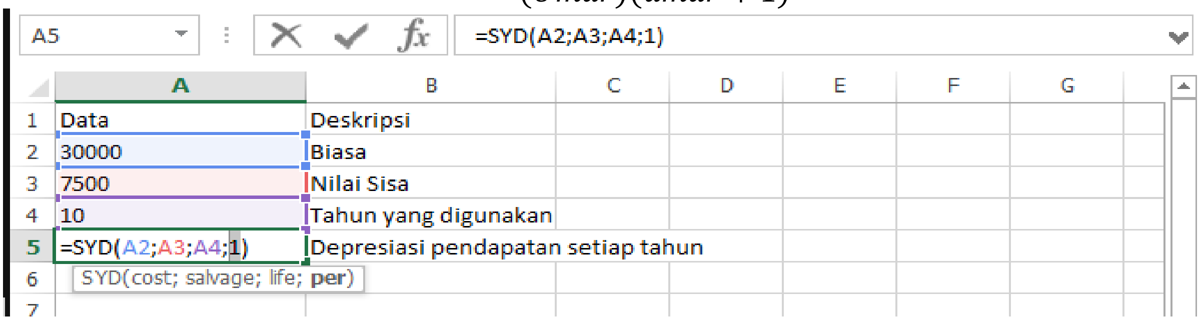
Umur adalah jumlah periode di mana aset disusutkan (kadang-kadang disebut masa manfaat aset).

Per adalah periode dan harus menggunakan satuan yang sama dengan kehidupan.

Komentar

Kalkulasi SYD mengikuti :

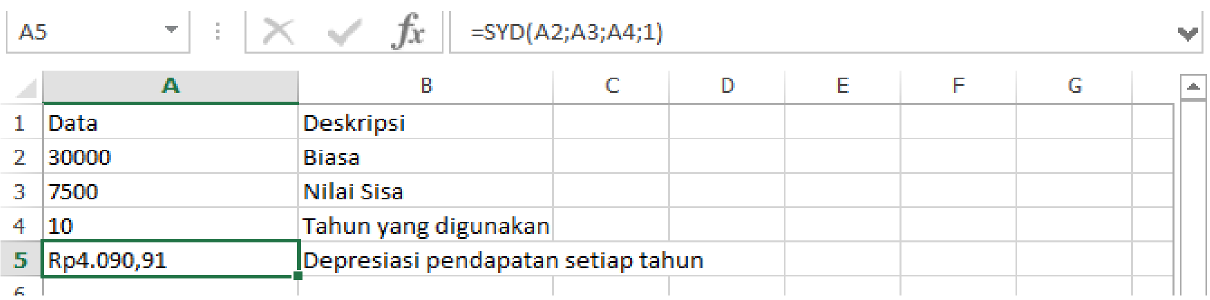
$$SYD = \frac{(Biaya - Sisa) * (Hiduo - Per + 1) * 2}{(Umur)(umur + 1)}$$



A5 | =SYD(A2;A3;A4;1)

	A	B
1	Data	Deskripsi
2	30000	Biasa
3	7500	Nilai Sisa
4	10	Tahun yang digunakan
5	=SYD(A2;A3;A4;1)	Depresiasi pendapatan setiap tahun
6	SYD(cost; salvage; life; per)	

Gambar 4.13 Contoh penggunaan sintaks SYD



A5 | =SYD(A2;A3;A4;1)

	A	B
1	Data	Deskripsi
2	30000	Biasa
3	7500	Nilai Sisa
4	10	Tahun yang digunakan
5	Rp4.090,91	Depresiasi pendapatan setiap tahun

Gambar 4.14 Hasil penggunaan sintaks SYD

VDB

Mengembalikan penyusutan aset untuk setiap periode yang Anda tentukan, termasuk periode parsial, menggunakan metode saldo menurun ganda atau beberapa metode lain yang Anda tentukan. VDB adalah singkatan dari saldo menurun variabel.

Sintaks

VDB(cost,salvage,life,start_period,end_period,factor,no_switch)

Biaya adalah biaya awal aset.

Salvage adalah nilai pada akhir penyusutan (kadang-kadang disebut nilai sisa aset).

Umur adalah jumlah periode di mana aset disusutkan (kadang-kadang disebut masa manfaat aset).

Start_period adalah periode awal yang ingin Anda hitung penyusutannya. Start_period harus menggunakan unit yang sama dengan kehidupan.

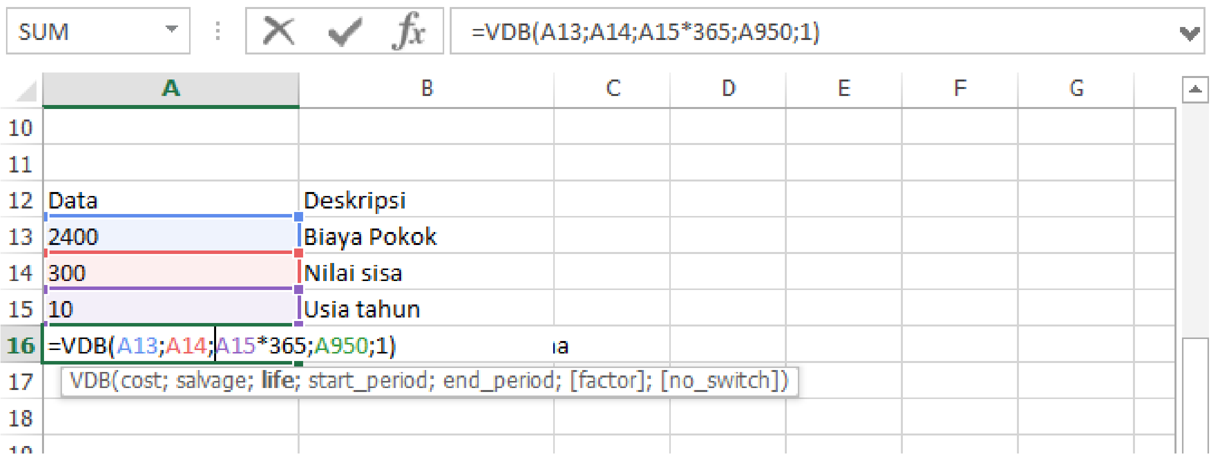
End_period adalah periode akhir yang ingin Anda hitung penyusutannya. End_period harus menggunakan satuan yang sama dengan kehidupan.

Faktor adalah tingkat di mana keseimbangan menurun. Jika faktor dihilangkan, diasumsikan 2 (metode saldo menurun ganda). Ubah faktor jika Anda tidak ingin menggunakan metode saldo menurun ganda. Untuk deskripsi metode saldo menurun ganda, lihat DDB.

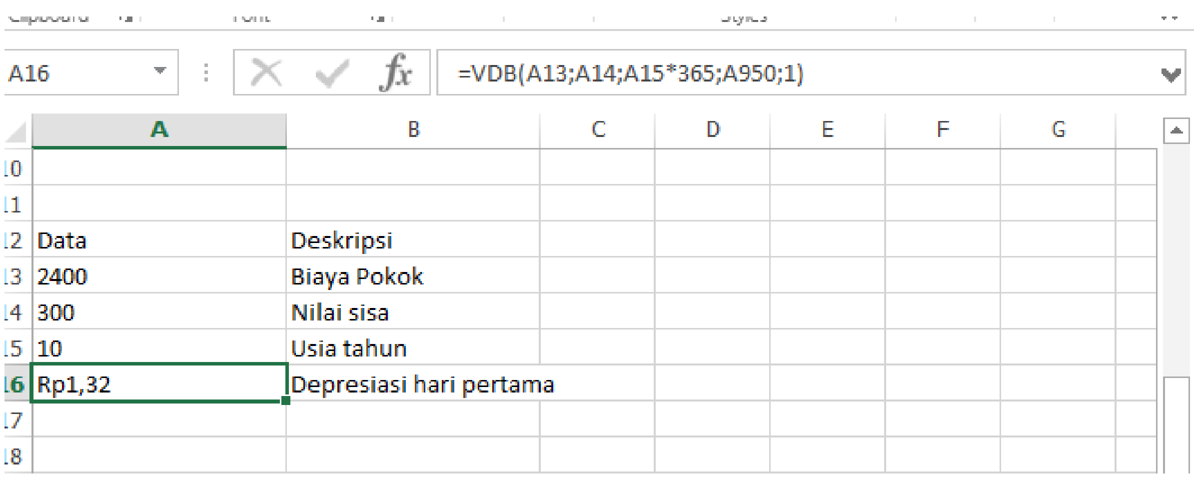
No_switch adalah nilai logis yang menentukan apakah akan beralih ke depresiasi garis lurus ketika depresiasi lebih besar dari perhitungan saldo menurun.

- Jika **no_switch TRUE,** Microsoft Excel tidak beralih ke depresiasi garis lurus bahkan ketika depresiasi lebih besar dari perhitungan saldo menurun.
- Jika **no_switch FALSE** atau dihilangkan, Excel beralih ke depresiasi garis lurus ketika depresiasi lebih besar dari perhitungan saldo menurun.

Semua argumen kecuali no_switch harus berupa angka positif.



Gambar 4.15 Contoh penggunaan sintkas VDB



Gambar 4.16 Hasil penggunaan sintaks VDB

IRR

Mengembalikan tingkat pengembalian internal untuk serangkaian arus kas yang diwakili oleh angka dalam nilai. Arus kas ini tidak harus genap, seperti untuk anuitas. Namun, arus kas harus terjadi secara berkala, seperti bulanan atau tahunan. Tingkat pengembalian internal adalah tingkat bunga yang diterima untuk suatu investasi yang terdiri dari pembayaran (nilai negatif) dan pendapatan (nilai positif) yang terjadi secara berkala.

Sintaks

IRR(nilai,tebakan)

Nilai adalah larik atau referensi ke sel yang berisi angka yang ingin Anda hitung tingkat pengembalian internalnya.

- **Nilai** harus mengandung setidaknya satu nilai positif dan satu nilai negatif untuk menghitung tingkat pengembalian internal.
- **IRR** menggunakan urutan nilai untuk menginterpretasikan urutan arus kas. Pastikan untuk memasukkan nilai pembayaran dan pendapatan Anda dalam urutan yang Anda inginkan.
- Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut akan diabaikan. **Tebak** adalah angka yang Anda tebak mendekati hasil IRR.
- Microsoft Excel menggunakan teknik iteratif untuk menghitung IRR. Dimulai dengan menebak, IRR berputar melalui perhitungan hingga hasilnya akurat dalam 0,00001 Persen. Jika IRR tidak dapat menemukan hasil yang berhasil setelah 20 kali percobaan, #NUM! nilai kesalahan dikembalikan.
- Dalam kebanyakan kasus, Anda tidak perlu memberikan tebakan untuk perhitungan IRR. Jika tebakan dihilangkan, diasumsikan 0,1 (10 Persen).
- Jika IRR memberikan #NUM! nilai kesalahan, atau jika hasilnya tidak sesuai dengan yang Anda harapkan, coba lagi dengan nilai tebakan yang berbeda.

Keterangan

IRR terkait erat dengan NPV, fungsi nilai sekarang bersih. Tingkat pengembalian yang dihitung oleh IRR adalah tingkat bunga yang sesuai dengan nilai sekarang bersih 0 (nol). Rumus berikut menunjukkan bagaimana NPV dan IRR terkait: NPV(IRR(B1:B6),B1:B6) sama dengan 3.60E-08 [Dalam akurasi perhitungan IRR, nilai 3.60E-08 efektif 0 (nol).]

XIRR

Mengembalikan tingkat pengembalian internal untuk jadwal arus kas yang tidak harus periodik. Untuk menghitung tingkat pengembalian internal untuk serangkaian arus kas periodik, gunakan fungsi IRR. Jika fungsi ini tidak tersedia, dan mengembalikan #NAME? kesalahan, instal dan muat add-in Analysis ToolPak. Untuk melakukannya:

1. Pada menu Alat, klik Add-Ins.
2. Dalam daftar Add-Ins available, pilih kotak Analysis ToolPak, lalu klik OK.
3. Jika perlu, ikuti petunjuk dalam program pengaturan.

Sintaks

XIRR(nilai,tanggal,tebakan)

Nilai adalah serangkaian arus kas yang sesuai dengan jadwal pembayaran dalam tanggal. Pembayaran pertama bersifat opsional dan sesuai dengan biaya atau pembayaran yang terjadi pada awal investasi. Jika nilai pertama adalah biaya atau pembayaran, itu harus menjadi nilai negatif. Semua pembayaran berikutnya didiskon berdasarkan 365 hari setahun. Rangkaian nilai harus mengandung setidaknya satu nilai positif dan satu nilai negatif.

Tanggal adalah jadwal tanggal pembayaran yang sesuai dengan arus kas pembayaran. Tanggal pembayaran pertama menunjukkan awal dari jadwal pembayaran. Semua tanggal lainnya harus lebih lambat dari tanggal ini, tetapi dapat terjadi dalam urutan apa pun. Tanggal harus dimasukkan dengan menggunakan fungsi DATE, atau sebagai hasil dari rumus atau fungsi lainnya. Misalnya, gunakan DATE(2008,5,23) untuk tanggal 23 Mei 2008. Masalah dapat terjadi jika tanggal dimasukkan sebagai teks. Tebak adalah angka yang Anda tebak mendekati hasil XIRR.

Keterangan

- Microsoft Excel menyimpan tanggal sebagai nomor seri berurutan sehingga dapat digunakan dalam perhitungan. Secara default, 1 Januari 1900 adalah nomor seri 1, dan 1 Januari 2008 adalah nomor seri 39448 karena 39,448 hari setelah 1 Januari 1900. Microsoft Excel untuk Macintosh menggunakan sistem tanggal yang berbeda sebagai default.
- Angka dalam tanggal dipotong menjadi bilangan bulat.
- XIRR mengharapkan setidaknya satu arus kas positif dan satu arus kas negatif; jika tidak, XIRR mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- Jika ada nomor dalam tanggal yang bukan tanggal yang valid, XIRR mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- Jika ada nomor dalam tanggal yang mendahului tanggal mulai, XIRR mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- Jika nilai dan tanggal berisi jumlah nilai yang berbeda, XIRR mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- Dalam kebanyakan kasus, Anda tidak perlu memberikan tebakan untuk perhitungan XIRR. Jika dihilangkan, tebakan diasumsikan 0,1 (10 Persen).
- XIRR terkait erat dengan XNPV, fungsi nilai sekarang bersih. Tingkat pengembalian yang dihitung dengan XIRR adalah tingkat bunga yang sesuai dengan XNPV = 0.
- Excel menggunakan teknik iteratif untuk menghitung XIRR. Menggunakan tingkat perubahan (dimulai dengan tebakan), XIRR berputar melalui perhitungan hingga hasilnya akurat dalam 0,000001 Persen. Jika XIRR tidak dapat menemukan hasil yang berfungsi setelah 100 percobaan, #NUM! nilai kesalahan dikembalikan. Tarif berubah hingga:

Dimana :

$$0 = \sum_{i=j}^{N} \frac{P_j}{(1 + tingkat)^{\frac{(d_j - d_1)}{365}}}$$

di = tanggal pembayaran ke-i, atau terakhir.

d1 = tanggal pembayaran ke-0.

Pi = pembayaran ke-i, atau terakhir.

4.5 PERSAMAAN LINEAR

Persamaan linier memiliki aplikasi berikut dalam Matematika Merchandising:

- Memecahkan dua persamaan linier dengan dua variabel
- Memecahkan masalah yang memerlukan pengaturan persamaan linier dengan dua variabel
- Melakukan analisis Biaya-Volume-profit dan titik impas linier menggunakan:

- Margin kontribusi pendekatan
- Pendekatan aljabar untuk menyelesaikan fungsi biaya dan pendapatan

Menyelesaikan Persamaan Linier

Berikut adalah contoh penyelesaian persamaan linier simultan

2x – 3y = -6

x + y = 2

Menyelesaikan y

2x – 3y = -6

2x + 2y = 4

-5y = -10

y = 10/5

y = 2

Mari kita lihat persamaan yang sama lagi.

2x – 3y = – 6

x + y = 2

Kita memecahkan untuk x. Sekarang mari kita substitusikan y dengan 2

2x – 3(2) = – 6

2x - 6 = - 6

2x = 0

x = 0

Periksa jawaban Anda

Dengan memasukkan nilai-nilai ke dalam masing-masing persamaan

Persamaan 1:

2x – 3y = -6

x = 0

y = 2

LHS = 2x – 3y = 2(0)-3(2) = -6 = RHS

Persamaan 2 :

x + y = 2

LHS = = x + y = 0 +2 = 2 = RHS

Ruas kanan sama dengan ruas kiri. Oleh karena itu jawabannya benar.

Persamaan Linear

Zain membeli komoditas 1 dan 2 dalam jumlah yang sama setiap minggu. Setelah harga naik dari Rp. 1,10 hingga Rp. 1,15 per item komoditas 1 , dan dari Rp. 0,98 hingga Rp. 1,14 per item komoditas 2, tagihan mingguan naik dari Rp. 84.40 sampai Rp. 91.70. Berapa banyak barang dari komoditas 1 dan 2 yang dibeli setiap minggu?

Misalkan

x = # barang 1

y = # barang 2

Menyiapkan Persamaan Linier

Persamaan 1

1.10x +0.98y = 84.40 (1)

Hilangkan x pada (1) dengan Membagi kedua ruas dengan 1.10.

(1.10x + 0.98y)/1.10 = 84.40/1.10 x + 0.8909y = 76.73

Persamaan 2
1.15x+1.14y=91.7 (2)
Hilangkan x dalam (2) dengan Membagi kedua ruas dengan 1,15
(1,15x + 1,14y) /1.15 = 91.70/1.15 x + 0.9913y = 79.74
Hasil 1:
x + 0.8909y = 76.73 (3)
x + 0.9913y = 79.74 (4)
Selanjutnya:
Kurangi (4) dari (3):
Hasil 2:
0.1004y = 3,01
y = 3,01/0,1004
Atau
Y = 29,98
kira-kira 30 30 item komoditas 2 dibeli setiap minggu
1,10x + 0,98y = 84,40

Substitusi
Nilai substitusi dari y pada (1).
Hasil:
1,10x + 0,98(29,98) = 84,40
Selesaikan:
1,10x + 29,38 = 84,40
1,10x = 84,40 - 29,38
1,10x = 55,02
Hasil:
x = 50,02
kira-kira 50 50 item komoditi 1 dibeli setiap minggu

Periksa jawaban Anda
Biaya mingguan baru
Komoditi 1:
50 x 1,15 = 57,50
Komoditi 2:
30 x 1,14 = 34,20
Total biaya = Rp. 91,70
Terminologi
Ada Biaya atau Pengeluaran Bisnis.

4.6 ANALISIS BREAK EVEN

Analisis Break Even mengacu pada perhitungan untuk menentukan berapa banyak produk yang harus dijual perusahaan untuk mendapatkan titik impas (Titik di mana tidak ada keuntungan dan tidak ada kerugian yang terjadi) pada produk tersebut. Analisis titik impas memberikan wawasan tentang apakah pendapatan dari suatu produk atau layanan memiliki kemampuan untuk menutupi biaya yang relevan dari produksi produk atau layanan tersebut.

Manajer dapat menggunakan informasi ini dalam membuat berbagai keputusan bisnis, termasuk menetapkan harga, menyiapkan penawaran yang kompetitif, dan mengajukan pinjaman.

Analisis Biaya-Volume-profit/Cost-Volume-Profit

Analisis biaya-volume-profit/*Cost-Volume-Profit* (CVP) memperluas penggunaan informasi yang disediakan oleh analisis impas. Ini berkaitan dengan bagaimana keuntungan dan biaya berubah, dengan perubahan volume. Lebih khusus lagi, ini melihat efek pada laba dengan perubahan faktor-faktor seperti biaya variabel, biaya tetap, harga jual, volume. Dengan mempelajari hubungan biaya, penjualan, dan laba bersih, manajemen lebih mampu mengatasi banyak keputusan perencanaan. Misalnya, analisis CVP mencoba menjawab pertanyaan berikut: (1) Berapa volume penjualan yang diperlukan untuk mencapai titik impas? (2) Berapa volume penjualan yang diperlukan untuk memperoleh laba (target) yang diinginkan? (3) Berapa laba yang dapat diharapkan dari volume penjualan tertentu? (4) Bagaimana perubahan harga jual, biaya variabel, biaya tetap, dan output mempengaruhi laba?

Biaya Tetap (Fixed Cost/FC)

Biaya Tetap adalah biaya yang tidak berubah jika penjualan meningkat atau menurun mis. sewa, pajak properti, beberapa bentuk depresiasi.

Biaya Variabel (Variable Cost/VC)

Biaya variabel berubah dalam proporsi langsung dengan volume penjualan mis. biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung.

Kapasitas Produksi (Production Cost/PC)

Ini adalah jumlah unit yang dapat dibuat perusahaan dalam periode tertentu.

Break Even Point

Break Even point adalah titik di mana tidak ada untung atau rugi yang dibuat. Pendapatan persis sama dengan biaya. Titik impas dapat dinyatakan sebagai

1. unit
2. Penjualan atau Rp. (Rupiah)
3. Persen kapasitas

BEP dalam unit menghitung berapa unit yang harus dijual untuk mencapai titik impas. Jika produk dijual dalam jumlah yang lebih besar dari ini, perusahaan akan mendapat untung; di bawah titik ini, kerugian.

$$BEP\ dalam\ Unit = \frac{Biaya\ Tetap}{Margin\ Kontribusi\ per\ Unit}$$

BEP dalam Rp menghitung pendapatan yang harus diperoleh untuk mencapai titik impas.

$$BEP\ dalam\ Rp = \frac{Biaya\ Tetap}{Margin\ Kontribusi\ per\ Unit} x Harga\ penjualan\ per\ Unit$$

BEP sebagai Persen kapasitas menghitung berapa Persen kapasitas produksi yang akan digunakan untuk menghasilkan jumlah unit yang dibutuhkan untuk mencapai titik impas.

$$BEP\ sebagai\ \%\ kapasitas = \frac{BEP\ dalam\ Unit}{Kapasitas\ Produksi} x 100\%$$

4.7 MARJIN KONTRIBUSI

Margin Kontribusi adalah Rp. jumlah yang ditemukan dengan mengurangi Biaya Variabel dari Penjualan atau pendapatan dan 'berkontribusi' untuk memenuhi Biaya Tetap dan menghasilkan 'Laba Bersih'. Itu dapat dihitung secara total atau per unit.

Margin Kontribusi = Penjualan Bersih – Biaya Variabel = S – VC

Margin kontribusi per unit = CM = Harga jual per unit – Biaya variabel per unit

Contribution Rate (RC)/Tingkat Kontribusi

$$Tingkat\ Kontribusi = \frac{Margin\ KOntribusi}{Penjualan\ Bersih} x100\% = \frac{CM}{S} x100\%$$

$$Tingkat\ Kontribusi = \frac{Margin\ Kontribusi\ per\ Unit}{Penjualan\ Bersih\ per\ Unit} x100\% = \frac{CM}{S} x100\%$$

Pernyataan Margin Kontribusi

Penjualan bersih dihitung dengan mengalikan harga per unit dengan jumlah unit yang terjual.

Penjualan Bersih = Harga jual per unit × jumlah unit yang terjual

Angka ini diperlakukan sebagai 100%. Selanjutnya, biaya variabel ditentukan dan dikurangkan dari Penjualan Bersih untuk mendapatkan Margin Kontribusi. Selanjutnya, Biaya tetap dipotong dari Marjin Kontribusi. Hasilnya adalah Laba Bersih.

Laba Bersih = Margin Kontribusi – Biaya Tetap

	A	B	C	D	E
103		Rp.	%		
104	Penjualan Bersih (Harga × # Unit Terjual)	x	100		
105	Dikurangi: Biaya Variabel	x	x		
106	Margin kontribusi	x	x		
107	Dikurangi: Biaya Tetap	x	x		
108	Pendapatan bersih	x	x		
109					

Gambar 4.17 Di bawah kolom %, Persentase setiap item dihitung sehubungan dengan Penjualan Bersih.

Penjualan bersih dihitung dengan mengalikan harga per unit dengan jumlah unit yang terjual.

Penjualan Bersih = Harga jual per unit × jumlah unit yang terjual

Angka ini diperlakukan sebagai 100%. Selanjutnya, biaya variabel ditentukan dan dikurangkan dari Penjualan Bersih untuk mendapatkan Margin Kontribusi. Selanjutnya, Biaya tetap dipotong dari Marjin Kontribusi. Hasilnya adalah **Laba Bersih**.

Laba Bersih = Margin Kontribusi – Biaya Tetap

Skenario 1

Sebuah perusahaan berencana untuk menambah item baru di lini produknya. Riset pasar menunjukkan bahwa produk baru dapat dijual dengan harga Rp. 50 per satuan. Analisis biaya memberikan informasi berikut:

Biaya Tetap (FC) per periode = Rp. 8640

Biaya Variabel (VC) = Rp. 30 per satuan.

Kapasitas Produksi per periode = 900 unit

Berapa kontribusi penjualan satu unit tambahan produk baru perusahaan terhadap peningkatan laba bersihnya?

Rumus

Kontribusi Margin per unit = CM = S – VC

Tingkat Kontribusi = CR = CM/S × 100%

***Break Even Point (BEP):**

...dalam Satuan (x): Rp. x = (FC / CM)

...dalam Penjualan Rp. : Rp. x = (FC / CM)* S

...dalam % dari Kapasitas : BEP dalam Unit/PC × 100%

*** Saat Break Even,** Laba atau Rugi Bersih = 0

Skenario 1 Ringkasan

Harga jual per unit = S = Rp. 50

Biaya Tetap per periode = FC = Rp. 8640.

Biaya Variabel = VC = Rp. 30 per satuan.

Kapasitas Produksi per periode= PC = 900 unit.

Solusi dari masalah ini ada di bab berikutnya.

Lakukan analisis keuntungan volume-biaya linier dan titik impas.

Skenario 1

Margin Kontribusi per unit = CM = S – VC = 50 - 30 = Rp. 20.

Tingkat kontribusi = CR = CM/S × 100% = Rp. 20/50×100% = 40%

Break Even Point:

Dalam Satuan, x = FC /CM = 8640/20 = 432

Unit Dalam Rp, x = (FC / CM)* S = (Rp.8640/Rp.20)* Rp.50 = Rp.21.600

% Kapasitas = BEP dalam unit/ PC ×100%

= 432/ 900×100%

= 48%

Jadi dengan menjual lebih dari 432 unit produk barunya, perusahaan dapat memperoleh keuntungan.

Skenario 2

Divisi Penerangan Pabrik Perlengkapan Pencahayaan berencana untuk memperkenalkan lampu jalan baru berdasarkan informasi akuntansi berikut:

FC per periode = Rp. 3136

VC = Rp.157 per unit

S = Rp185 per unit

Kapasitas Produksi per periode = 320 unit

Hitung titik impas (BEP)

...dalam unit

...dalam Rupiah

...sebagai persen dari kapasitas

Break Even Point
…dalam satuan = FC / CM
CM = S – VC
= Rp.185 – 157
= Rp.28
BEP dalam satuan = 3136/28
= 112 Units
Break Even Point
…dalam rupiah = (FC / CM)* S
= (3136/28) * 185
= Rp. 20.720.
Break Even Point
…Persen Kapasitas = BEP dalam satuan/PC×100%
= 112/320×100%
= 35% Kapasitas
Scenario 2-1
FC = Rp.3136 VC
= Rp.157per unit
S = Rp.185 per unit
Kapsitas Produksi = 320 unit
Menentukan BEP seperti % kapasitas jika FC dikurangi menjadi Rp. 2688.
Rumus:
BEP sebagai % kapasitas = BEP dalam unit/PC×100%
Langkah 1… Temukan CM
Langkah 2… Temukan BEP dalam unit
Langkah 3… Temukan % Kapasitas
Langkah 1… Temukan CM per unit
S = 185 per unit
VC = 157 per satuan
CM = S – VC
= 185 – 157
= Rp. 28
Langkah 2… Cari BEP dalam satuan
BEP dalam satuan = FC/CM
= Rp. 2688/ Rp.28
= 96 Unit
Langkah 3… Temukan % Kapasitas
BEP sebagai % kapasitas = BEP dalam satuan / PC×100% = 96/320×100%
= 30% Kapasitas
Skenario 2-2
FC = Rp. 3136 VC
= Rp.157 per unit
S = Rp.185 per unit
Kapasitas Produksi = 320 unit per periode

Tentukan BEP sebagai % dari kapasitas jika FC dinaikkan menjadi Rp.4588, dan VC dikurangi menjadi 80% dari S.

BEP sebagai a % kapasitas = BEP dalam unit/PC×100% VC Baru
= S × 80%
= 185 × 0,8
= Rp.148

FC Baru = 4588.

Langkah 1… Cari CM per unit

S = 185 per unit
VC = 148 per unit
CM = S – VC
= Rp. 37

Langkah 2… Cari BEP dalam satuan

BEP dalam satuan = FC/CM
= Rp. 4588 / Rp. 37
= 124 Unit

Langkah 3… Temukan % Kapasitas

BEP sebagai % kapasitas = BEP dalam satuan /PC×100%
= 124/320×100%
= 39% Kapasitas

SKENARIO 2 -3

FC = Rp. 3136 VC
= Rp.157 per unit
S = Rp.185 per unit
Kapasitas Produksi = 320 unit per periode

Tentukan BEP sebagai % dari kapasitas jika S diturunkan menjadi Rp.171.

BEP sebagai % kapasitas = BEP dalam unit/PC×100%

Langkah 1… Temukan CM per unit

S = 171Rs per unit
VC = 157Rs per unit
CM = S – VC
= Rp. 14

Langkah 2… Cari BEP dalam satuan

BEP dalam satuan = FC/CM
= Rp. 3136/ Rp. 14
= 224 Unit

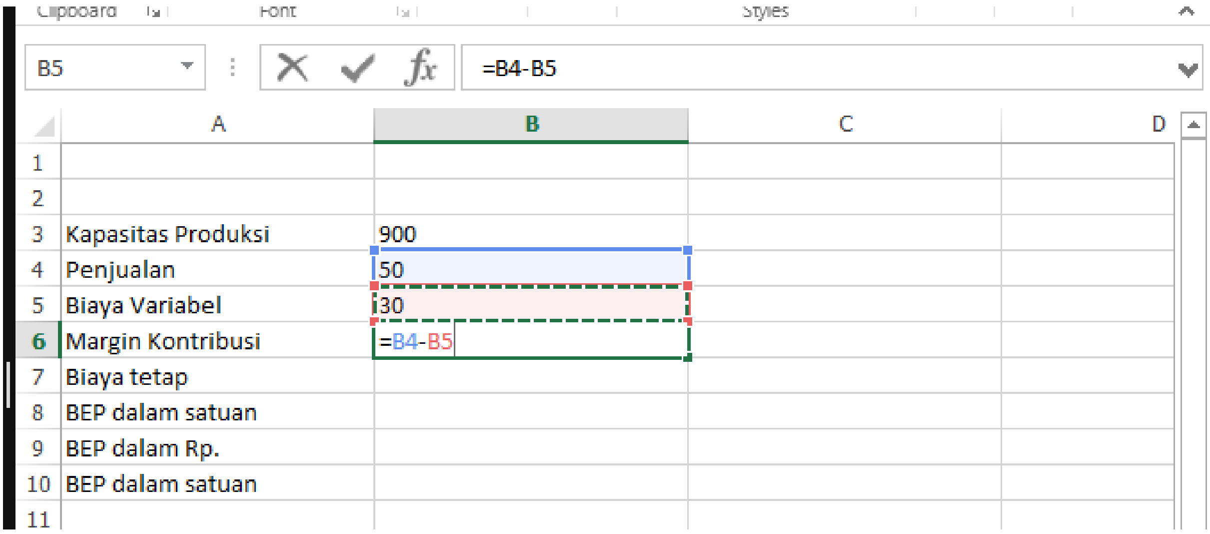
Langkah 3… Temukan BEP sebagai % dari Kapasitas

BEP sebagai % dari kapasitas = BEP dalam satuan /PC×100%
= 224/320×100%
= 70 % dari Kapasitas

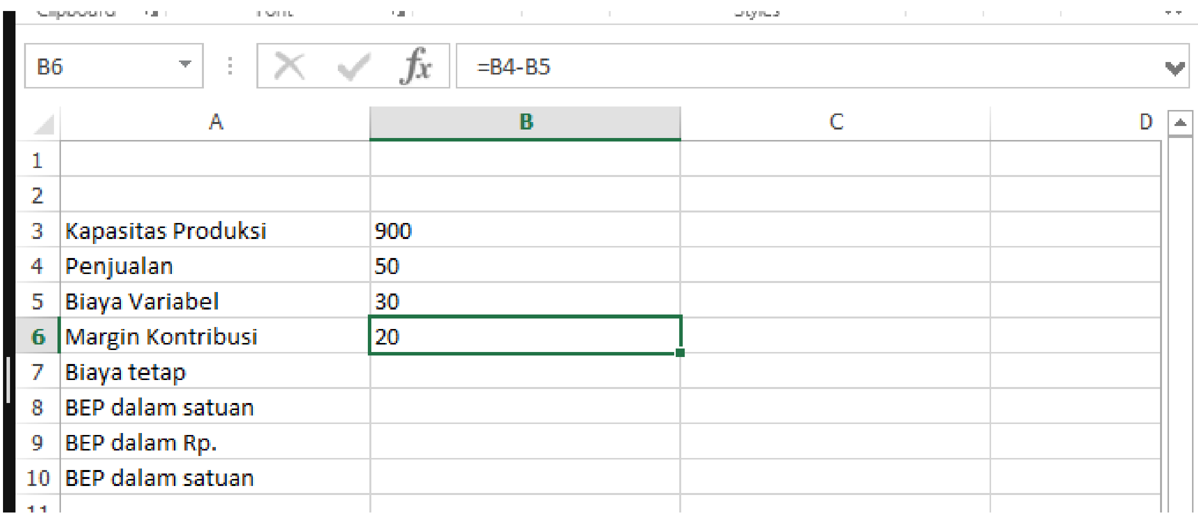
Lakukan analisis Volume-Biaya Linier dan Break-Even. Menggunakan Microsoft Excel

Skenario 1

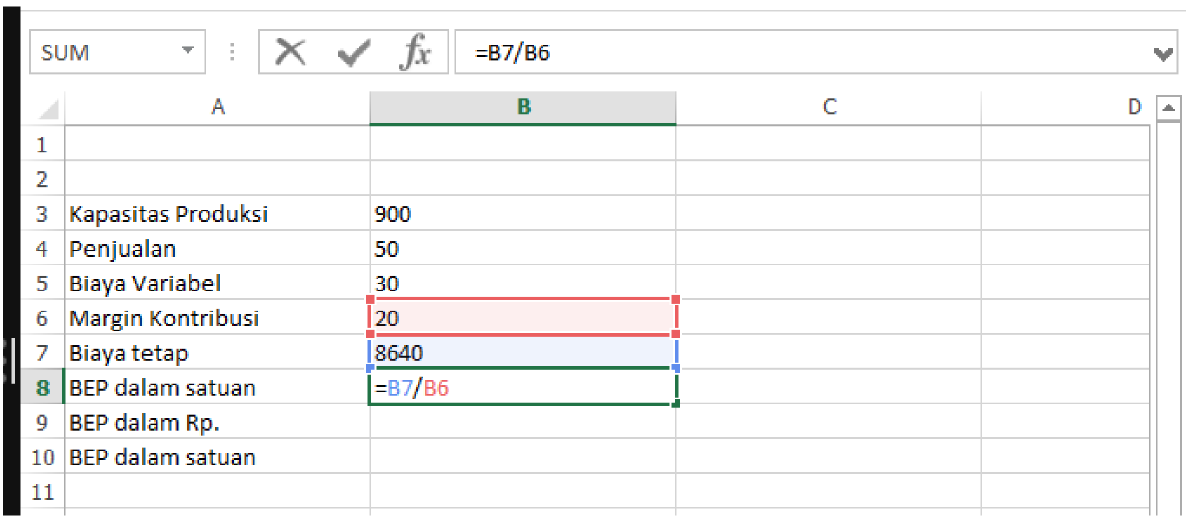
Mari kita lihat skenario yang berbeda untuk perhitungan margin kontribusi dan laba bersih. Penjelasannya ada di slide. Break Even Point di Rp. adalah 21.600. Break Even point sebagai % dari kapasitas adalah 48%.



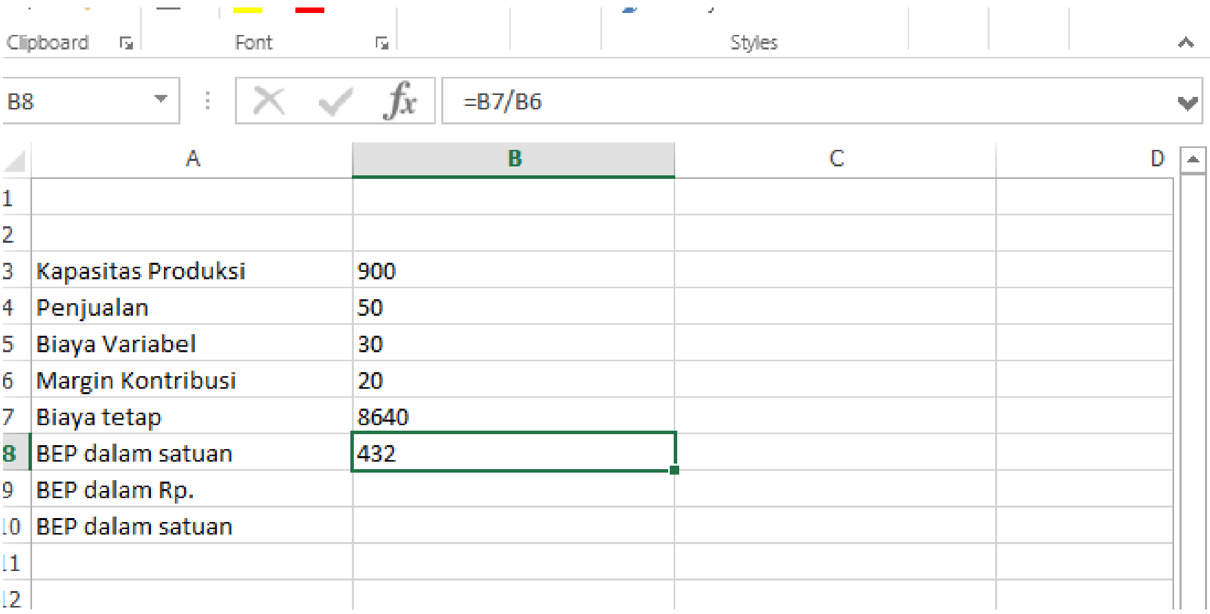
Gambar 4.18 Menghitung margin kontribusi



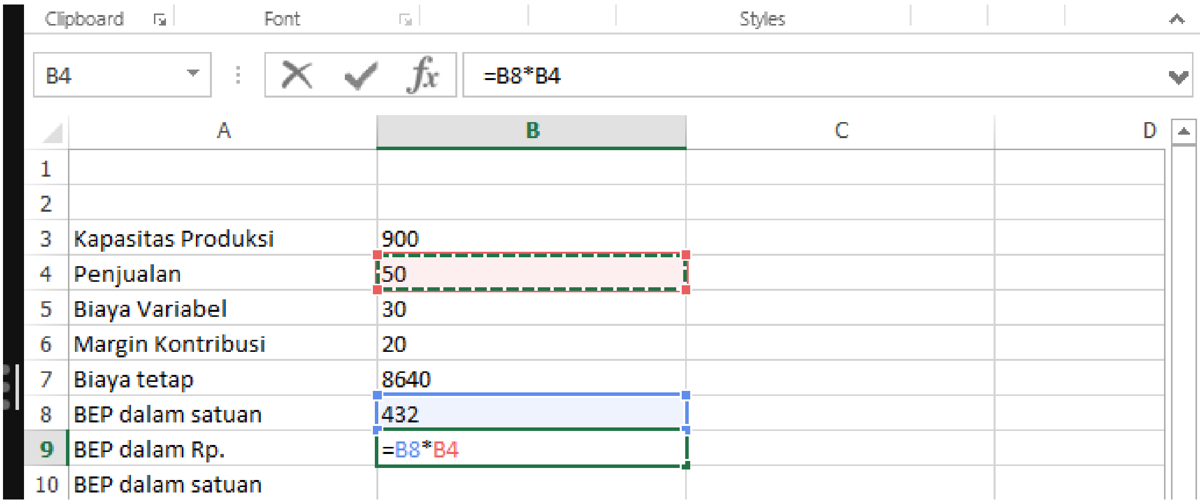
Gambar 4.19 Hasil hitung margin kontribusi



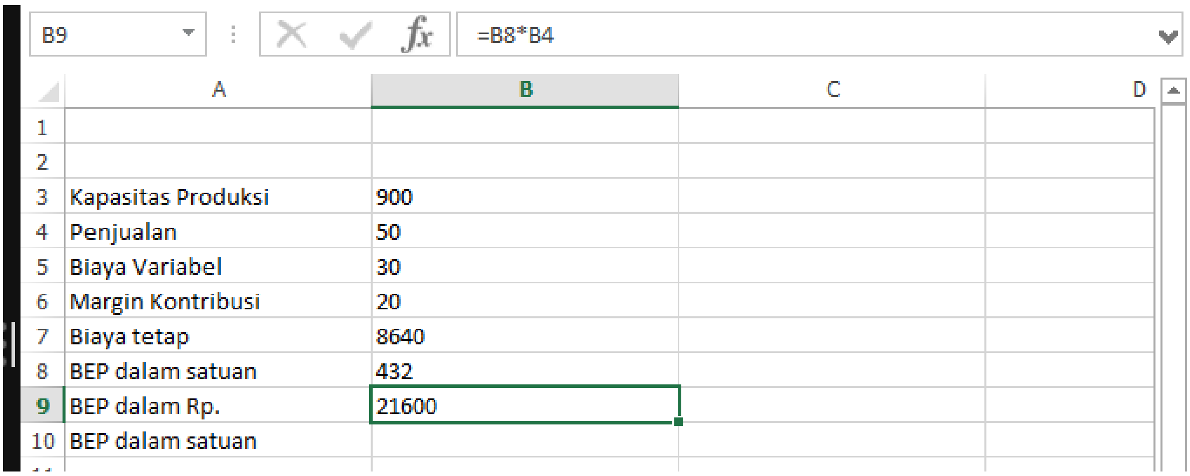
Gambar 4.20 Menghitung bep dalam satuan



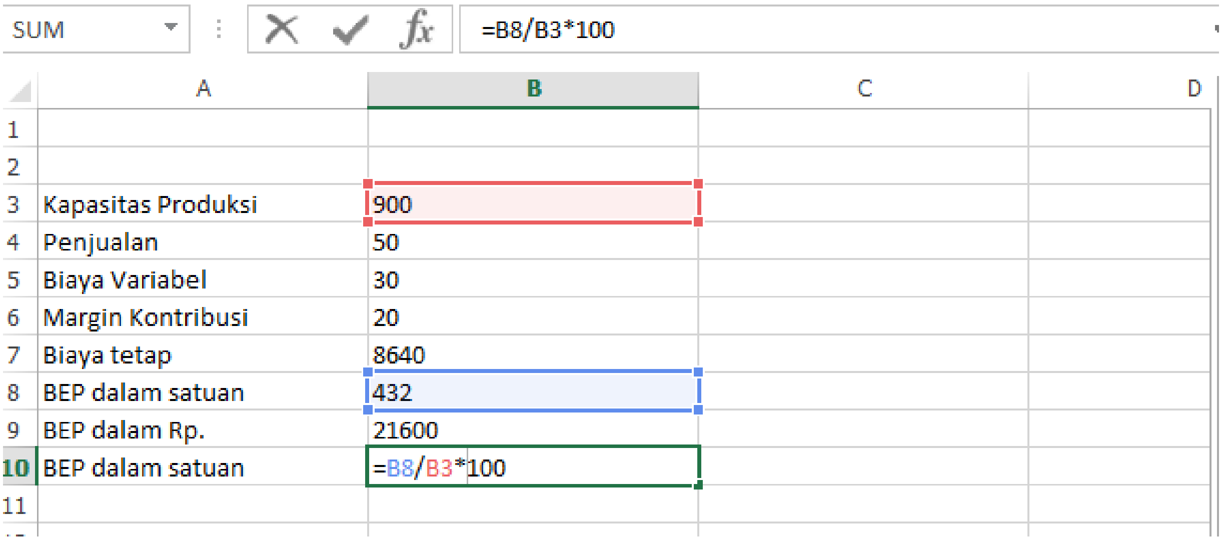
Gambar 4.21 Hasil hitung bep dalam satuan



Gambar 4.22 Menghitung bep dalam rp



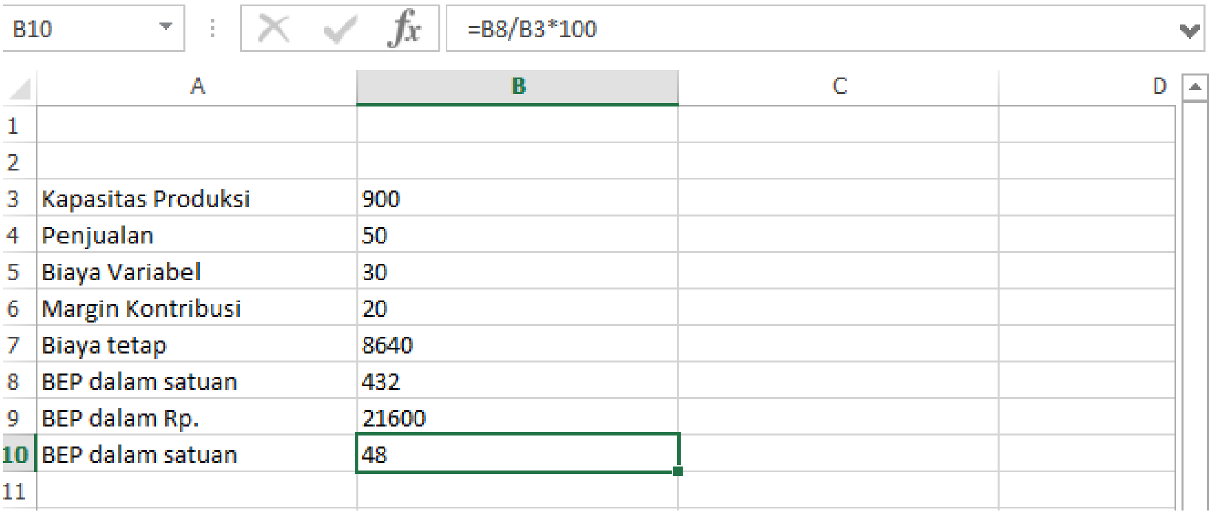
Gambar 4.23 Hasil hitung bep dalam rp



SUM | =B8/B3*100

	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	900		
4	Penjualan	50		
5	Biaya Variabel	30		
6	Margin Kontribusi	20		
7	Biaya tetap	8640		
8	BEP dalam satuan	432		
9	BEP dalam Rp.	21600		
10	BEP dalam satuan	=B8/B3*100		
11				

Gambar 4.24 Menghitung bep dalam satuan



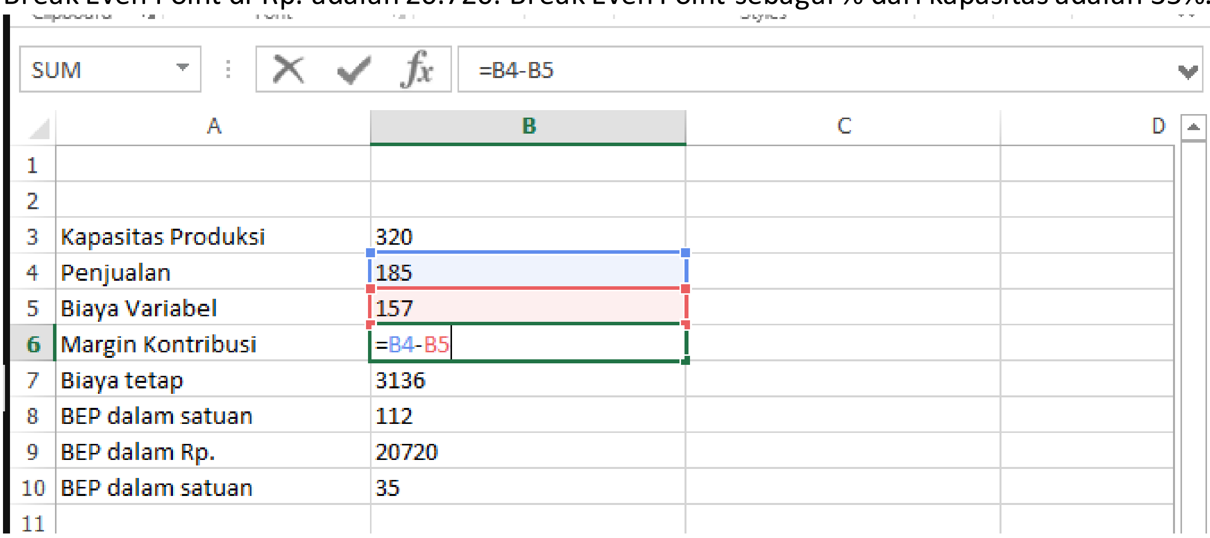
B10 | =B8/B3*100

	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	900		
4	Penjualan	50		
5	Biaya Variabel	30		
6	Margin Kontribusi	20		
7	Biaya tetap	8640		
8	BEP dalam satuan	432		
9	BEP dalam Rp.	21600		
10	BEP dalam satuan	48		
11				

Gambar 4.25 Hasil hitung bep dalam satuan

Skenario 2

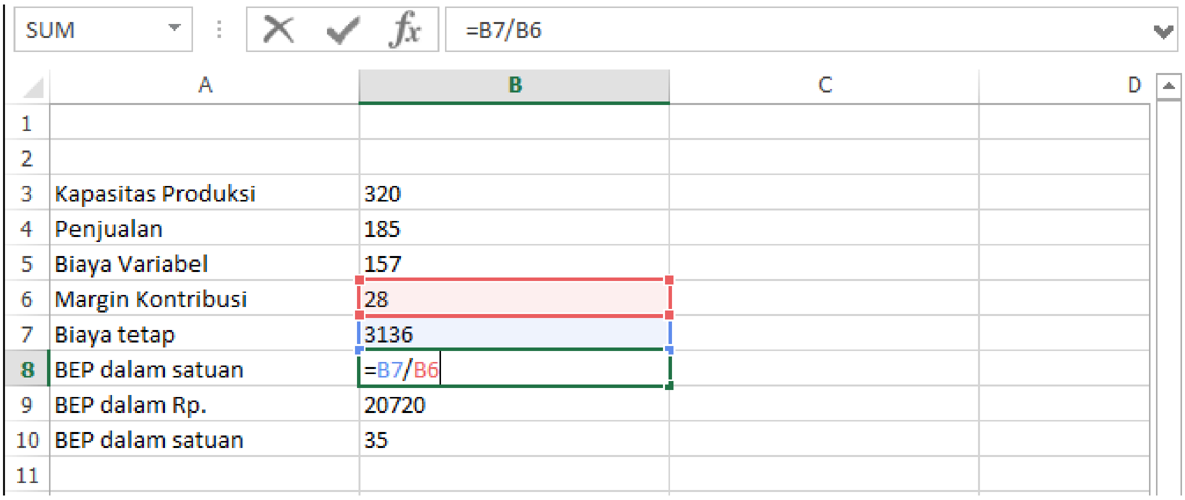
Break Even Point di Rp. adalah 20.720. Break Even Point sebagai % dari kapasitas adalah 35%.



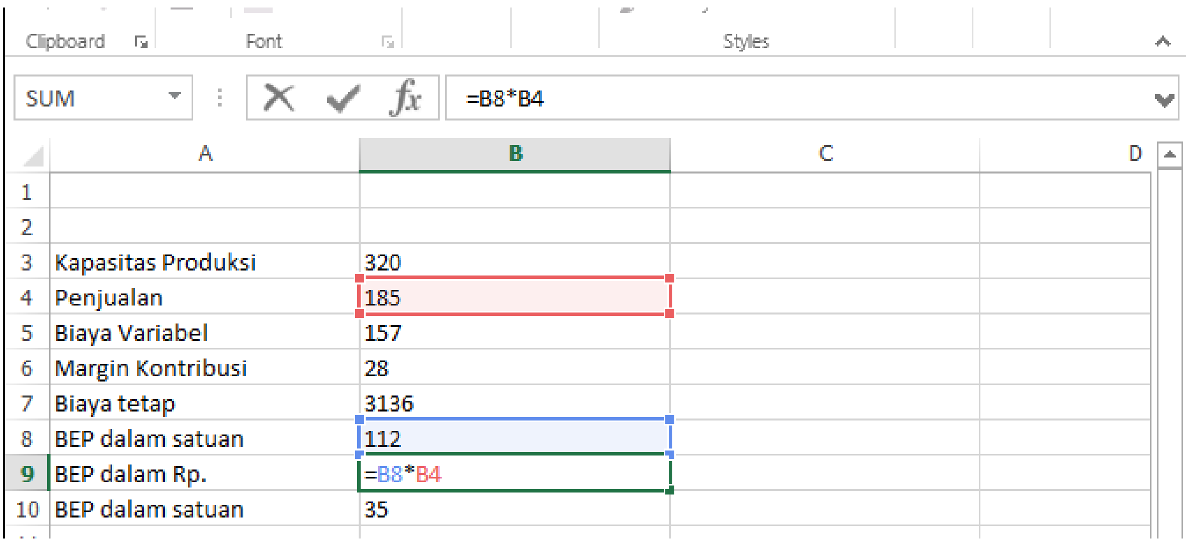
SUM | =B4-B5

	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	320		
4	Penjualan	185		
5	Biaya Variabel	157		
6	Margin Kontribusi	=B4-B5		
7	Biaya tetap	3136		
8	BEP dalam satuan	112		
9	BEP dalam Rp.	20720		
10	BEP dalam satuan	35		
11				

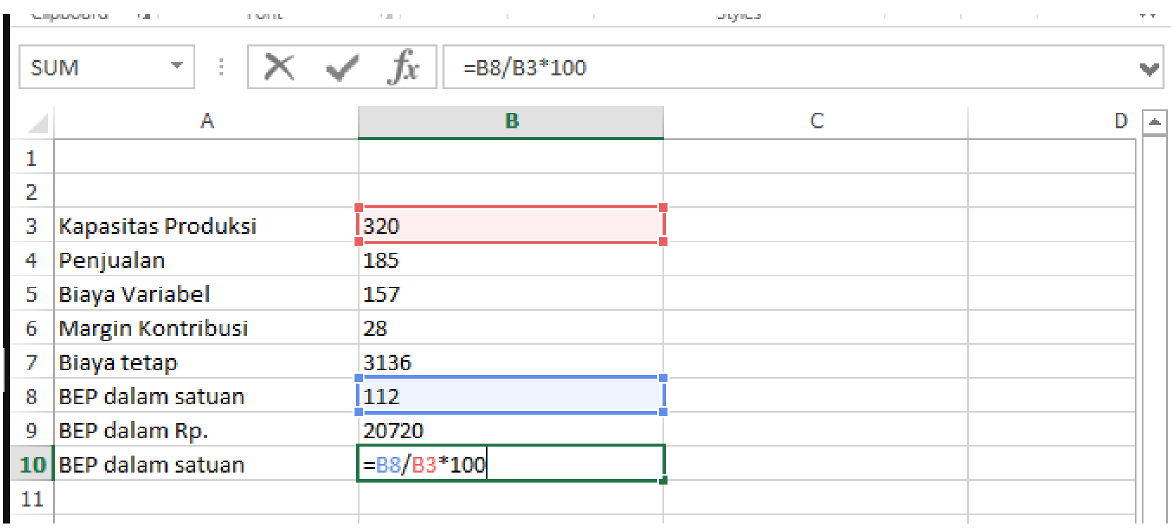
Gambar 4.26 Menghitung margin kontribusi



Gambar 4.27 Menghitung bep dalam satuan

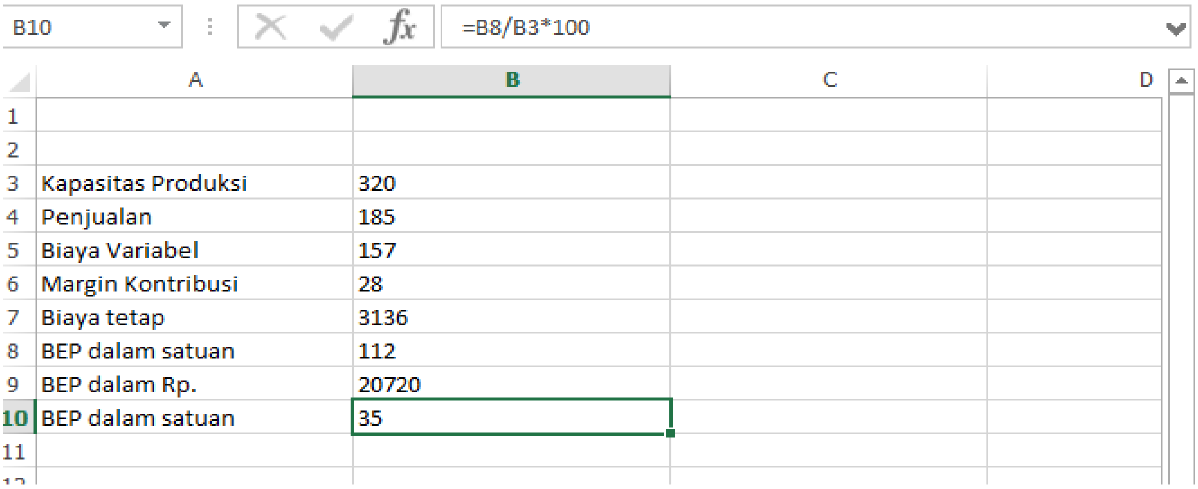


Gambar 4.28 Menghitung bep dalam rp



Gambar 4.29 Menghitung bep dalam satuan

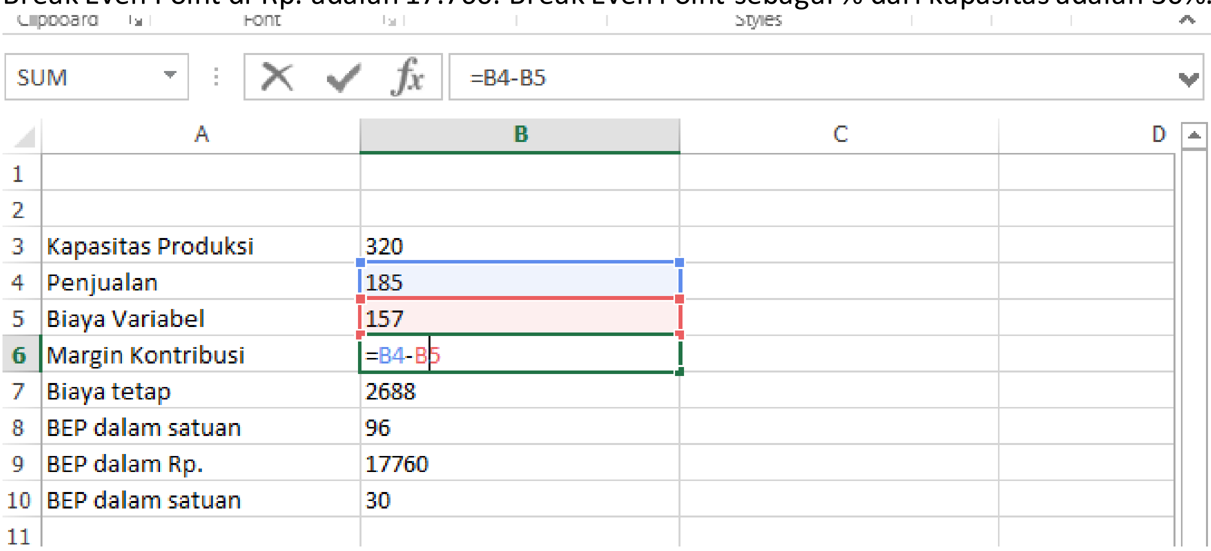
Hasil terakhirnya adalah seperti ini:



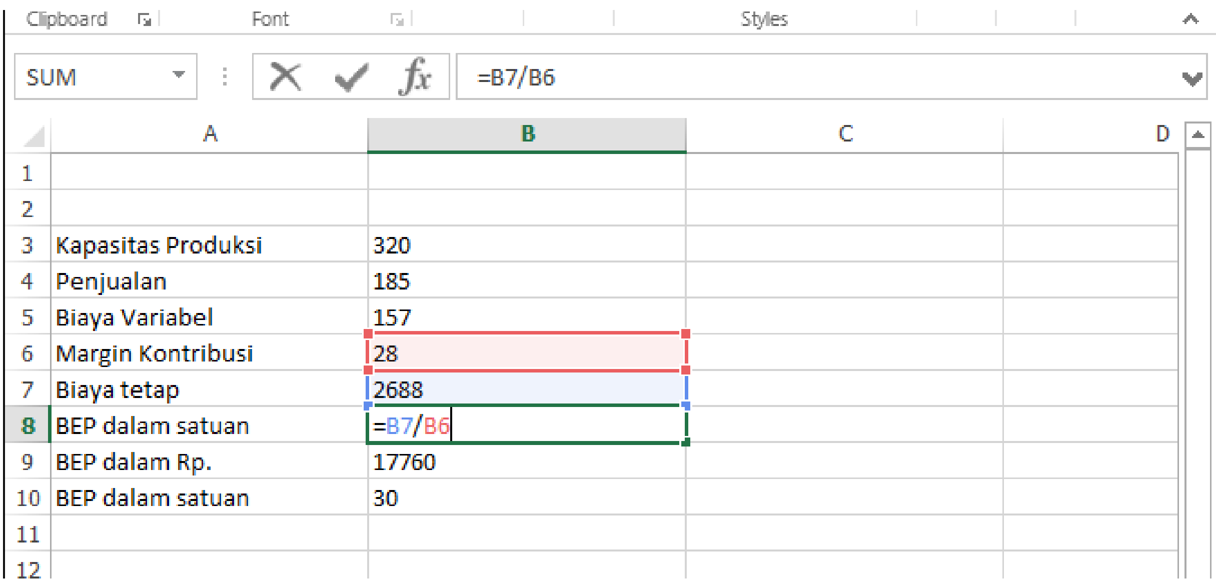
Gambar 4.30 Hasil akhir perhitungan

Skenario 2-1

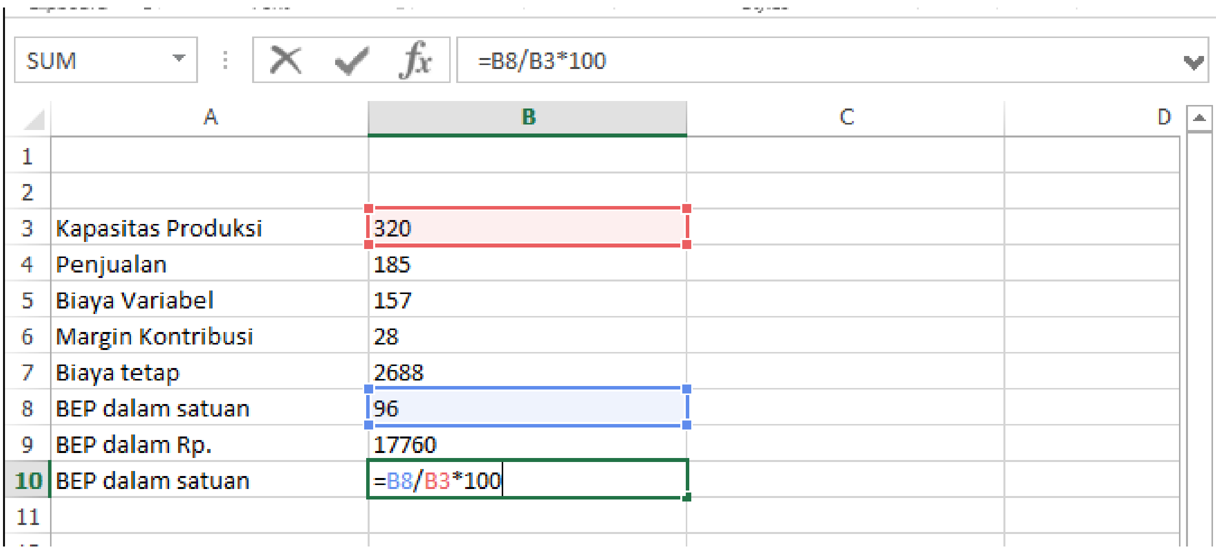
Break Even Point di Rp. adalah 17.760. Break Even Point sebagai % dari kapasitas adalah 30%.



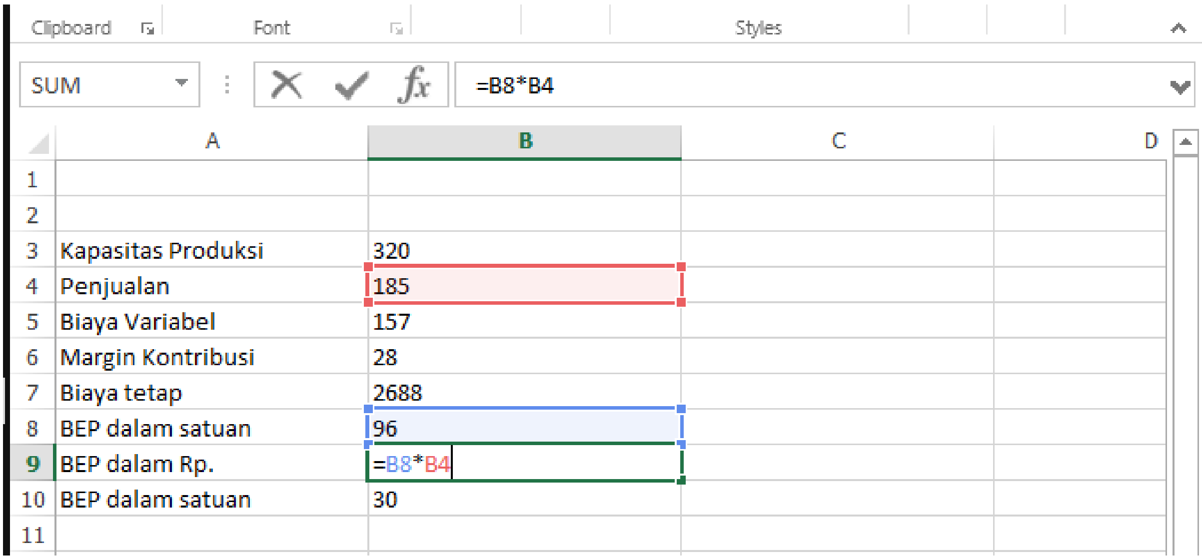
Gambar 4.31 Menghitung margin kontribusi



Gambar 4.32 Menghitung bep dalam satuan

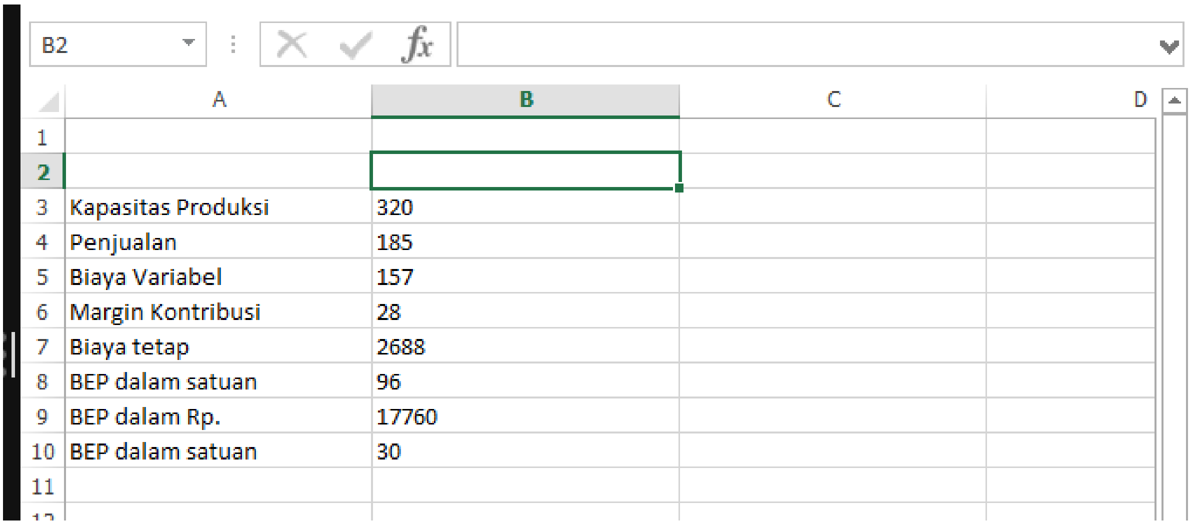


Gambar 4.33 Menghitung bep dalam satuan



Gambar 4.34 Menghitung bep dalam rp

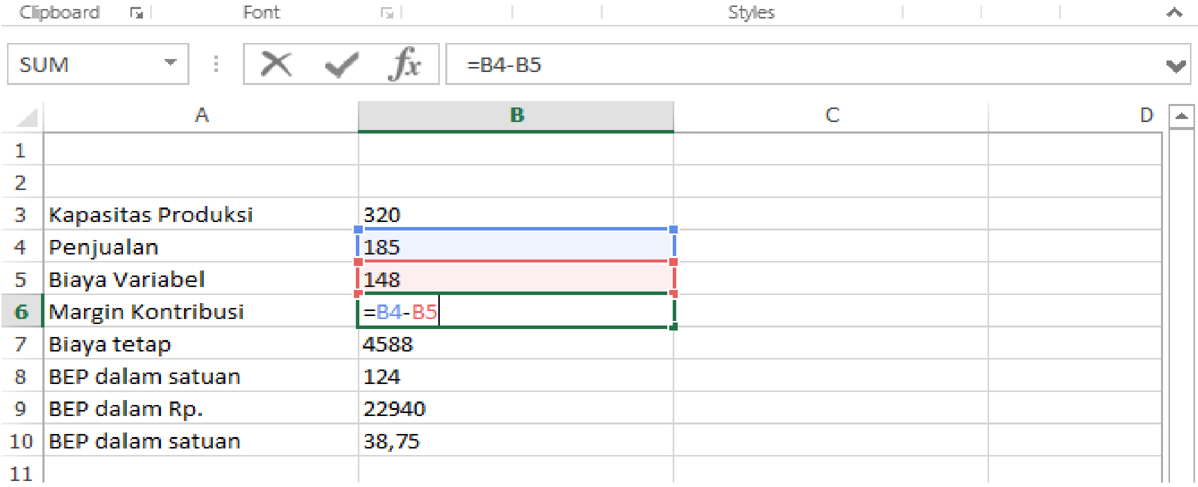
Hasil terakhirnya akan seperti ini :



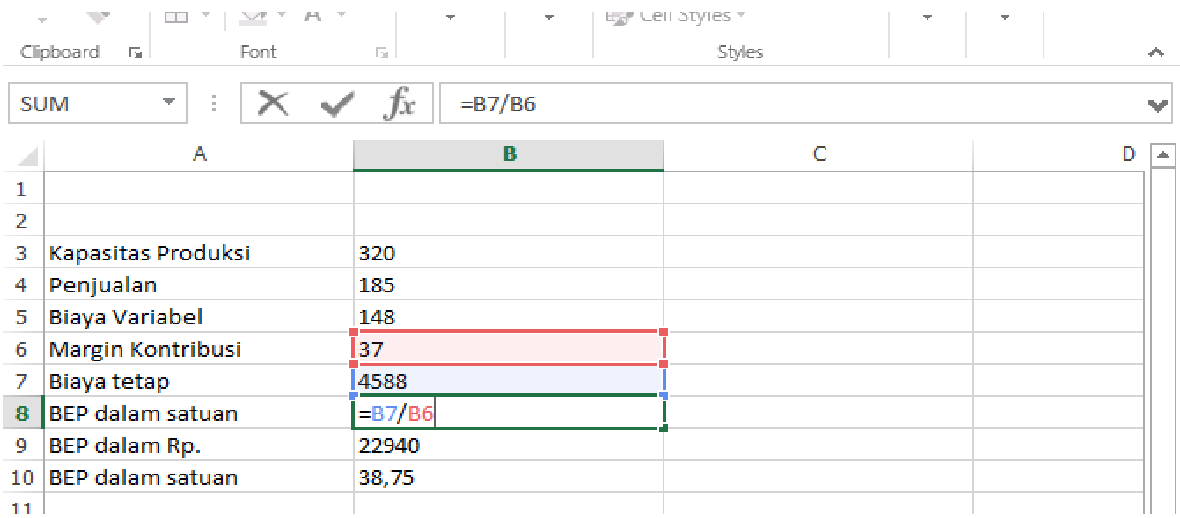
Gambar 4.35 hasil akhir perhitungan

Skenario 2-2

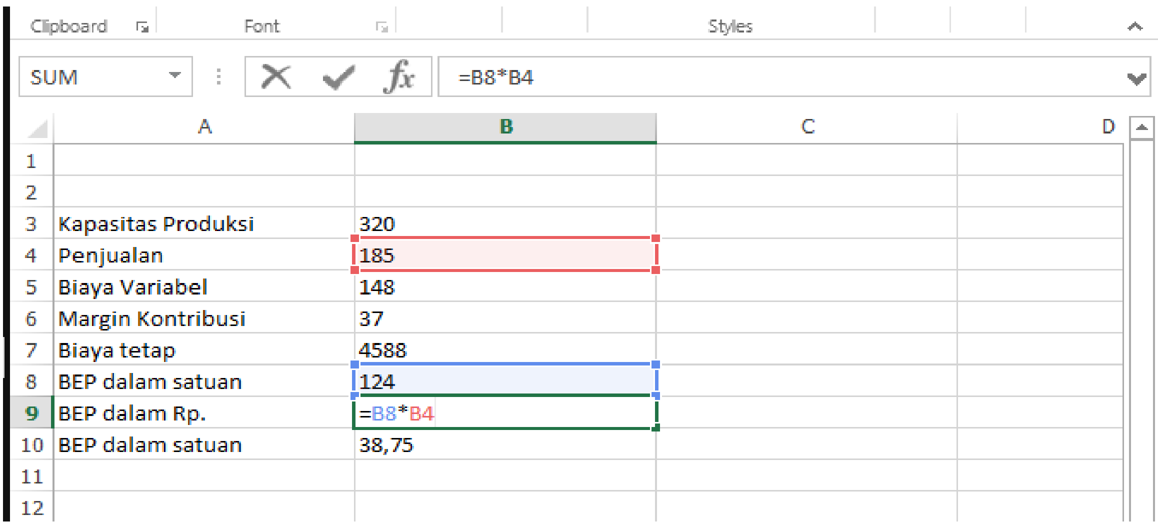
Break Even Point di Rp. adalah 22.940. Break Even Point sebagai % dari kapasitas adalah 39%.



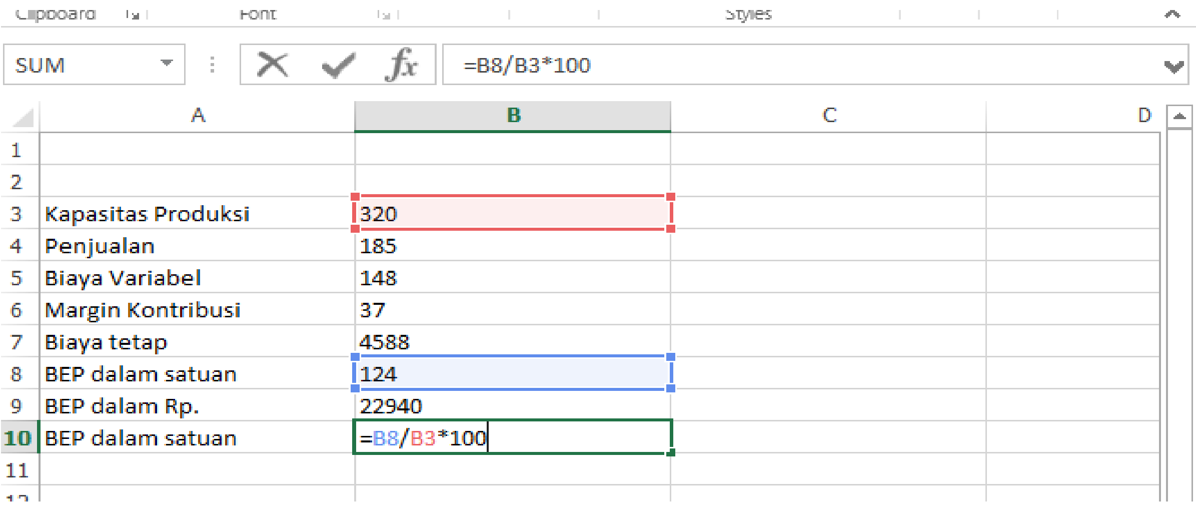
Gambar 4.36 Menghitung margin kontribusi



Gambar 4.37 Menghitung bep dalam satuan

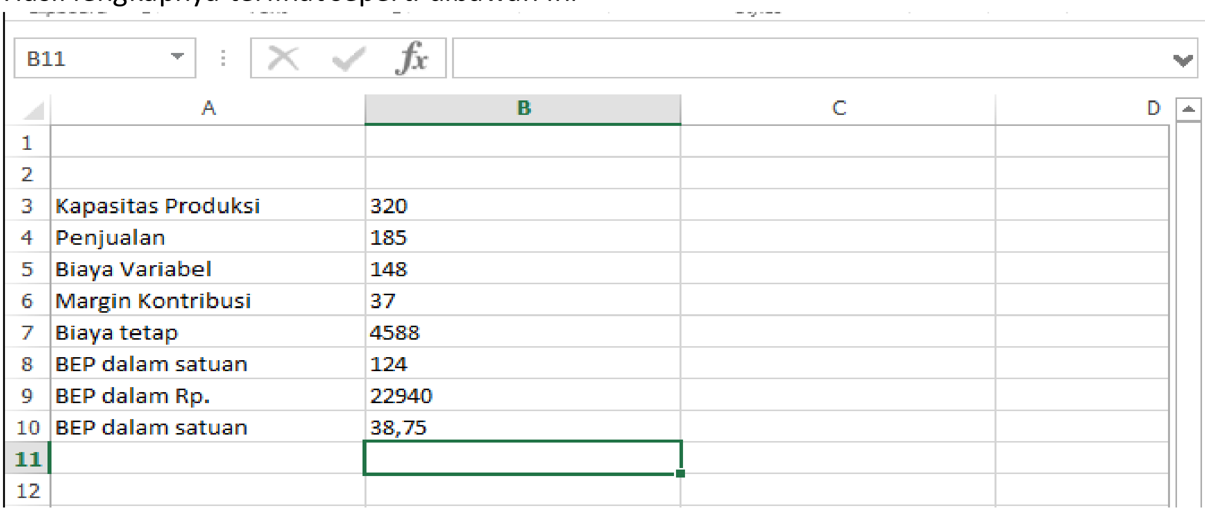


Gambar 4.38 Menghitung bep dalam rp



Gambar 4.39 Menghitung dalam satuan

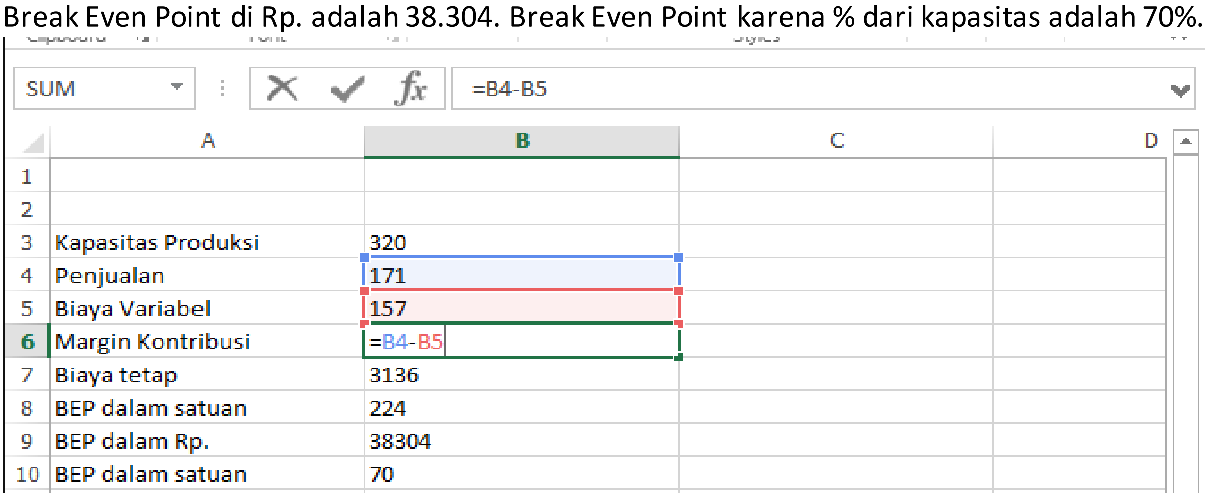
Hasil lengkapnya terlihat seperti dibawah ini



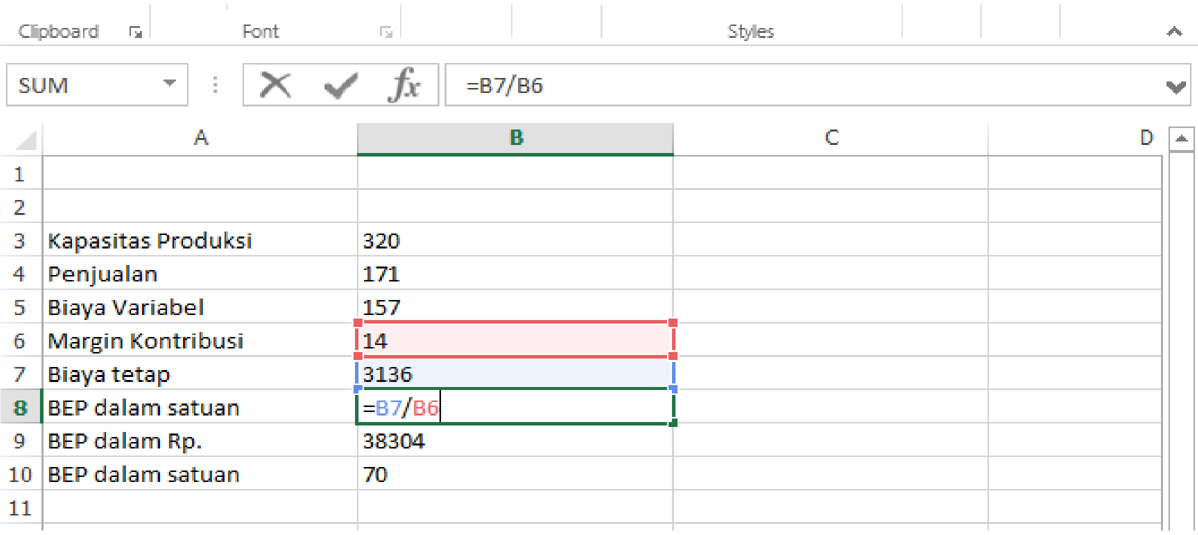
Gambar 4.40 Hasil akhir perhitungan

Skenario 2-3

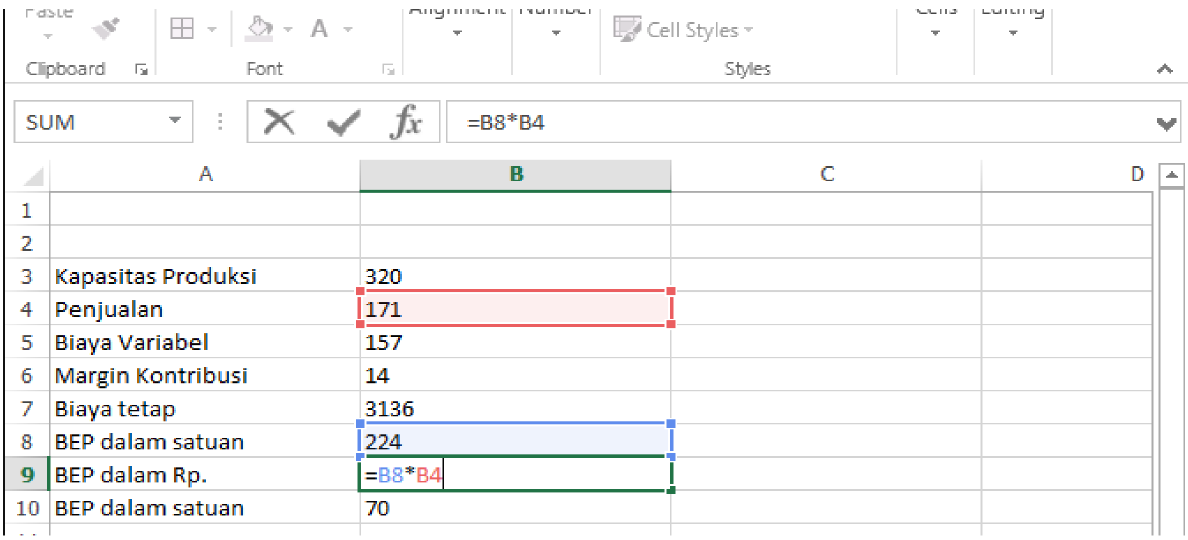
Break Even Point di Rp. adalah 38.304. Break Even Point karena % dari kapasitas adalah 70%.



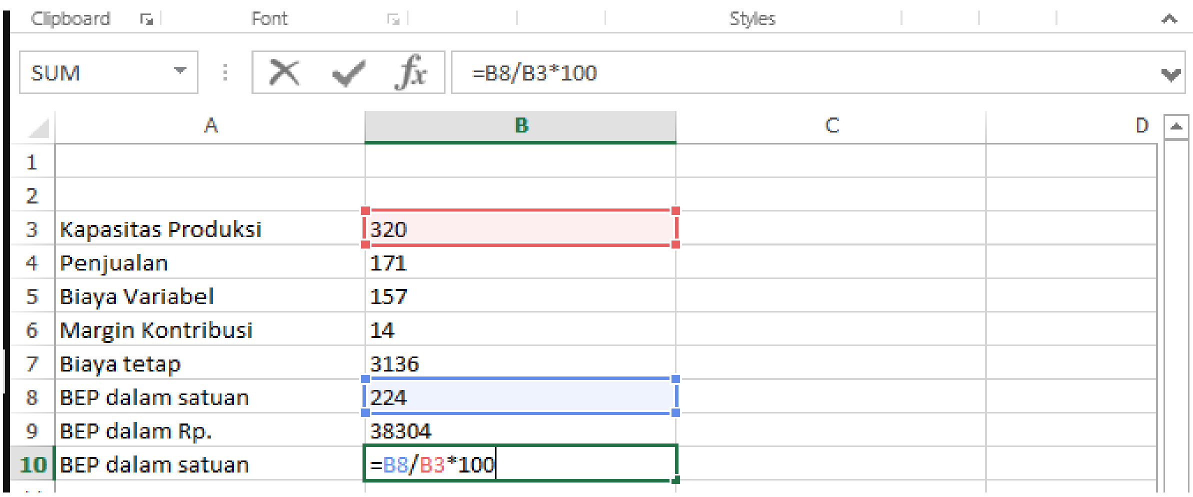
Gambar 4.41 Menghitung margin kontribusi



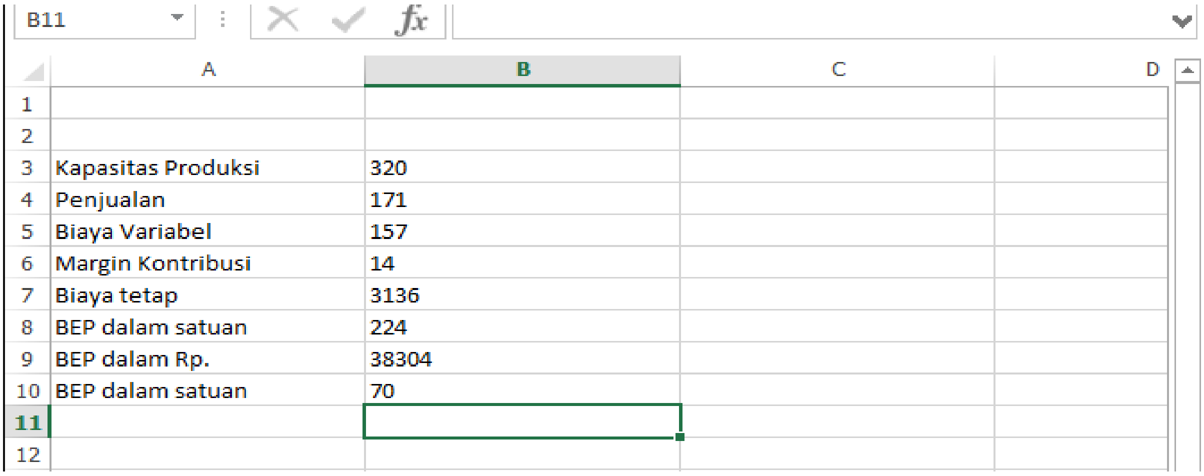
Gambar 4.42 Menghitung bep dalam satuan



Gambar 4.43 Menghitung bep dalam rp



Gambar 4.44 Menghitung bep dalm satuan



	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	320		
4	Penjualan	171		
5	Biaya Variabel	157		
6	Margin Kontribusi	14		
7	Biaya tetap	3136		
8	BEP dalam satuan	224		
9	BEP dalam Rp.	38304		
10	BEP dalam satuan	70		
11				
12				

Gambar 4.45 Hasil akhir perhitungan

Laba Bersih (NI) atau Laba

Laba bersih=NI=Jumlah unit yang dijual di atas BEP dalam unit×Margin Kontribusi per unit

SKENARIO 2-4

FC = Rp. 3136, VC = Rp. 157, S= Rp. 185, Kapasitas = 320 unit Tentukan Laba Bersih (NI), jika 134 unit terjual!

Rumus Laba Bersih (NI)

NI = Jumlah unit yang terjual di atas BEP × CM

Langkah 1... Temukan CM per unit

S = 185Rs per unit

VC = 157Rs per unit

CM = S – VC = 185 – 157 = Rp. 28 (CM dari Rp.28 per unit)

Langkah 2... Temukan BEP dalam satuan

BEP dalam satuan = FC/CM = Rp. 3136/ Rp. 28 = 112 Unit

Langkah 3... Temukan unit yang terjual di atas Unit BEP

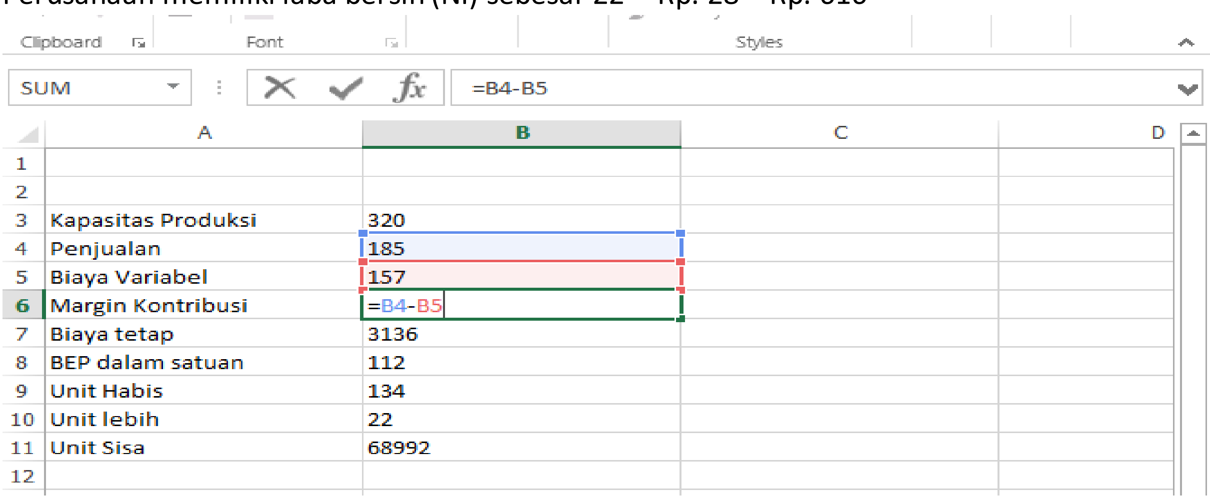
Terjual = 134 unit

BEP dalam satuan = 112 unit

Jumlah unit yang terjual di atas BEP dalam unit = 134 – 112 = 22

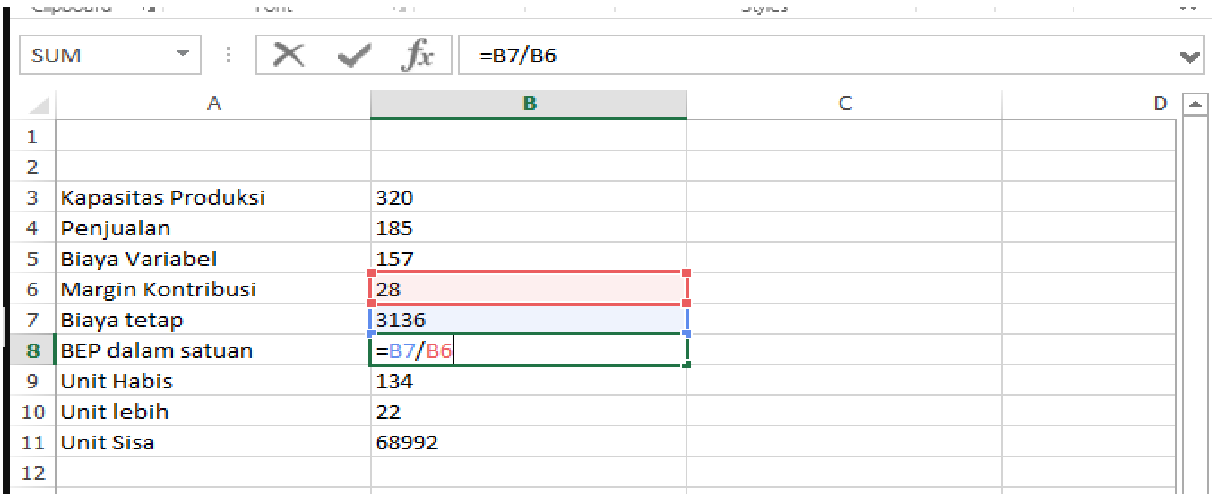
Karena itu:

Perusahaan memiliki laba bersih (NI) sebesar 22 * Rp. 28 = Rp. 616

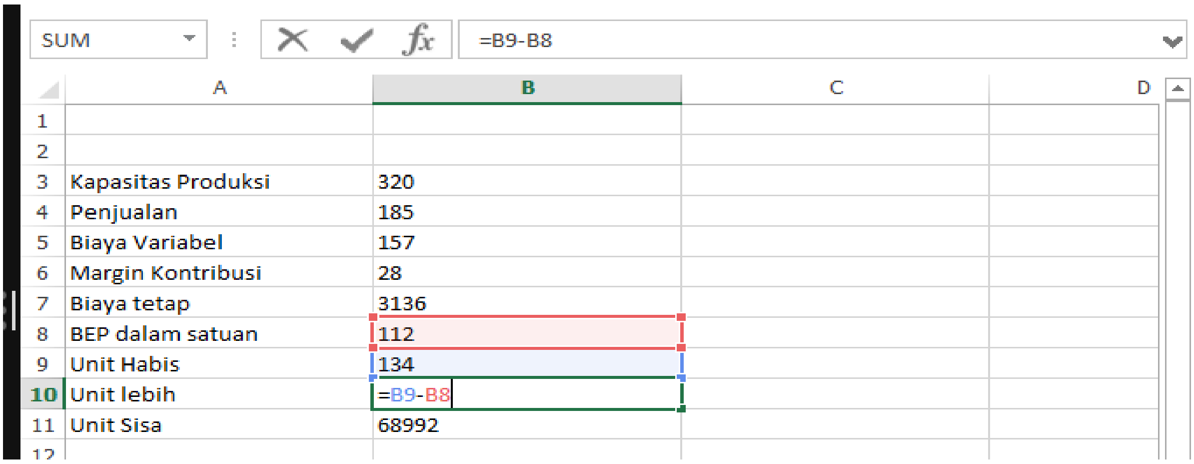


	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	320		
4	Penjualan	185		
5	Biaya Variabel	157		
6	Margin Kontribusi	=B4-B5		
7	Biaya tetap	3136		
8	BEP dalam satuan	112		
9	Unit Habis	134		
10	Unit lebih	22		
11	Unit Sisa	68992		
12				

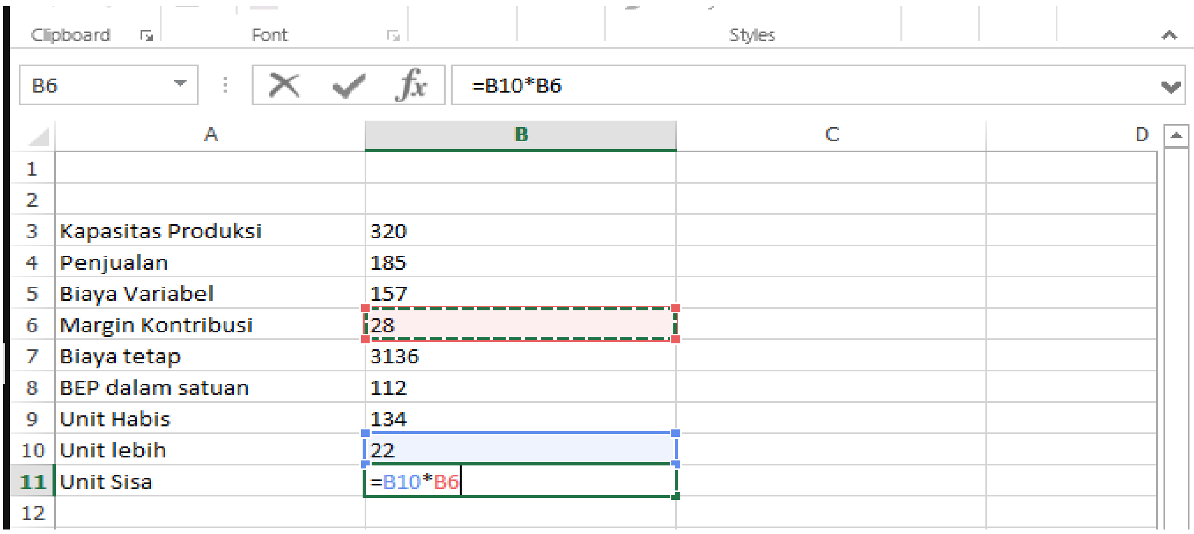
Gambar 4.46 Menghitung margin kontribusi



Gambar 4.47 Menghitung bep dalam satuan

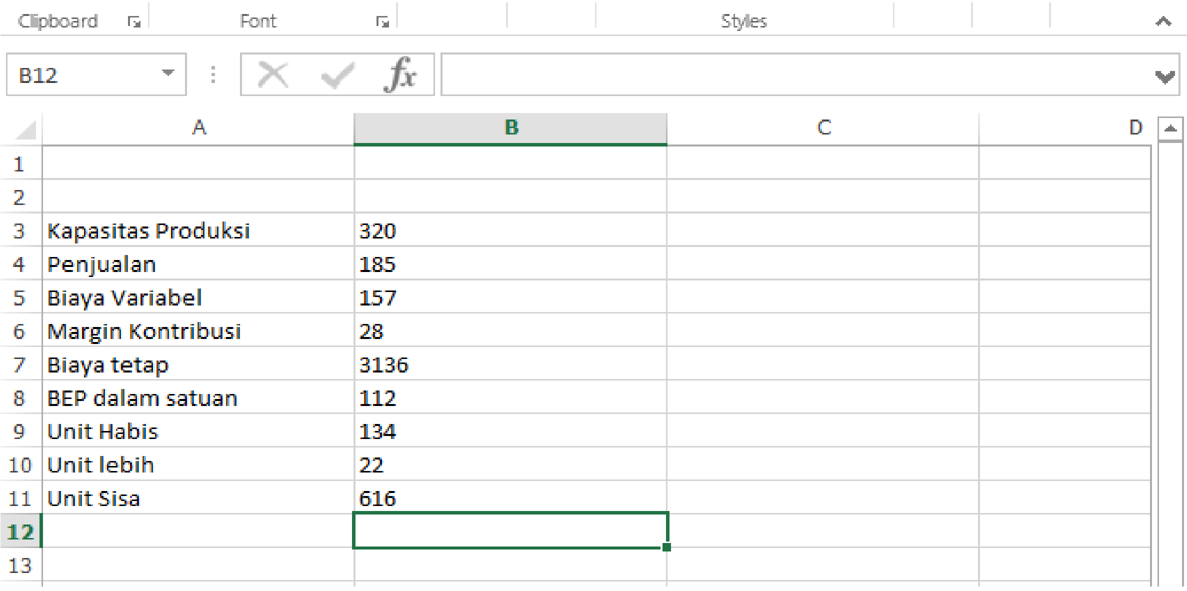


Gambar 4.48 Menghitung unit lebih



Gambar 4.49 Menghitung unit sisa

Hasil lengkapnya adalah seperti ini:



	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	320		
4	Penjualan	185		
5	Biaya Variabel	157		
6	Margin Kontribusi	28		
7	Biaya tetap	3136		
8	BEP dalam satuan	112		
9	Unit Habis	134		
10	Unit lebih	22		
11	Unit Sisa	616		
12				
13				

Gambar 4.50 Hasil akhir perhitungan

Skenario 2-5

FC = Rp. 3136

VC = Rp.157

S = Rp.185

Kapasitas = 320 unit

Berapa unit yang harus dijual untuk menghasilkan NI sebesar Rp. 2000?

Rumus Laba Bersih

Jumlah Unit yang terjual di atas BEP dalam satuan = NI / CM

Langkah 1... Temukan CM per unit

S = 185Rs per unit

VC = -157 Rs per unit

CM = Rp. 28 (CM dari Rp.28 per unit)

Langkah 2... Temukan BEP dalam satuan

BEP dalam satuan = FC/CM

= Rp. 3136/ Rp. 28

= 112 Unit

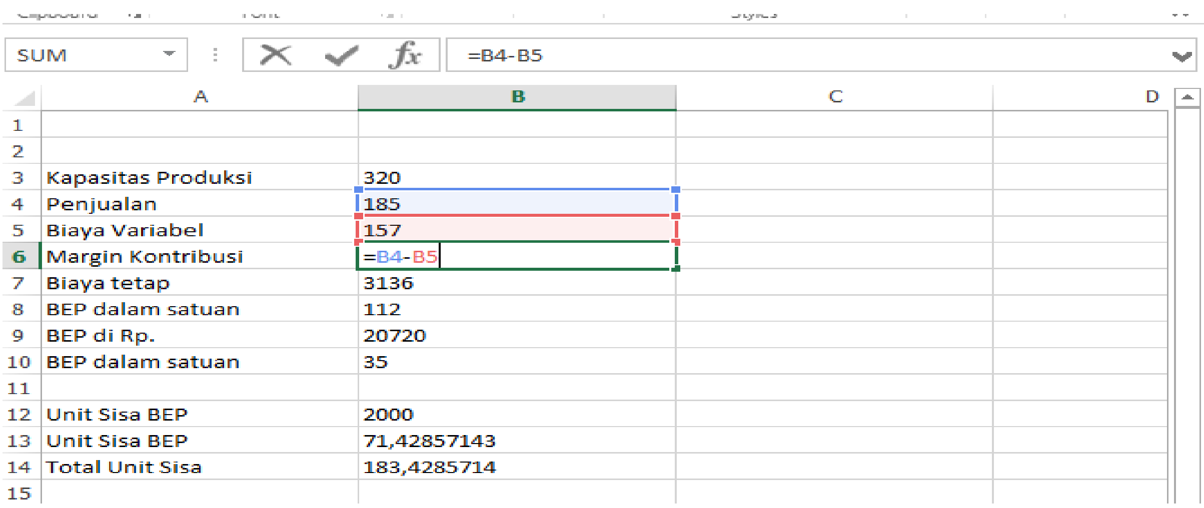
Langkah 3... Temukan unit di atas BEP

Jumlah unit di atas BEP = NI / CM

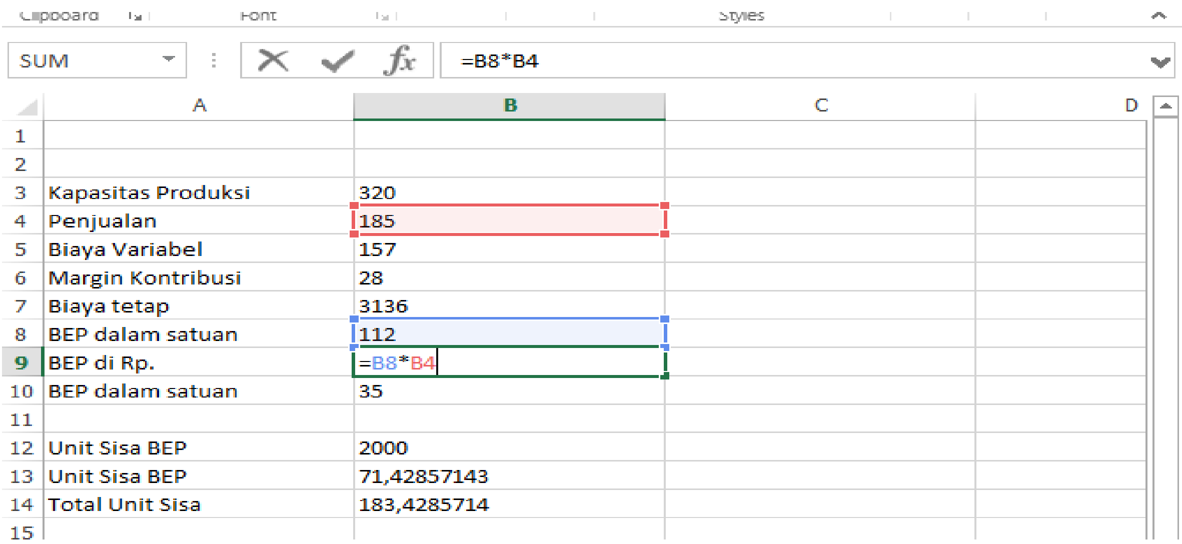
= Rp. 2000/Rp. 28

= 71 Unit

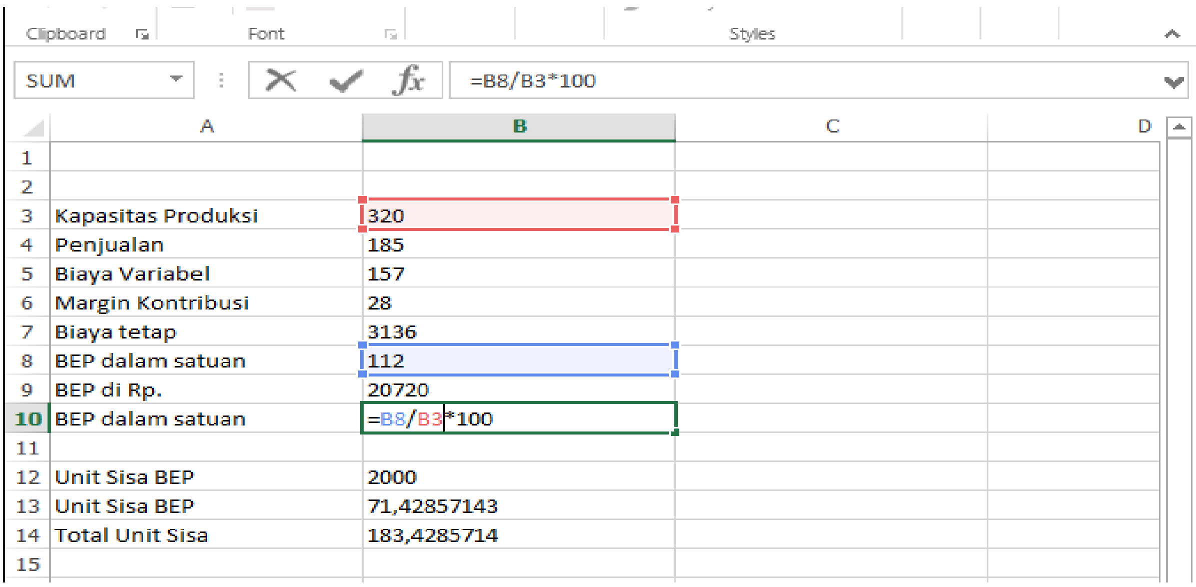
Total unit yang terjual = 71 Unit di atas BEP + 112 BEP Unit = 183 unit



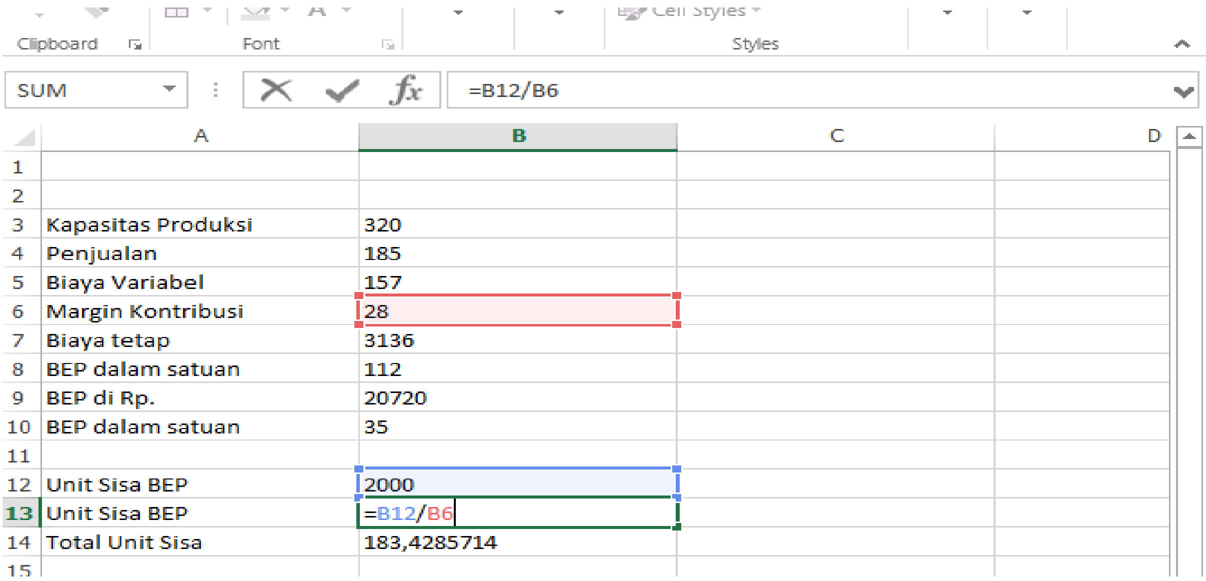
Gambar 4.51 Menghitung margin kontribusi



Gambar 4.52 Menghitung bep di rp

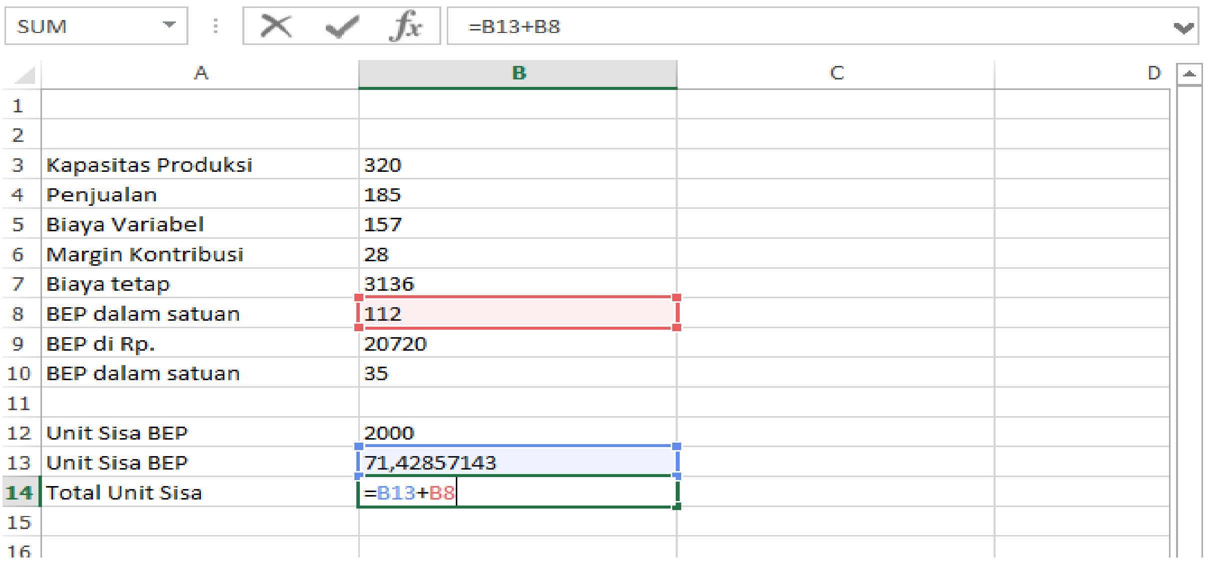


Gambar 4.53 Menghitung bep dalam satuan



	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	320		
4	Penjualan	185		
5	Biaya Variabel	157		
6	Margin Kontribusi	28		
7	Biaya tetap	3136		
8	BEP dalam satuan	112		
9	BEP di Rp.	20720		
10	BEP dalam satuan	35		
11				
12	Unit Sisa BEP	2000		
13	Unit Sisa BEP	=B12/B6		
14	Total Unit Sisa	183,4285714		
15				

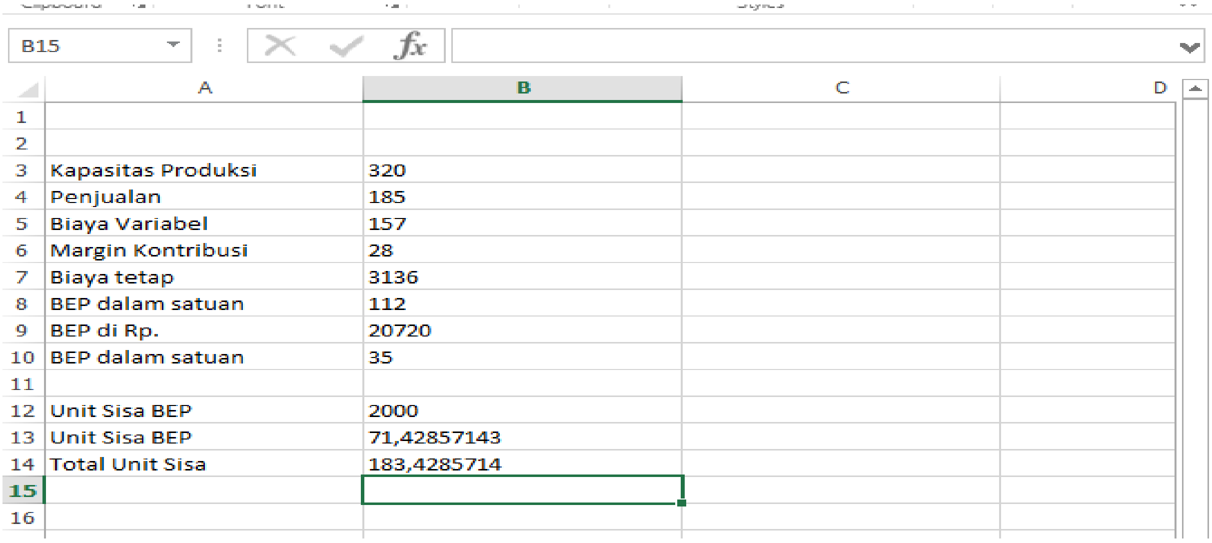
Gambar 4.54 Menghitung unit sisa bep



	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	320		
4	Penjualan	185		
5	Biaya Variabel	157		
6	Margin Kontribusi	28		
7	Biaya tetap	3136		
8	BEP dalam satuan	112		
9	BEP di Rp.	20720		
10	BEP dalam satuan	35		
11				
12	Unit Sisa BEP	2000		
13	Unit Sisa BEP	71,42857143		
14	Total Unit Sisa	=B13+B8		
15				
16				

Gambar 4.55 Menghitung total unit sisa

Untuk hail lengkapnya ada pada gambar dibawah ini.



	A	B	C	D
1				
2				
3	Kapasitas Produksi	320		
4	Penjualan	185		
5	Biaya Variabel	157		
6	Margin Kontribusi	28		
7	Biaya tetap	3136		
8	BEP dalam satuan	112		
9	BEP di Rp.	20720		
10	BEP dalam satuan	35		
11				
12	Unit Sisa BEP	2000		
13	Unit Sisa BEP	71,42857143		
14	Total Unit Sisa	183,4285714		
15				
16				

Gambar 4.56 Hasil akhir perhitungan

Kerugian bersih

Rugi bersih=NL=Jumlah unit yang dijual di bawah BEP dalam unit × Margin Kontribusi per unit

Kalau tidak,

Tanda negatif dengan Laba Bersih berarti Rugi Bersih. Yaitu Rugi Bersih = - Laba Bersih. Jumlah unit yang dijual di bawah BEP dalam unit = - Jumlah unit yang dijual di atas BEP dalam unit Jadi Rugi bersih= - Laba bersih= - Jumlah unit yang dijual di atas BEP dalam unit×Margin Kontribusi per unit

Skenario 2-6

FC = Rp. 3136
VC = Rp.157
S = Rp.185
Kapasitas = 320 unit

Temukan jumlah unit yang terjual jika ada Rugi Bersih (NL) sebesar Rp. 336?

Rumus

Rugi bersih = Jumlah unit yang dijual di bawah BEP dalam unit × Margin Kontribusi per unit Jumlah Unit di bawah BEP dalam unit = (NL)/CM

Langkah 1… Temukan CM per unit

S = 185 Rs per unit
VC = -157 Rs per unit
CM = 28 Rs (CM Rp.28 per unit)

Langkah 2… Temukan BEP dalam satuan

BEP dalam satuan = FC/CM
= Rp. 3136/ Rp. 28
= 112 Unit

Langkah 3… Temukan satuan di bawah BEP=NL/CM

Jumlah unit penjualan di bawah BEP = Rp. 336/Rp. 28 per Unit
= 12 Unit

Oleh karena itu:

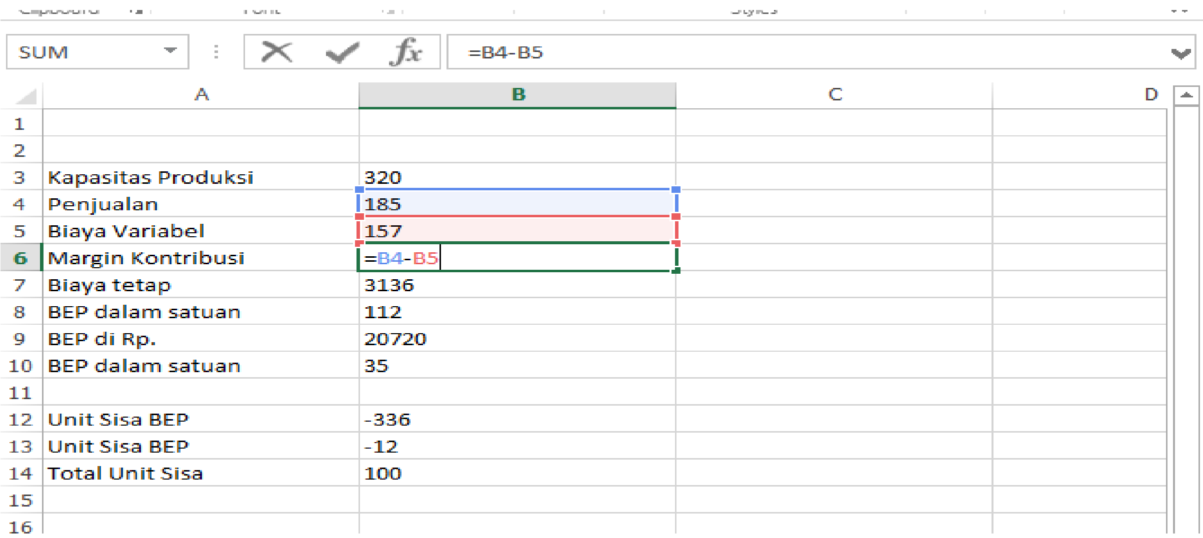
Total Unit Terjual = BEP dalam unit – Jumlah unit yang dijual di bawah BEP
= 112 - 12 = 100

Metode Alternatif

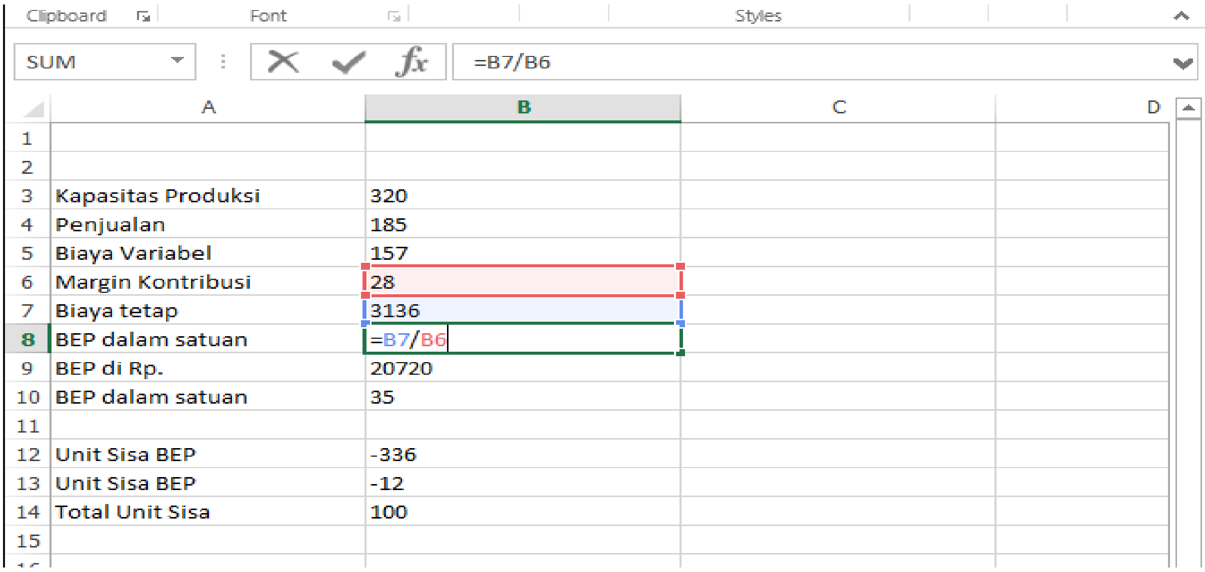
Rugi bersih= - Laba bersih= - Jumlah unit yang dijual di atas BEP dalam unit×Margin Kontribusi per unit

$$Jumlah\ unit\ yang\ dijual\ di\ atas\ BEP\ dalam\ unit = \frac{-Kerugian\ Bersih}{Margin\ Kontribusi\ per\ Unit}$$

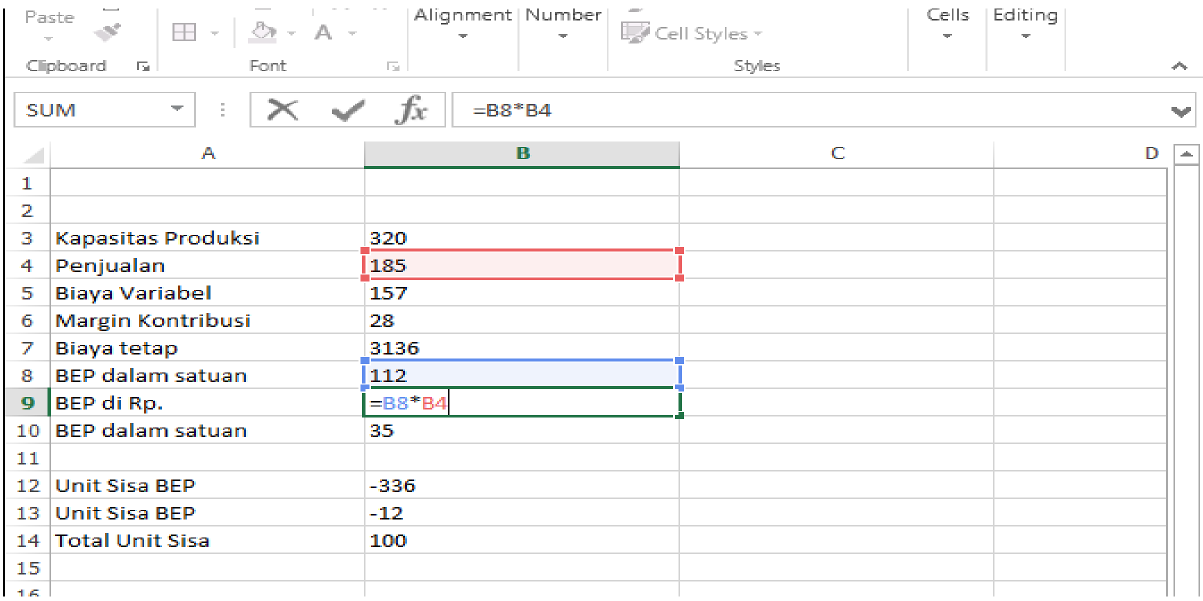
Total unit yang terjual= BEP dalam unit + Jumlah unit yang terjual di atas BEP dalam unit
= 112 + (-12) = 100



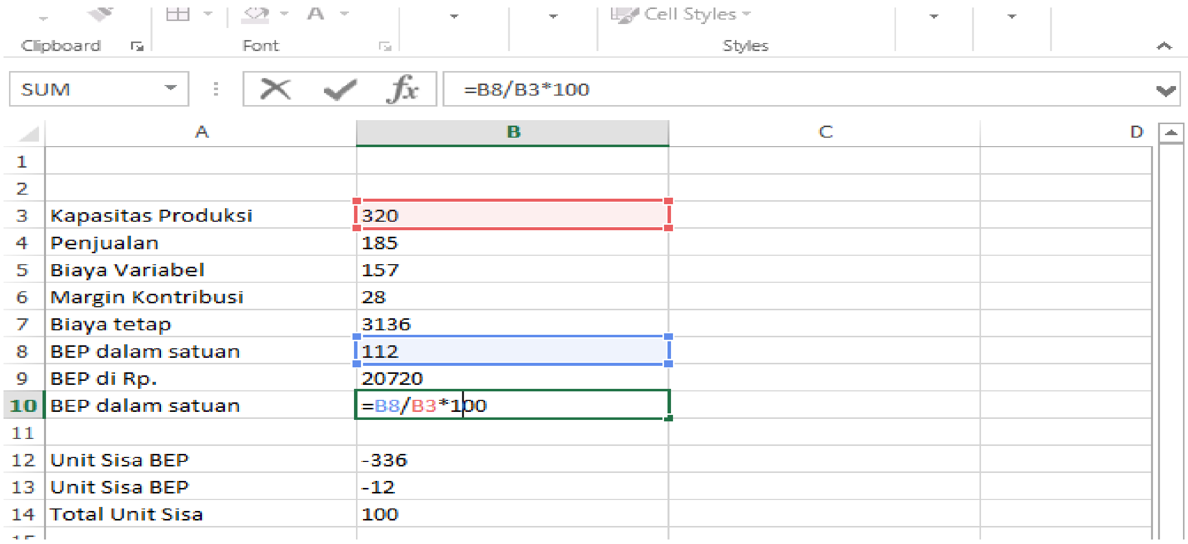
Gambar 4.57 Menghitung margin kontribusi



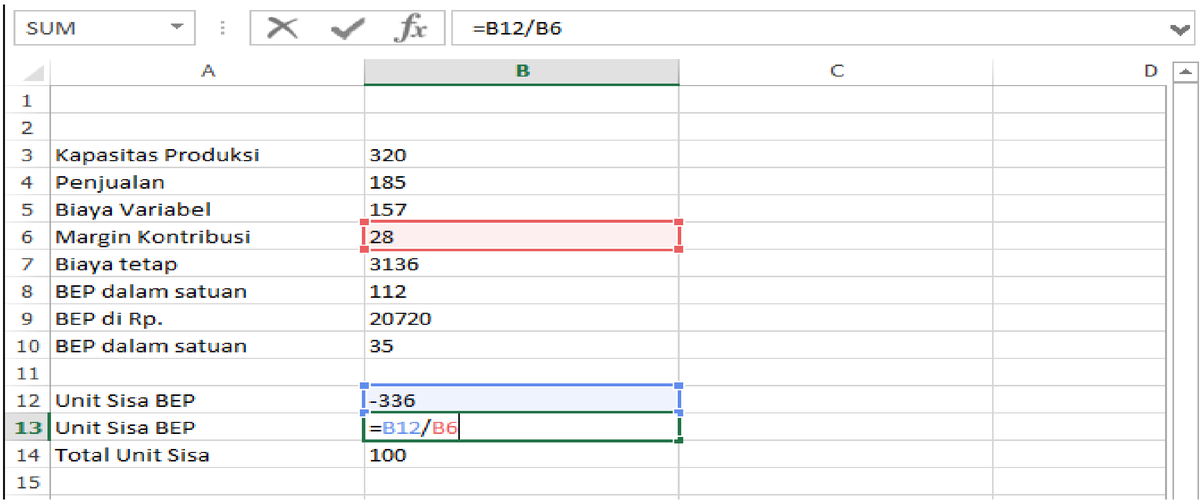
Gambar 4.58 Menghitung bep dalam satuan



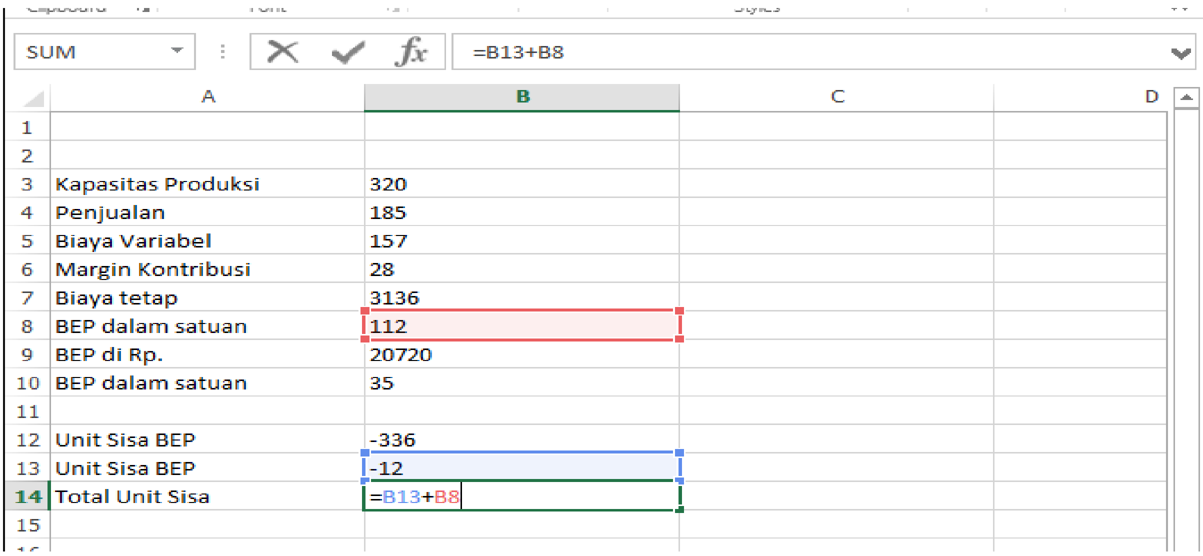
Gambar 4.59 Menghitung bep di rp



Gambar 4.60 Menghitung bep dalam satuan

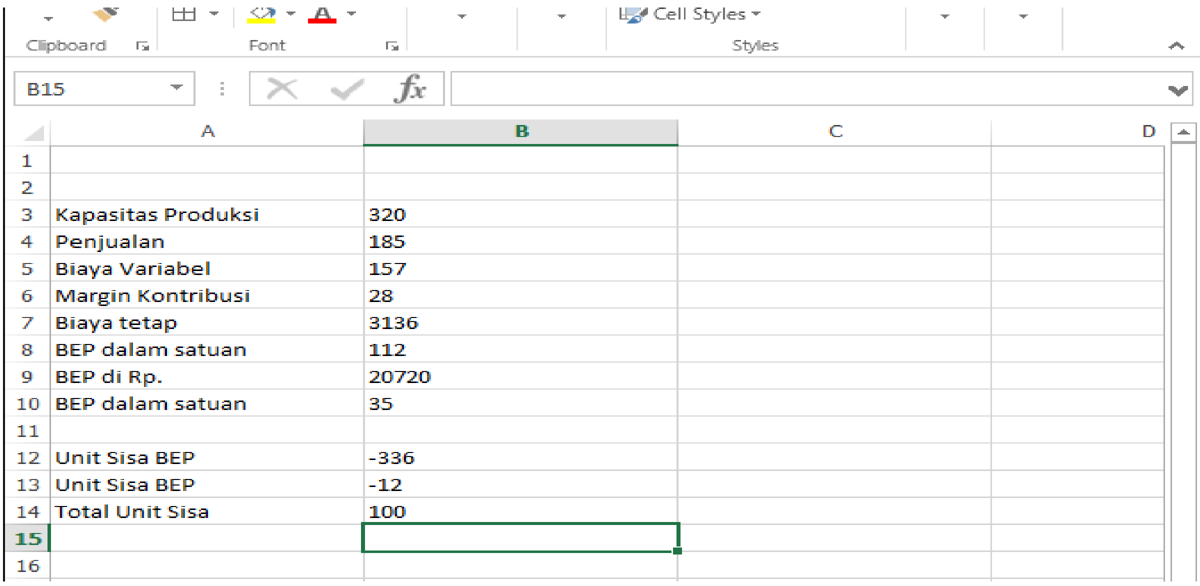


Gambar 4.61 Menghitung unit sisa bep



Gambar 4.62 Menghitung total unit sisa

Hasil akhirnya adalah sebagai berikut :



	A	B
1		
2		
3	Kapasitas Produksi	320
4	Penjualan	185
5	Biaya Variabel	157
6	Margin Kontribusi	28
7	Biaya tetap	3136
8	BEP dalam satuan	112
9	BEP di Rp.	20720
10	BEP dalam satuan	35
11		
12	Unit Sisa BEP	-336
13	Unit Sisa BEP	-12
14	Total Unit Sisa	100
15		
16		

Gambar 4.63 Hasil akhir perhitungan

Skenario 2-7

FC = Rp. 3136

VC = Rp.157per unit

S = Rp.185 per unit

Kapasitas Produksi = 320 unit

Perusahaan beroperasi pada 85% dari kapasitasnya. Cari Untung atau Rugi.

Rumus

Jumlah unit di atas BEP dalam satuan × CM = NI

Langkah 1... Temukan CM per unit

S = 185 Rs per unit

VC = -157 Rs per unit

CM = Rp. 28 (CM dari Rp.28 per unit)

Langkah 2... Temukan BEP dalam satuan

BEP dalam satuan = FC/CM

= Rp. 3136/ Rp. 28

= 112 Unit

Langkah 3... Temukan unit di atas BEP

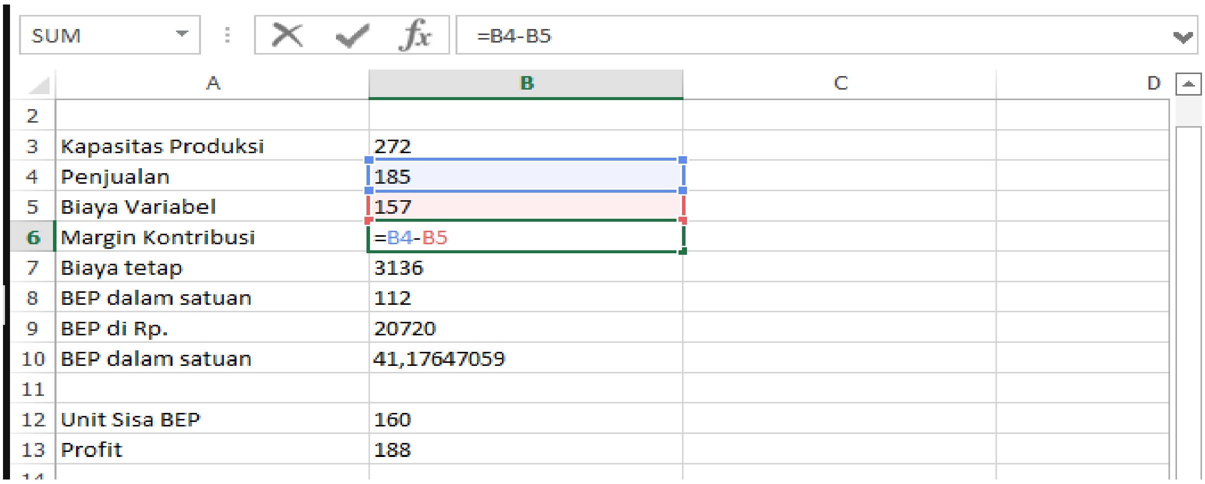
Unit yang diproduksi = 320*0.85 = 272

Unit BEP dalam unit = 112 unit

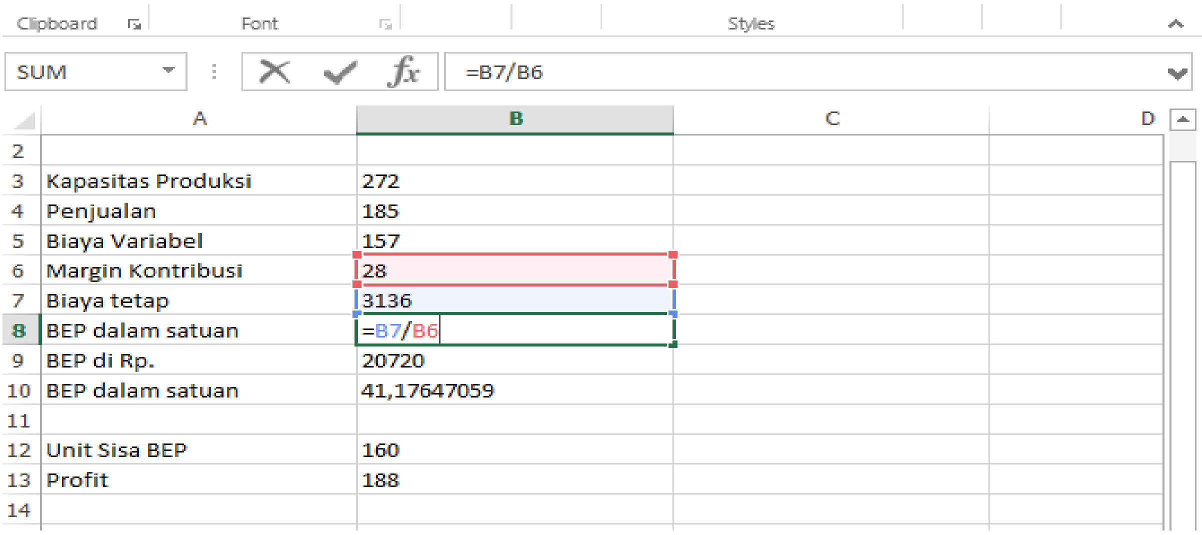
Jumlah unit di atas BEP dalam unit = 272 – 112 = 160

Jadi:

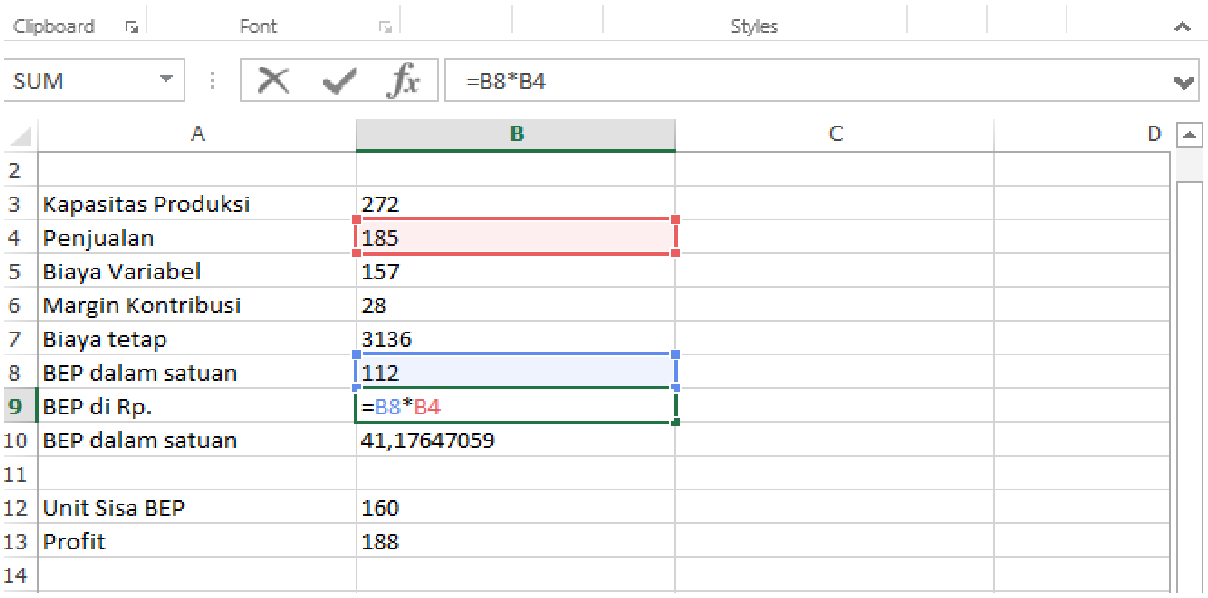
Laba bersih= NI = 160 Unit * 28 = 4480 Rp.



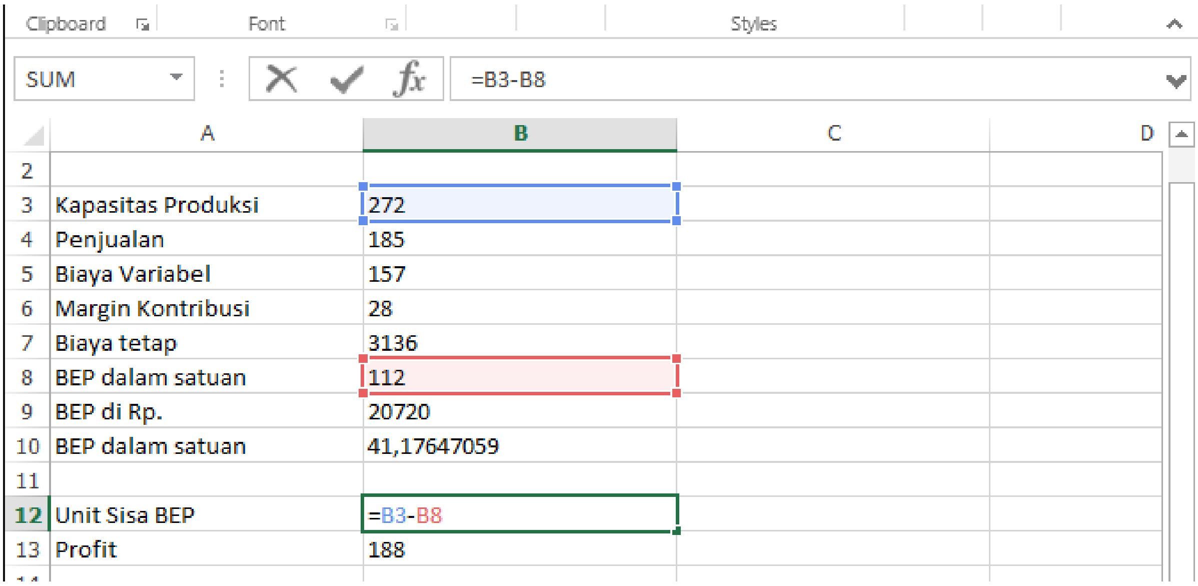
Gambar 4.64 Menghitung margin kontribusi



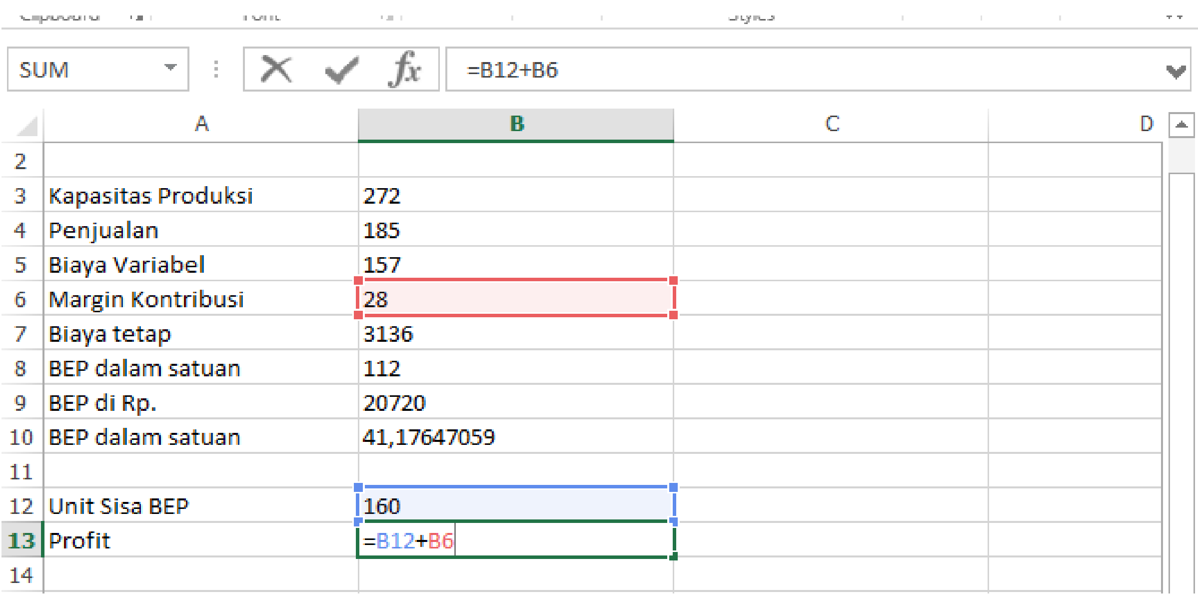
Gambar 4.65 Menghitung bep dalam satuan



Gambar 4.66 Menghitung bep di rp



Gambar 4.67 Menghitung unit sisa bep



Gambar 4.68 Menghitung profit

Kasus

Hasil operasi akhir tahun Perusahaan A adalah sebagai berikut:

Total Penjualan Rp. 375.000

Dioperasikan pada 75% dari kapasitas

Total Biaya Variabel adalah Rp. 150.000

Total Biaya Tetap adalah Rp. 180.000

Berapa BEP Perusahaan A yang dinyatakan dalam rupiah penjualan?

BAB 5
REPRESENTASI DATA STATISTIK

5.1 DATA STATISTIK

Informasi dikumpulkan oleh departemen pemerintah, peneliti pasar, lembaga survei opini, dan lainnya. Informasi kemudian harus diatur dan disajikan dengan cara yang mudah dimengerti

Dasar Klasifikasi

1. Kualitatif: Atribut: jenis kelamin, agama
2. Karakteristik Kuantitatif: Tinggi, berat, pendapatan, dll.
3. Geografis: Wilayah: Provinsi, divisi, dll.
4. Kronologis atau Temporal
5. Waktu kejadian: Deret waktu

Jenis Klasifikasi

Ada berbagai jenis klasifikasi. Satu arah Satu karakteristik: Populasi Dua arah Dua karakteristik sekaligus Tiga arah Tiga karakteristik sekaligus

5.2 METODE PRESENTASI

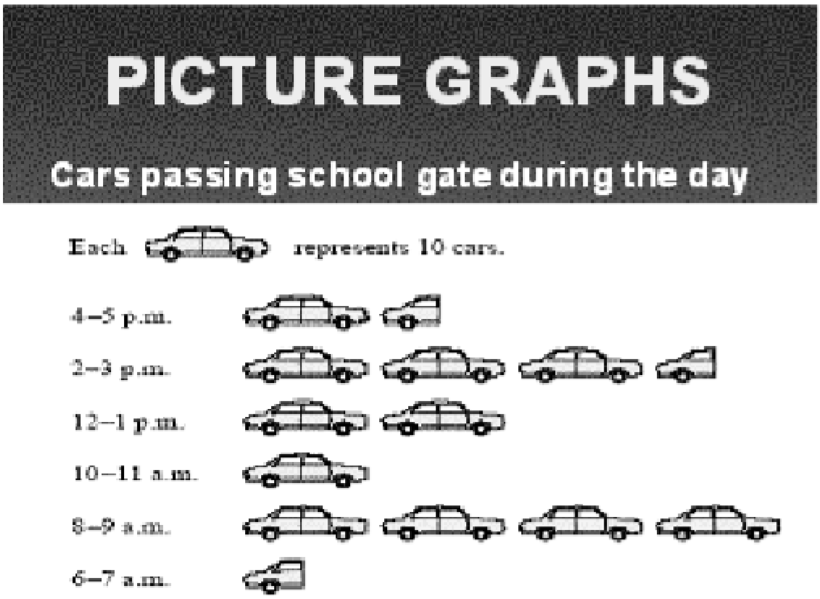
Metode representasi yang berbeda adalah: Teks ”Mayoritas penduduk Punjab berada di daerah pedesaan.” Data semi tabular dalam baris Tabel Tabular dengan baris dan kolom Grafik Bagan dan grafik

Jenis Gambar

- Grafik gambar
- Grafik Kolom
- Grafik Garis
- Grafik Lingkaran (Grafik Sektor)
- Grafik Konversi
- Grafik Perjalanan
- Histogram
- Poligon Frekuensi
- Poligon Kumulatif atau Ogive

Grafik Gambar Atau Pictograph

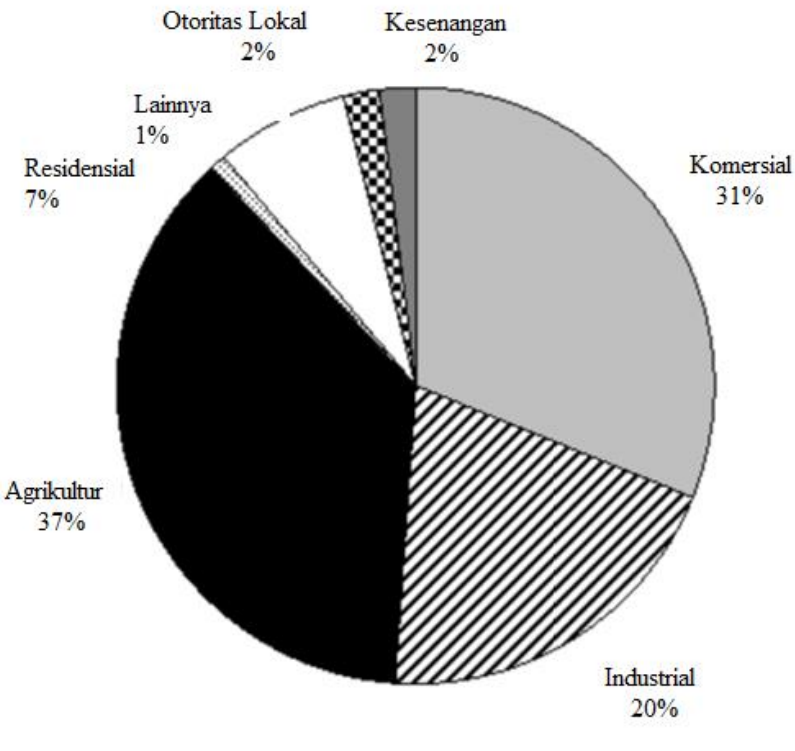
Dalam grafik gambar atau piktograf, setiap nilai diwakili oleh jumlah gambar yang proporsional.. Pada contoh di bawah, satu mobil mewakili 10 mobil



Gambar 5.1 Grafik gambar

Grafik Sektor

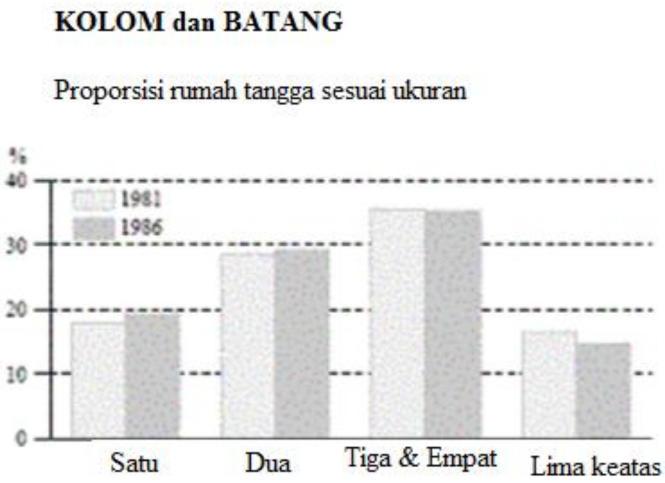
Grafik sektor menggunakan pembagian lingkaran menjadi beberapa sektor. Lingkaran penuh adalah 360 derajat. Untuk setiap persentase, derajat dihitung dan sektor diplot.
Contoh Grafik Sektor



Gambar 5.2 Grafik sektor

Grafik Kolom Dan Bar

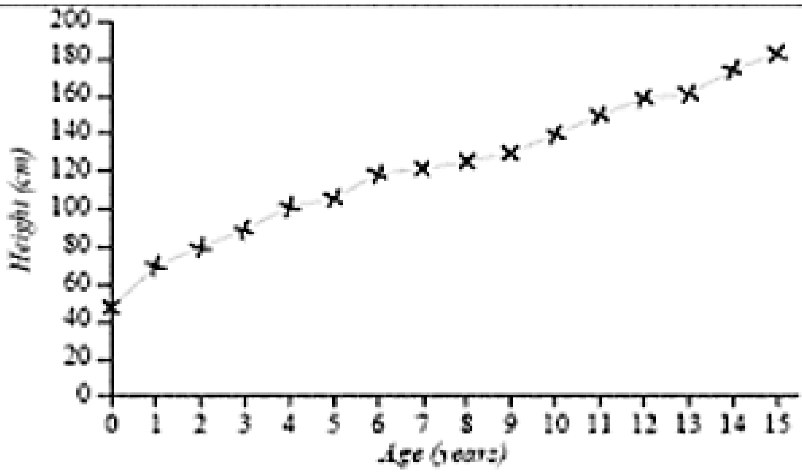
Slide berikut memberikan Proporsi rumah tangga menurut ukuran dalam bentuk Grafik Kolom dan Batang.



Gambar 5.3 Grafik kolom dan bar

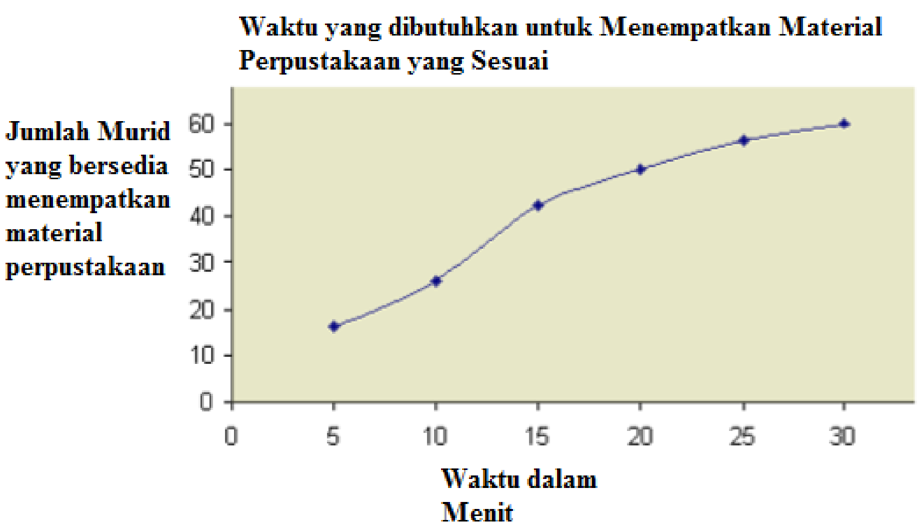
Grafik Garis

Grafik garis adalah grafik yang paling umum digunakan. Grafik garis memplot data sebagai titik dan kemudian menggabungkannya dengan garis.

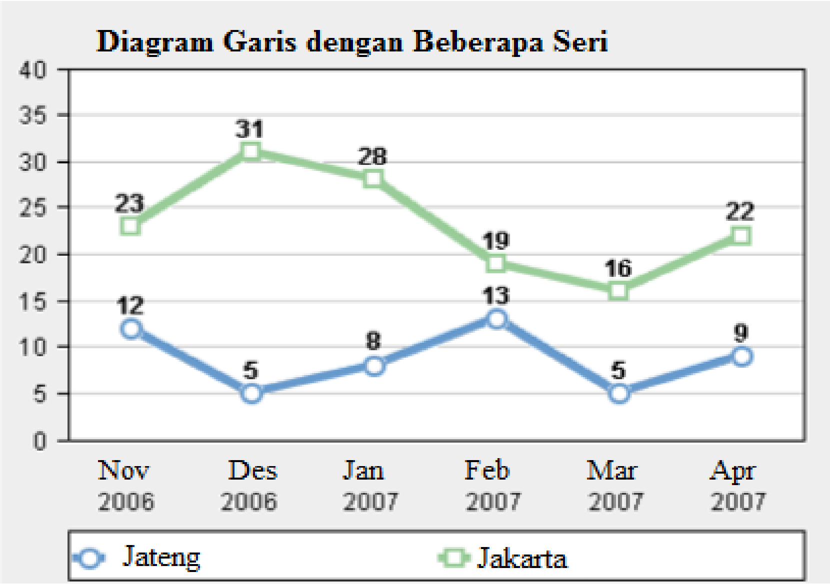


Gambar 5.4 Grafik garis

Contoh:



Gambar 5.5 Contoh penggunaan grafik garis

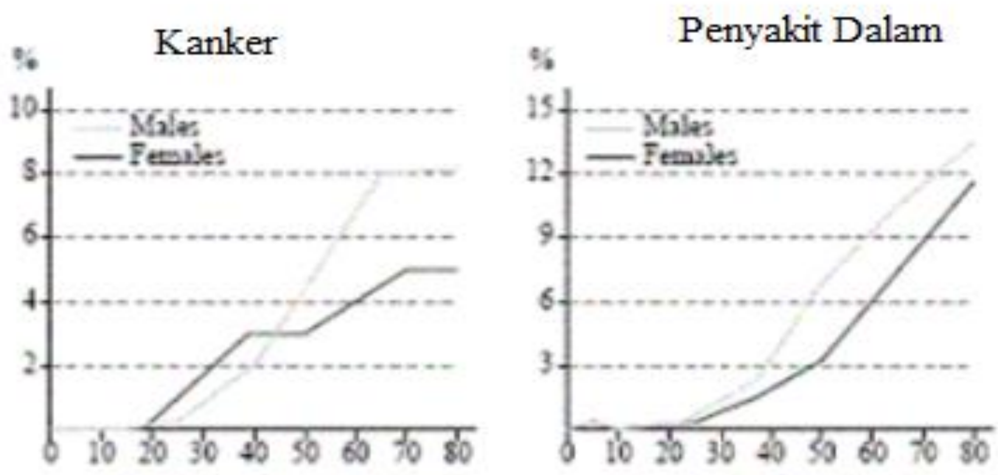


Gambar 5.6 Diagram garis dengan beberapa seri

5.3 REPRESENTASI STATISTIK DAN UKURAN TENDENSI SENTRAL

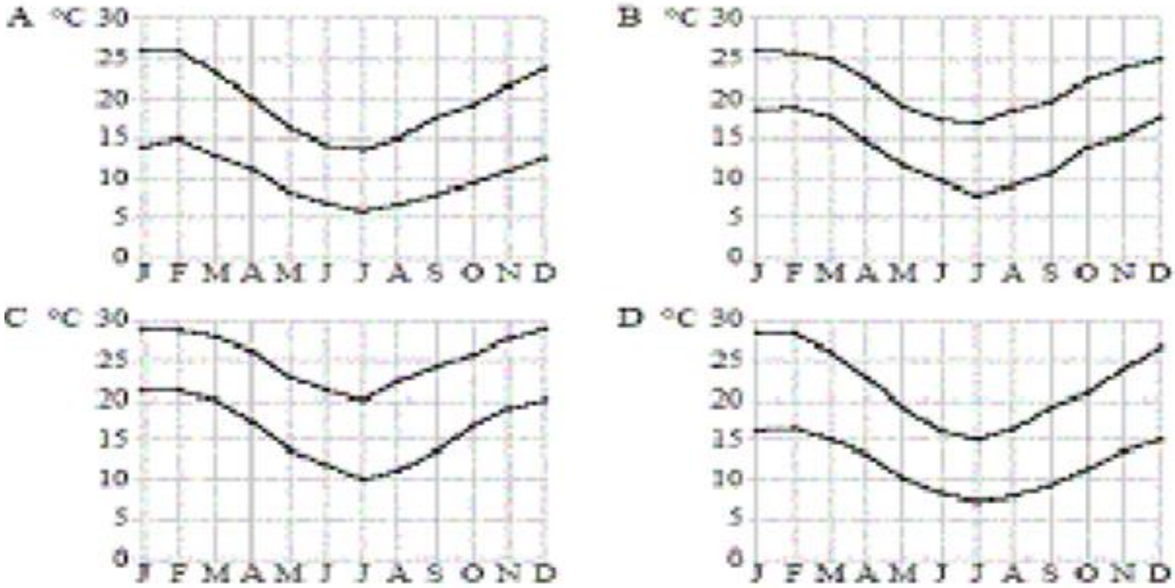
Grafik Garis

Grafik garis merupakan graf yang paling umum digunakan. Pada grafik berikut dapat dilihat terjadinya penyebab kematian akibat kanker pada pria dan wanita. Anda dapat melihat bahwa setelah usia 40 tahun, terjadinya kanker jauh lebih besar dalam kasus laki-laki. Grafik garis penyakit jantung juga menunjukkan bahwa penyakit ini lebih menonjol pada kasus laki-laki. Seperti yang Anda lihat, grafik garis membantu kita memahami tren data dengan sangat jelas.



Gambar 5.7 Grafik garis “Penyebab kematian”

Grafik garis suhu lainnya di 4 kota A, B, C dan D menunjukkan bahwa meskipun pola umumnya serupa, suhu di kota A paling rendah diikuti oleh D, B dan C. Di kota C suhu tertinggi mendekati 30 sedangkan di kota A dan B sekitar 25. Suhu tertinggi di kota D sekitar 28 derajat.



Gambar 5.8 Diagram Garis – Temperatur kota A, B, C, dan D

Tendensi Sentral

Istilah tendensi sentral mengacu pada nilai tengah (kadang-kadang merupakan nilai tipikal) dari data. Ukuran tendensi sentral adalah ukuran letak tengah atau pusat suatu distribusi. "Mean" adalah ukuran tendensi sentral yang paling umum digunakan.

Mean

Juga dikenal sebagai mean aritmatika, mean biasanya adalah apa yang dimaksud dengan kata rata-rata. Mean mungkin merupakan ukuran tendensi sentral yang paling umum. Rata-rata variabel diberikan oleh (jumlah semua nilainya)/(jumlah nilai). Misalnya, rata-rata dari 4, 8, dan 9 adalah (4 + 8 + 9)/3 = 7

Contoh: 58 69 73 67 76 88 91 dan 74 (8 tanda).

Jumlah = 596

Rata-rata = 596/8 = 74,5

Harap dicatat bahwa rata-rata dipengaruhi oleh nilai-nilai ekstrim.

Median

Nilai tipikal lainnya adalah median. Untuk mencari median dari sejumlah nilai pertama atur data dalam urutan menaik atau menurun kemudian cari nilai tengah, , Jika jumlah titik data ganjil maka median adalah nilai tengah. Jika jumlah titik data genap maka median adalah rata-rata dari dua nilai tengah.

Median lebih mudah ditemukan daripada mean, dan tidak seperti mean, median tidak terpengaruh oleh nilai yang sangat tinggi atau rendah

Contoh:

3 6 11 14 19 19 21 24 31 (9 nilai) Pada data di atas ada 9 nilai. Jadi, median adalah Nilai tengah i-e 19.

Mode

Skor yang paling umum dalam satu set skor disebut modus. Mungkin ada lebih dari satu modus, atau tidak ada modus sama sekali 2 2 1 2 0 3 2 1 1 4 1 1 1 2 2 0 3 2 1 Modus, atau nilai yang paling umum, adalah 1.

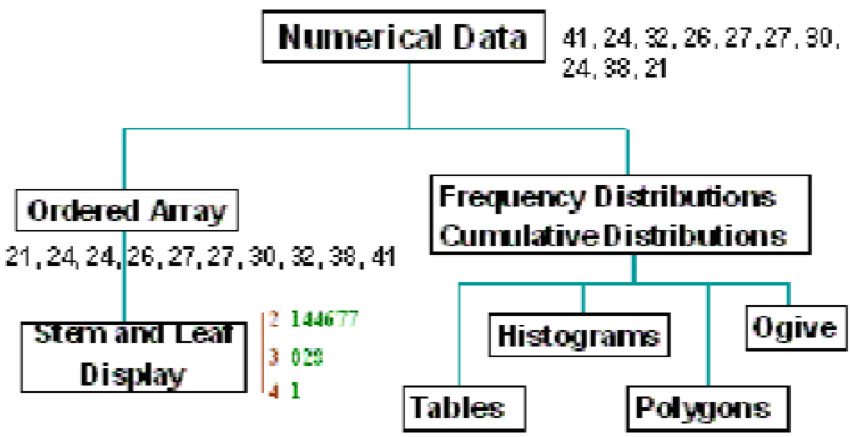
Tabel 5.1 Kelebihan dan kekurang dari mean, median, dan modus

	Deskripsi	Kelebihan	Kekurangan
Mean	jumlah semua hasil yang termasuk dalam sampel dibagi dengan jumlah pengamatan	Cepat dan mudah untuk menghitung	Mungkin tidak mewakili keseluruhan sampel
Median	nilai tengah dari semua angka dalam sampel	Memperhitungkan semua angka secara merata	Lebih membosankan untuk dihitung daripada dua lainnya Dapat dipengaruhi oleh beberapa angka yang sangat besar (atau sangat kecil)
Mode	nilai pengukuran yang paling sering diamati dalam sampel. Bisa ada lebih dari satu mode atau tidak ada mode. - untuk jumlah nilai genap, median adalah rata-rata dari dua nilai tengah - untuk jumlah nilai ganjil, median adalah tengah dari semua nilai.	Cukup mudah untuk menghitung Setengah dari sampel (biasanya) terletak di atas median	Membosankan untuk menemukan sampel besar yang tidak berurutan

5.4 MENGORGANISASI DATA

Ada banyak cara berbeda untuk mengatur data.

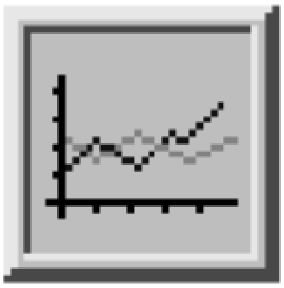
Mengatur Data Numerik



Gambar 5.9 Mengatur data numerik

Data numerik dapat diatur dalam salah satu bentuk berikut:

- Array Terurut dan Tampilan Stem-leaf
- Tabulasi dan Grafik Data Numerik
- Distribusi Frekuensi: Tabel, Histogram, Poligon
- Distribusi Kumulatif: Tabel, Ogive



Gambar 5.10 Grafikd data numerik

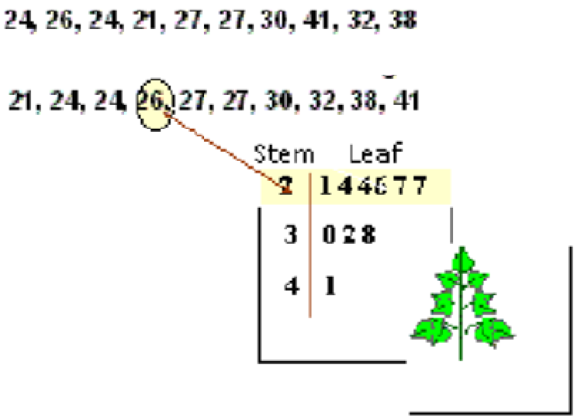
Tampilan Batang dan Daun

Tampilan batang dan daun (juga disebut plot batang dan daun) sangat berguna jika datanya tidak terlalu banyak.

Karena 21 = 20 + 1 = (10 × 2) + 1 Ini direpresentasikan dalam plot sebagai batang 2 dan daun 1. Angka di tempat kesepuluh diambil sebagai batang dan angka di tempat satuan diambil sebagai daun. Demikian pula, 26 direpresentasikan dalam plot sebagai batang 2 dan daun 6. Ingat, batang ditampilkan sekali dan daun dapat mengambil nilai dari 0 hingga 9.

Contoh

Perhatikan Gambar 5.11. Ini menunjukkan jumlah operan touchdown (TD) yang dilemparkan oleh masing-masing dari 31 tim di National Football League pada musim 2000.



Gambar 5.11 Jumlah operan touchdown.

Tampilan data batang dan daun ditunjukkan pada Tabel 5.2 di bawah ini. Bagian kiri tabel berisi batang. Mereka adalah angka 3, 2, 1, dan 0, disusun sebagai kolom di sebelah kiri batang. (Seperti pada 34, 3 adalah batang dan 4 adalah daun. Dalam 16, 1 adalah batang dan 6 adalah daun). Tampilan batang dan daun menunjukkan jumlah touchdown yang lewat.

Tabel 5.2 Data batang dan daun

3|2337
2|001112223889
1|2244456888899
0|69

Untuk memperjelas hal ini, mari kita periksa Tabel 1 ini lebih dekat. Di baris atas, empat daun di sebelah kanan batang 3 adalah 2, 3, 3, dan 7. Digabungkan dengan batang, daun ini mewakili angka 32, 33, 33, dan 37, yang merupakan angka TD pass untuk empat tim pertama dalam tabel. Baris berikutnya memiliki batang 2 dan 12 daun. Bersama-sama, mereka mewakili 12 titik data. Kita menyerahkan kepada Anda untuk mencari tahu apa yang diwakili oleh baris ketiga. Baris keempat memiliki batang 0 dan dua daun. Salah satu tujuan pajangan batang dan daun adalah untuk memperjelas bentuk persebarannya. Anda dapat melihat banyak fakta tentang passing TD dengan lebih mudah pada Gambar 1 daripada di Tabel 1. Misalnya, dengan melihat batang dan bentuk plot, Anda dapat mengetahui bahwa sebagian besar tim memiliki antara 10 dan 29 TD passing, dengan beberapa memiliki lebih dan beberapa memiliki lebih sedikit. Jumlah pas TD yang tepat dapat ditentukan dengan memeriksa daun.

Tabulasi dan Grafik Data Kategoris Univariat

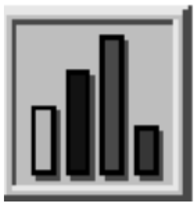
Ada beberapa cara berbeda untuk mengatur data kategorikal univariat:

- Tabel Ringkasan
- Diagram Batang dan Pai, Diagram Pareto

Tabulasi dan Grafik Data Kategoris Bivariat

Data kategorikal bivariat dapat diatur sebagai:

- Tabel Kontingensi
- Bagan Batang Berdampingan



Gambar 5.12 Bagan batang berdampingan

5.5 KEUNGGULAN GRAFIS DAN KESALAHAN UMUM DALAM MENYAJIKAN DATA

Adalah penting bahwa data diatur secara profesional dan keunggulan grafis dicapai dalam penyajiannya. Grafik berkualitas tinggi dan menarik dapat digunakan untuk menjelaskan dan menyoroti fakta yang mungkin luput dari perhatian dalam presentasi deskriptif. Itulah sebabnya semua perusahaan dalam laporan tahunan mereka menggunakan berbagai jenis grafik untuk menyajikan data.

Tabulasi data numerik:

Mengelompokkan data ke dalam kelas

Dalam beberapa kasus perlu untuk mengelompokkan nilai-nilai data untuk meringkas data dengan benar.

Prosesnya dijelaskan di bawah ini.

Langkah 1: Urutkan Data Mentah dalam Urutan Naik

Data: 12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

Langkah 2: Temukan Range

Range = Nilai Maksimum – Nilai Minimum

Jadi, Range = 58 - 12 = 46

Langkah 3: Pilih Jumlah Kelas

Pilih jumlah kelas. (Kelas biasanya dipilih antara 5 dan 15) Dalam contoh kita, mari kita membuat 5 kelas.

Langkah 4: Hitung Kelas (lebar)

Temukan lebar kelas dengan membagi range dengan jumlah kelas dan pembulatan ke atas. Hati-hati dengan dua hal.

a. Anda harus membulatkan, bukan mematikan. Biasanya 3.2 akan dibulatkan menjadi 3, tetapi dalam pembulatan ke atas, menjadi 4.
b. Jika range dibagi dengan jumlah kelas memberikan nilai integer (tidak ada sisa), maka Anda dapat menambahkan satu ke jumlah kelas atau menjumlahkan satu untuk lebar kelas. Dalam contoh kita

$$Lebar\ kelas = \frac{Rentang}{Jumlah\ Kelas} = \frac{46}{5} = 9.2$$

Antara 9.2 hingga 10.

Langkah 5: Tentukan Batas Kelas (limit)

Pilih titik awal yang sesuai kurang dari atau sama dengan nilai minimum. Anda akan dapat membahas, "lebar kelas dikalikan jumlah kelas", nilai-nilai. Titik awal Anda adalah batas bawah kelas pertama. Terus tambahkan lebar kelas ke batas bawah ini untuk mendapatkan batas bawah kelas lain

Dalam contoh ini jika kita mulai dengan 10 kita akan mencakup 10 × 5 = 50 nilai, yang dekat dengan jangkauan kita. Jadi biarkan 10 menjadi batas bawah kelas pertama. Terus tambahkan 10 ke batas bawah ini untuk mendapatkan batas bawah kelas lain. : 10, 20(=10+10), 30(=20+10), 40(=30+10), 50(=40+10) Untuk menemukan batas atas kelas pertama, kurangi satu dari batas bawah dari kelas kedua. Kemudian lanjutkan dengan menambahkan lebar kelas ke batas atas ini untuk menemukan sisa batas atas Batas atas kelas pertama adalah 20 − 1 = 19.

Batas atas sisanya adalah; 29 (=19+10), 39 (=29+10), 49 (=39+10)

Langkah 6: Hitung Titik Tengah Kelas

$$Titik\ tengah\ Kelas = \frac{(batas\ bawah + Batas\ atas)}{2}$$

Titik tengah pertama adalah (10+19)/2 = 14,5

Titik tengah lainnya adalah:

(20+29)/2 = 24,5

(30+39)/2 = 34,5

(40+49)/2) = 44,5

(50+59)/2) = 54,5

Bergantung pada apa yang ingin Anda capai, mungkin tidak perlu menemukan titik tengahnya.

Langkah 7: Hitung Interval Kelas

Kelas pertama : Batas bawah adalah 10. Batas tertinggi adalah 19. Kita dapat menulis interval kelas pertama sebagai 10 hingga 19 atau 10 – 19 atau “10 tetapi di bawah 20”. Dalam "10 tetapi di bawah 20" nilai yang lebih besar dari 19,5 akan diperlakukan seperti di atas 20.

Demikian pula 4 interval kelas lainnya adalah

20 – 29

30 – 39

40 – 49

50 – 59

Poin penting untuk diingat

1. Harus ada antara 5 dan 15 kelas.
2. Pilih angka ganjil sebagai lebar kelas jika Anda ingin memiliki titik tengah kelas sebagai bilangan bulat, bukan desimal.
3. Kelas harus saling eksklusif. Ini berarti bahwa tidak ada nilai data yang dapat masuk ke dalam dua kelas yang berbeda
4. Kelas-kelas tersebut harus bersifat all-inclusive atau exhaustive. Ini berarti bahwa semua nilai data harus disertakan.
5. Kelas harus kontinu. Seharusnya tidak ada kesenjangan dalam distribusi frekuensi. Kelas yang tidak memiliki nilai di dalamnya harus disertakan (kecuali kelas pertama atau terakhir yang dapat dijatuhkan).
6. Kelas harus sama lebarnya. Pengecualian di sini adalah kelas pertama atau terakhir. Dimungkinkan untuk memiliki "di bawah ..." sebagai kelas pertama atau "... dan di atas" sebagai kelas terakhir.

Distribusi Frekuensi: Hitung Pengamatan & Tetapkan ke Interval Kelas:

Dari data tersebut terlihat bahwa ada tiga nilai antara 10 dan 19. Jadi frekuensinya adalah 3. Demikian pula frekuensi interval kelas lainnya dapat ditemukan sebagai berikut:

10 – 19 : 3
20 - 29 : 6
30 - 39 : 5
40 - 49 : 4
50 - 59 : 2
Jumlah frekuensi = 3 + 6 + 5 + 4 + 2 = 20

Frekuensi relatif :

$$Frekuensi\ Relatif\ suatu\ kelas = \frac{Frekuensi\ pada\ Interval\ kelas}{Total\ Frekuensi}$$

Ada 3 pengamatan pada interval kelas pertama 10 – 19. Frekuensi relatifnya adalah 3/20 = 0,15. Demikian pula frekuensi relatif untuk interval kelas lainnya dihitung.

Persen Frekuensi Relatif:

Jika kita kalikan 0,15 dengan 100, maka diperoleh % Frekuensi Relatif 15%.

Frekuensi kumulatif:

Jika kita menambahkan frekuensi interval kedua ke frekuensi interval pertama , maka frekuensi kumulatif untuk interval kedua diperoleh. Frekuensi kumulatif setiap interval kelas dihitung di bawah ini.

10 – 19 : 3
20 – 29 : 3 + 6 = 9
30 – 39 : 3 + 6 + 5 = 14
40 – 49 : 3 + 6 + 5 + 4 = 18
50 – 59 : 3 + 6 + 5 + 4 + 2 = 20

Persen frekuensi relatif kumulatif

Ini dapat dihitung sama dengan frekuensi kumulatif kecuali sekarang persen frekuensi relatif untuk setiap interval kelas dipertimbangkan. Persentase frekuensi relatif kumulatif dari interval kelas terakhir adalah 100% karena semua pengamatan telah ditambahkan. Persentase kumulatif frekuensi relatif dari setiap interval kelas dihitung di bawah

10 – 19 : 15
20 – 29 : 15 + 30 = 45

30 – 40 : 15 + 30 + 25 =70

40 – 50 : 15 + 30 + 25 + 20 = 90

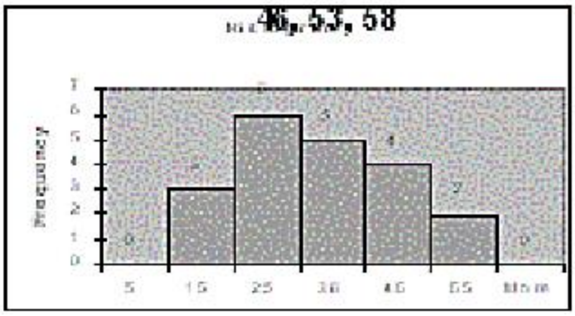
50 – 60 : 15 + 30 + 25 + 20 + 10 = 100

Ukuran Tendensi Sentral

Gambar Data Numerik: Histogram

Histogram adalah grafik batang dari distribusi frekuensi di mana lebar batang sebanding dengan kelas-kelas di mana variabel telah dibagi dan tinggi batang sebanding dengan frekuensi kelas. Histogram dari contoh distribusi frekuensi yang dibahas pada akhir bab 24 diberikan di bawah ini.

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58



Gambar 5.13 Histogram data numerik

Ukuran Tendensi Tengah

Ukuran tendensi sentral dapat diringkas sebagai berikut:

1. Mean Aritmatika
    a. Rata-rata aritmatika untuk data diskrit
        i. Sampel Rata-rata
        ii. Rata-rata Populasi
    b. Rata-rata Aritmatika untuk data yang dikelompokkan
2. Rata-rata Geometris
3. Rata-rata Harmonik
4. Berat rata-rata
5. Rata-Rata Terpotong atau Rata-Rata Terpangkas
6. Rata-rata Winsor
7. Median
    a. Median untuk data yang dikelompokkan
    b. Median untuk data diskrit
8. Modus
    a. Modus untuk data yang dikelompokkan
    b. Mode untuk data diskrit
9. Midrange
10. Midhinge

Seperti yang Anda lihat, ini adalah daftar yang panjang. Namun, jika Anda perhatikan lebih dekat, Anda akan menemukan bahwa ukuran utamanya adalah Mean Aritmatika, Median, Mode. Semua ukuran di atas digunakan dalam situasi yang berbeda untuk memahami perilaku data untuk pengambilan keputusan. Mungkin menarik untuk mengetahui gaji rata-rata, median atau mode dalam suatu organisasi sebelum perusahaan memutuskan untuk menaikkan tingkat gaji. Perbandingan dengan perusahaan lain juga penting. Langkah-langkah di atas memberikan ukuran ringkasan yang berguna untuk mengkonsolidasikan volume data yang besar. Tanpa ringkasan seperti itu, tidak mungkin membandingkan banyak pilihan data. EXCEL memiliki sejumlah fungsi yang berguna untuk menghitung ukuran tendensi sentral yang berbeda. Beberapa di antaranya dijelaskan di bawah ini. Anda dianjurkan untuk melihat file Bantuan EXCEL untuk penjelasan rinci tentang fungsi yang berbeda. Untuk fungsi yang dipilih, file bantuan telah disertakan dalam handout. Contohnya juga dari file bantuan.

AVERAGE

Mengembalikan rata-rata (rata-rata aritmatika) argumen.

Sintaks

Average(Angka1,Angka2,...)

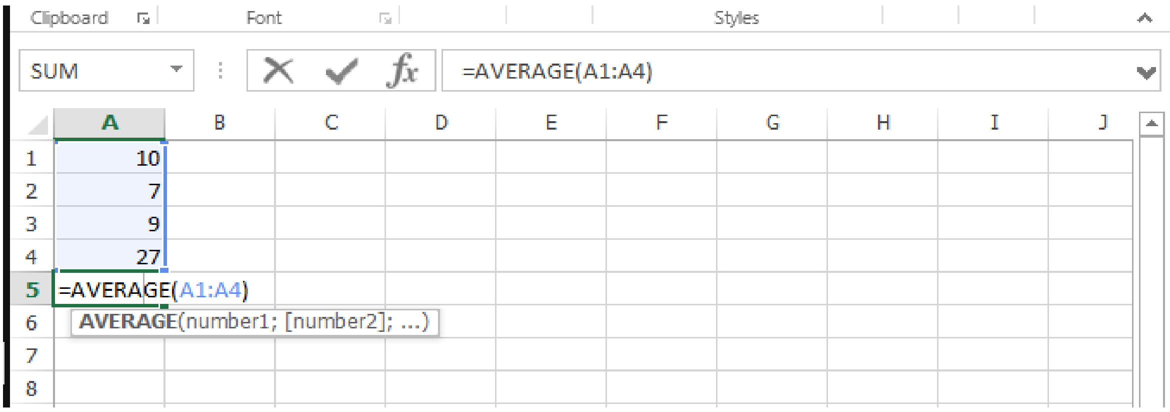
Number1, number2, ... adalah argumen numerik 1 hingga 30 yang Anda inginkan rata-ratanya.

Remark

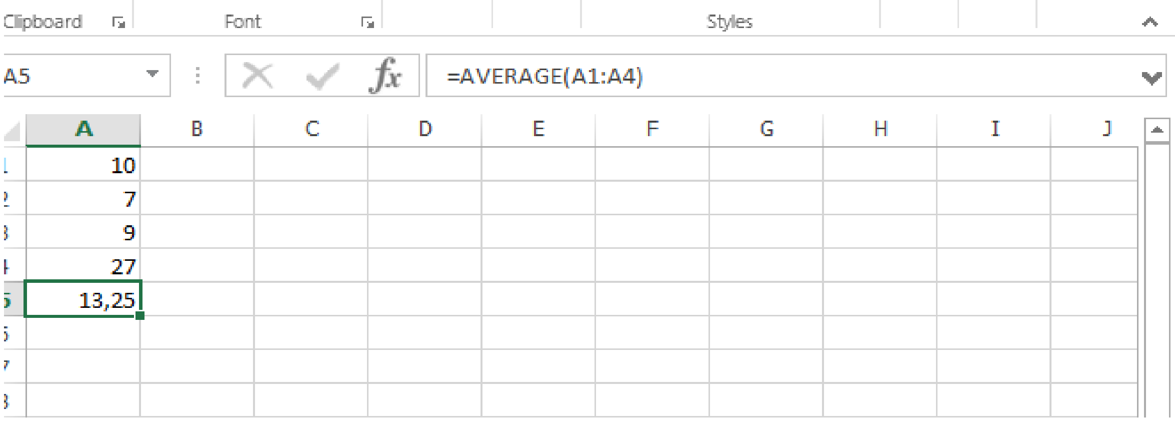
- Argumen harus berupa angka atau nama, array, atau referensi yang berisi angka.
- Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut akan diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan Contoh

Contoh AVERAGE

ditunjukkan di bawah ini. Data dimasukkan dalam sel A1 hingga A4. Rumusnya adalah **=AVERAGE(A1:A4).** Angka 11 ditampilkan di sel A5.



Gambar 5.14 Contoh penggunaan sintaks AVERAGE



Gambar 5.15 Hasil penggunaan sintaks AVERAGE

AVERAGEA

Menghitung rata-rata (rata-rata aritmatika) dari nilai-nilai dalam daftar argumen. Selain angka, teks dan nilai logika seperti TRUE dan FALSE disertakan dalam penghitungan.

Sintaks

Averagea(Value1,Value2,...)

Value1, value2, ... adalah 1 hingga 30 sel, range sel, atau nilai yang rata-ratanya Anda inginkan.

Keterangan

- Argumen harus berupa angka, nama, array, atau referensi.
- Array atau argumen referensi yang berisi teks dievaluasi sebagai 0 (nol). Teks kosong ("") dievaluasi sebagai 0 (nol). Jika penghitungan tidak boleh menyertakan nilai teks dalam rata-rata, gunakan fungsi AVERAGE.
- Argumen yang mengandung TRUE dievaluasi sebagai 1; argumen yang berisi FALSE dievaluasi sebagai 0 (nol).

Contoh

	A
1	Data
2	10
3	7
4	9
5	2
6	Tidak Tersedia
7	

Rumus	**Deskripsi (hasil**
=AVERAGEA(A2:A6)	Rata-rata dari angka di atas, dan teks "Tidak Tersedia". Sel dengan teks "Tidak tersedia" digunakan dalam penghitungan. (5.6)
=AVERAGEA(A2:A5,A7)	Rata-rata angka di atas, dan sel kosong. (7)

MEDIAN

Mengembalikan median dari angka yang diberikan. Median adalah angka di tengah kumpulan angka; yaitu, setengah angka memiliki nilai yang lebih besar dari median, dan setengahnya memiliki nilai yang lebih kecil.

Sintaks

Median(Angka1,Angka2,...)

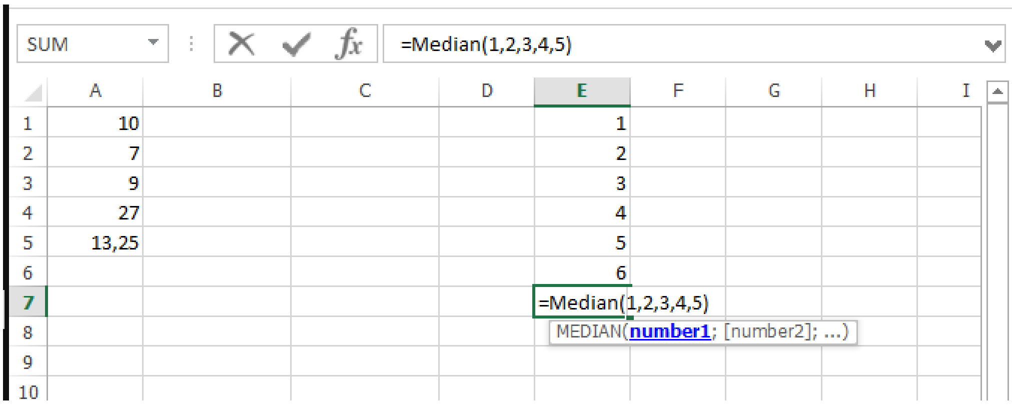
Angka1, angka2, ... adalah 1 sampai 30 angka yang mediannya Anda inginkan.

Keterangan

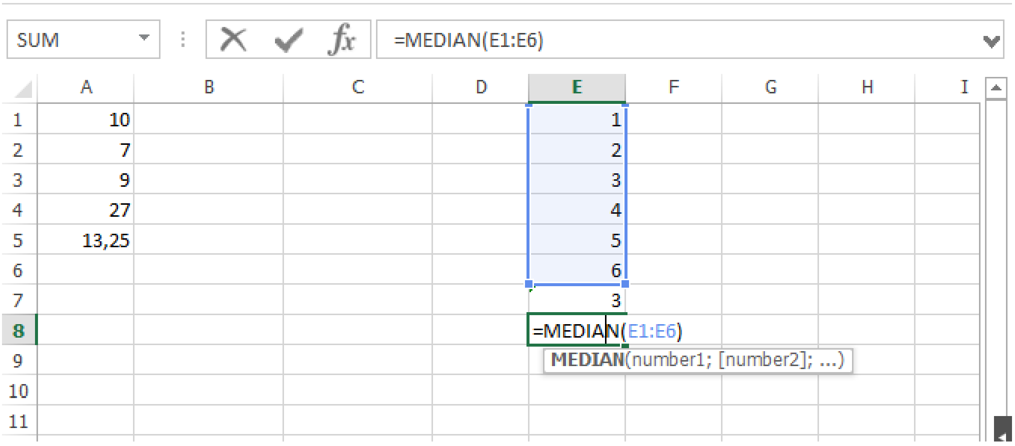
- Argumen harus berupa angka atau nama, array, atau referensi yang berisi angka. Microsoft Excel memeriksa semua angka di setiap referensi atau argumen array.
- Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan.
- Jika ada bilangan genap dalam himpunan, maka MEDIAN menghitung rata-rata dari dua bilangan di tengah. Lihat rumus kedua dalam contoh.

Contoh

Angka dimasukkan dalam sel E1 hingga E6. Dalam rumus pertama =MEDIAN(1,2,3,4,5) nilai sebenarnya ditentukan. Median seperti yang Anda lihat adalah 3, di tengah. Dalam rumus berikutnya =MEDIAN(E1:E6), seluruh rangkaian ditentukan. Tidak ada nilai tengah di tengah. Oleh karena itu rata-rata dari dua nilai 3 dan 4 di tengah digunakan sebagai median 3,5.



Gambar 5.16 Contoh penggunaan sintaks median rumus 1



Gambar 5.17 Contoh penggunaan sintaks median rumus 2

MODE

Mengembalikan nilai yang paling sering muncul, atau berulang, dalam larik atau range data. Seperti MEDIAN, MODE adalah ukuran lokasi.

Syntax

Mode(Number1,Number2,...)

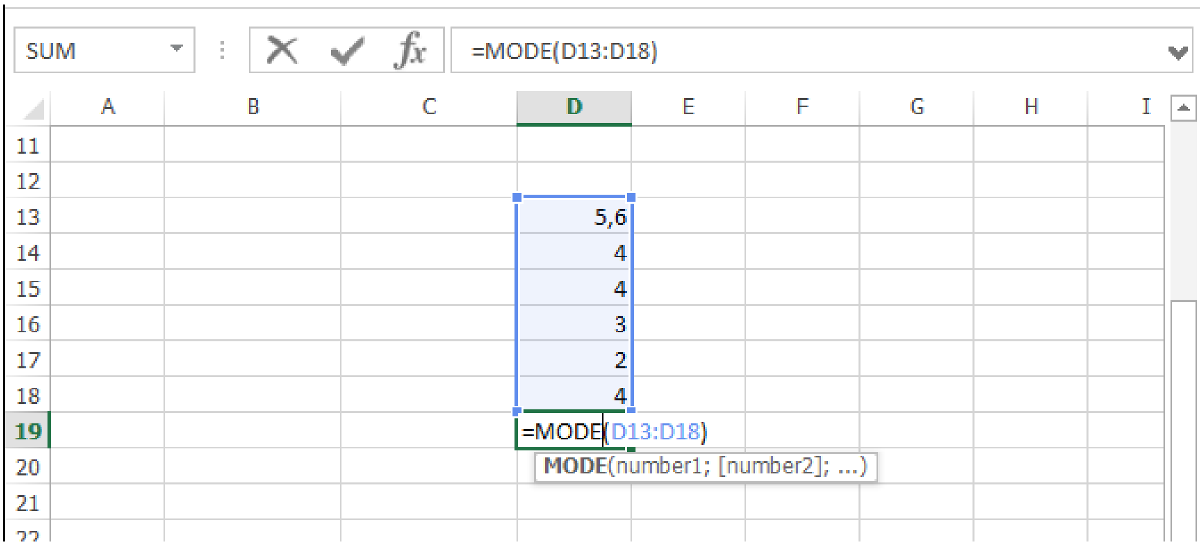
Number1, number2, ... adalah argumen 1 hingga 30 yang ingin Anda hitung modenya. Anda juga dapat menggunakan satu larik atau referensi ke larik alih-alih argumen yang dipisahkan dengan koma.

Keterangan

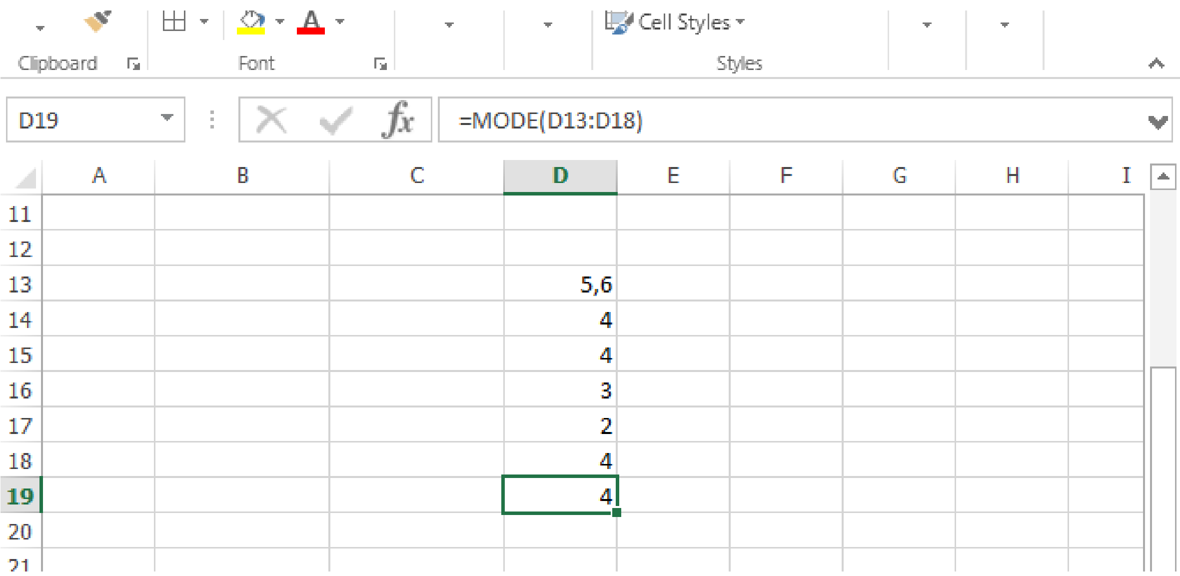
- Argumen harus berupa angka, nama, larik, atau referensi yang berisi angka.
- Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan.
- Jika kumpulan data tidak berisi titik data duplikat, MODE mengembalikan nilai kesalahan #N/A. Dalam sekumpulan nilai, modus adalah nilai yang paling sering muncul; median
- adalah nilai tengah; dan mean adalah nilai rata-rata. Tidak ada ukuran tendensi sentral yang memberikan gambaran lengkap tentang data. Misalkan data dikelompokkan di tiga area, setengah di sekitar satu nilai rendah, dan setengah di sekitar dua nilai besar. Baik AVERAGE dan MEDIAN dapat mengembalikan nilai di tengah yang relatif kosong, dan MODE dapat mengembalikan nilai rendah yang dominan.

Contoh

Data dimasukkan dalam sel D13 sampai D18. Rumusnya adalah **=MODE(D13:D18).** Jawaban 4 adalah nilai yang paling sering muncul.



Gambar 5.18 Contoh penggunaan sintaks MODE



Gambar 5.19 Hasil penggunaan sintaks MODE

COUNT FUNCTION

Menghitung jumlah sel yang berisi angka dan juga angka dalam daftar argumen. Gunakan COUNT untuk mendapatkan jumlah entri dalam bidang angka yang ada dalam range atau larik angka.

Sintaks

Count(Value1,Value2,...)

Value1, value2, ... adalah argumen 1 hingga 30 yang dapat berisi atau merujuk ke berbagai jenis data yang berbeda, tetapi hanya angka yang dihitung.

Keterangan

- Argumen berupa angka, tanggal, atau teks representasi angka dihitung; argumen yang merupakan nilai kesalahan atau teks yang tidak dapat diterjemahkan ke dalam angka diabaikan.

- Jika argumen adalah larik atau referensi, hanya angka dalam larik atau referensi itu yang dihitung. Sel kosong, nilai logika, teks, atau nilai kesalahan dalam larik atau referensi diabaikan. Jika Anda perlu menghitung nilai logika, teks, atau nilai kesalahan, gunakan fungsi COUNTA.

Contoh

	A
1	Data
2	Penjualan
3	12/08/2018
4	
5	19
6	22,24
7	BENAR
8	#DIV/0!

Rumus	Deskripsi (hasil
=COUNT(A2:A8)	Menghitung jumlah sel yang berisi angka dalam daftar di atas (3)
=COUNT(A5:A8)	Menghitung jumlah sel yang berisi angka dalam 4 baris terakhir dari daftar (2)
=COUNT(A2:A8,2)	Menghitung jumlah sel yang berisi angka dalam daftar, dan nilai 2 (4)

FREKUENSI

Menghitung seberapa sering nilai muncul dalam range nilai, lalu mengembalikan larik angka vertikal. Misalnya, gunakan FREKUENSI untuk menghitung jumlah skor tes yang termasuk dalam range skor. Ingat FREQUENCY mengembalikan array, itu harus dimasukkan sebagai rumus array.

Sintaks

Frequency(Data_Array,Bins_Array)

Data_array adalah larik atau referensi ke sekumpulan nilai yang frekuensinya ingin Anda hitung. Jika data_array tidak berisi nilai, FREQUENCY mengembalikan array nol. Bins_array adalah larik atau referensi ke interval di mana Anda ingin mengelompokkan nilai dalam data_array. Jika bins_array tidak berisi nilai, FREQUENCY mengembalikan jumlah elemen dalam data_array.

Keterangan

- FREKUENSI dimasukkan sebagai rumus array setelah Anda memilih range sel yang berdekatan yang Anda inginkan untuk menampilkan distribusi yang dikembalikan.
- Jumlah elemen dalam array yang dikembalikan adalah satu lebih banyak dari jumlah elemen dalam bins_array. Elemen ekstra dalam larik yang dikembalikan mengembalikan hitungan nilai apa pun di atas interval tertinggi. Misalnya, saat menghitung tiga range nilai (interval) yang dimasukkan ke dalam tiga sel, pastikan untuk memasukkan FREKUENSI ke dalam empat sel untuk hasilnya. Sel ekstra mengembalikan jumlah nilai dalam data_array yang lebih besar dari nilai interval ketiga.
- FREKUENSI mengabaikan sel dan teks kosong.
- Rumus yang mengembalikan larik harus dimasukkan sebagai rumus larik.

	A	B
1	Scores	Bins
2	79	70
3	85	79
4	78	89
5	85	
6	50	
7	81	
8	95	
9	88	
10	97	

Rumus	Deskripsi (hasil
=FREQUENCY(A2:A10,B2:B5)	Jumlah skor kurang dari atau sama dengan 70 (1). Jumlah skor di tempat sampah 71-79 (2). Jumlah skor di tempat sampah 80-89 (4). Jumlah skor lebih besar dari atau sama dengan 90 (2)

Contoh

Catatan Rumus dalam contoh harus dimasukkan sebagai rumus larik. Setelah menyalin contoh ke lembar kerja kosong, pilih range A13:A16 yang dimulai dengan sel rumus. Tekan F2, lalu tekan **CTRL+SHIFT+ENTER**. Jika rumus tidak dimasukkan sebagai rumus array, hasil tunggalnya adalah 1.

5.6 RATA-RATA ARITHMETIC DATA KELOMPOK

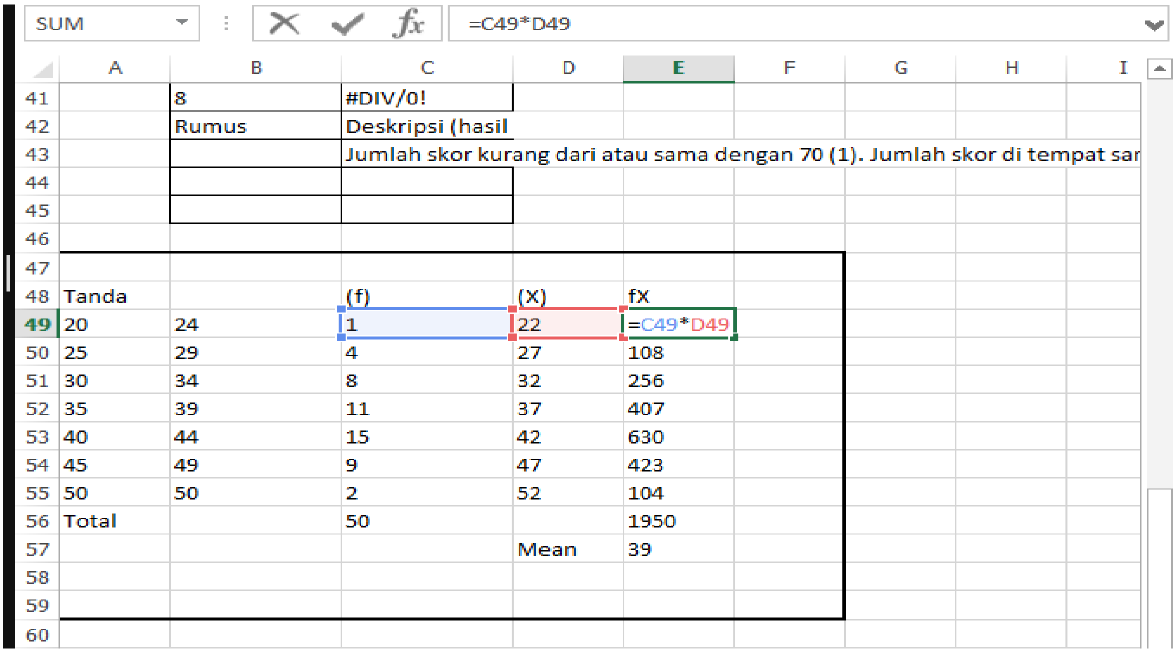
Di bawah ini adalah contoh penghitungan mean aritmatika dari data yang dikelompokkan. Di sini tanda (Kelas) dan frekuensi diberikan. Nilai kelas adalah nilai tengah kelas yang dihitung sebagai rata-rata batas bawah dan batas atas. Misalnya, rata-rata 20 dan 24 adalah 22. Frekuensi f dikalikan dengan tanda kelas untuk mendapatkan jumlah total. Pada baris pertama nilai fx adalah 1 x 22 = 22. Jumlah semua fx adalah 1950. Jumlah total pengamatan adalah 50. Jadi, mean aritmatika adalah 1950/50 = 39.

Tanda	Frekuensi	Tanda Kelas	fX
20-24	1	22	22
25-29	4	27	108
30-34	8	32	256
35-39	11	37	407
40-44	15	42	630
45-49	9	47	423
50-54	2	52	104
TOTAL	50		1950

n= 50; Sum(fX) =1950; Mean =1950/50= 39 Marks

Perhitungan EXCEL

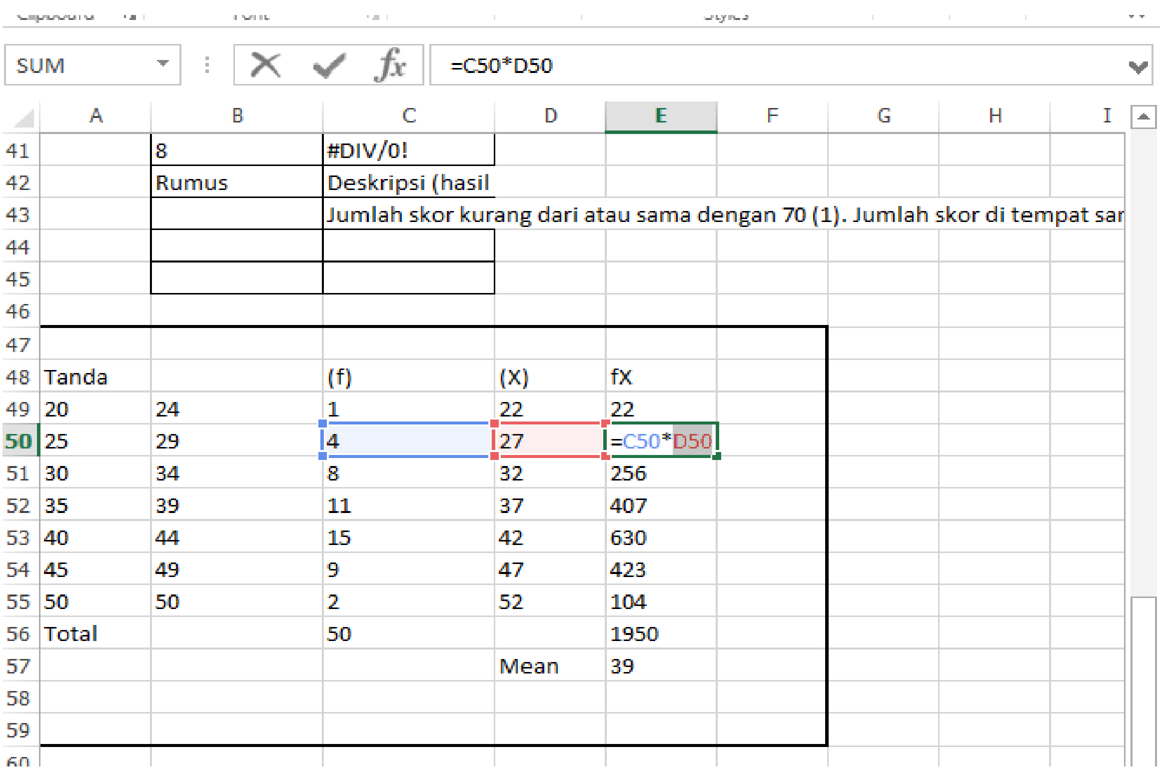
Perhitungan di atas akan menjadi hal yang biasa dalam kehidupan bisnis. Mari kita lihat bagaimana kita bisa melakukannya menggunakan EXCEL. Data dasar batas bawah dimasukkan dalam range sel A49:A55. Data batas lebih tinggi dimasukkan dalam sel B49:B55. Frekuensi diberikan dalam range sel C49:C55. Titik tengah kelas atau tanda kelas dihitung dalam sel D49:D55. Di sel F54 rumus =(C49+D49)/2 digunakan untuk menghitung nilai kelas. Rumus ini disalin di sel lain. Nilai fx dihitung di sel E49 menggunakan rumus =C49*D49, selanjutny di ksel E50 ke bawah hingga E55 menggunakan rumus operator yang sama. Misalnya, di sel E50 di isi rumus =C50*D50, lalu di sel E55 dimasukkan rumus operator yang sama yakni =C55*D55. Frekuensi total dihitung di sel C46 menggunakan rumus =SUM(C49:C55). Jumlah fx dihitung di sel E56 menggunakan rumus =SUM(E49:E55). Rata-rata dihitung di sel E57 menggunakan rumus =E56/C56.



SUM | =C49*D49

	A	B	C	D	E
41		8	#DIV/0!		
42		Rumus	Deskripsi (hasil		
43			Jumlah skor kurang dari atau sama dengan 70 (1). Jumlah skor di tempat sar		
44					
45					
46					
47					
48	Tanda		(f)	(X)	fX
49	20	24	1	22	=C49*D49
50	25	29	4	27	108
51	30	34	8	32	256
52	35	39	11	37	407
53	40	44	15	42	630
54	45	49	9	47	423
55	50	50	2	52	104
56	Total		50		1950
57				Mean	39
58					
59					
60					

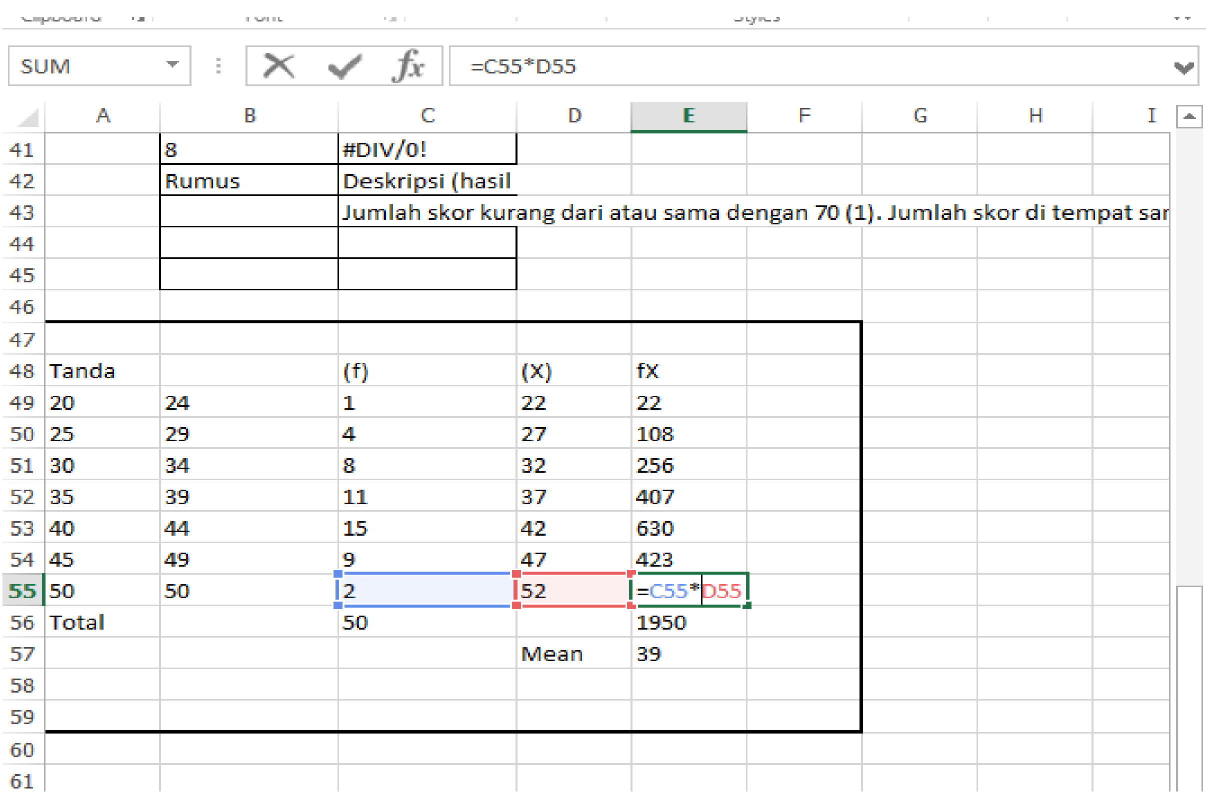
Gambar 5.20 Menghitung nilai fx pada tanda 20



SUM | =C50*D50

	A	B	C	D	E
41		8	#DIV/0!		
42		Rumus	Deskripsi (hasil		
43			Jumlah skor kurang dari atau sama dengan 70 (1). Jumlah skor di tempat sar		
44					
45					
46					
47					
48	Tanda		(f)	(X)	fX
49	20	24	1	22	22
50	25	29	4	27	=C50*D50
51	30	34	8	32	256
52	35	39	11	37	407
53	40	44	15	42	630
54	45	49	9	47	423
55	50	50	2	52	104
56	Total		50		1950
57				Mean	39
58					
59					
60					

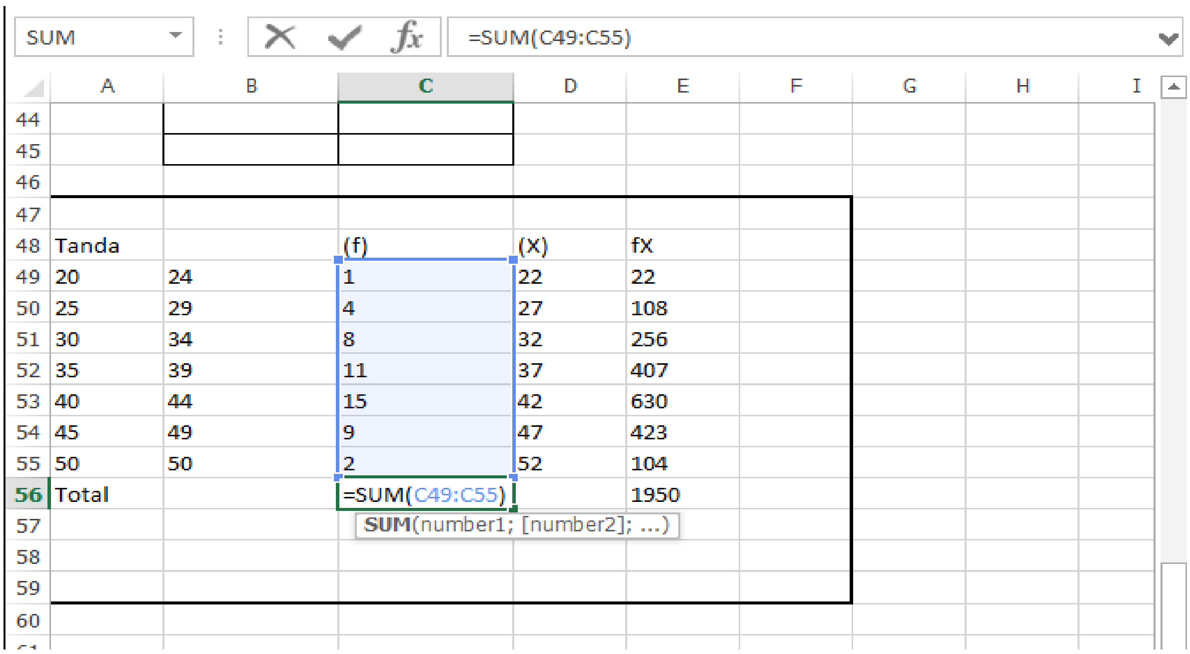
Gambar 5.21 Menghitung nilai fx pada tanda 25



SUM | =C55*D55

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
41		8	#DIV/0!						
42		Rumus	Deskripsi (hasil						
43			Jumlah skor kurang dari atau sama dengan 70 (1). Jumlah skor di tempat sar						
44									
45									
46									
47									
48	Tanda		(f)	(X)	fX				
49	20	24	1	22	22				
50	25	29	4	27	108				
51	30	34	8	32	256				
52	35	39	11	37	407				
53	40	44	15	42	630				
54	45	49	9	47	423				
55	50	50	2	52	=C55*D55				
56	Total		50		1950				
57				Mean	39				
58									
59									
60									
61									

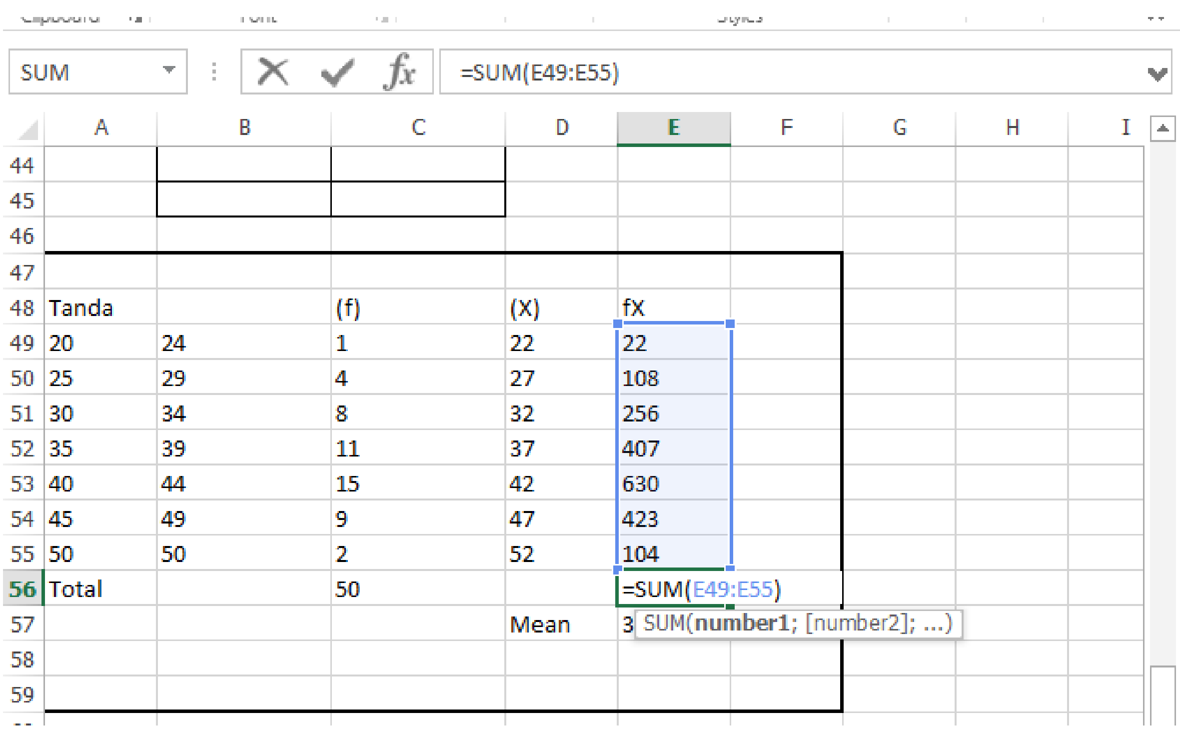
Gambar 5.22 Menghitung nilai fx pada tanda 50



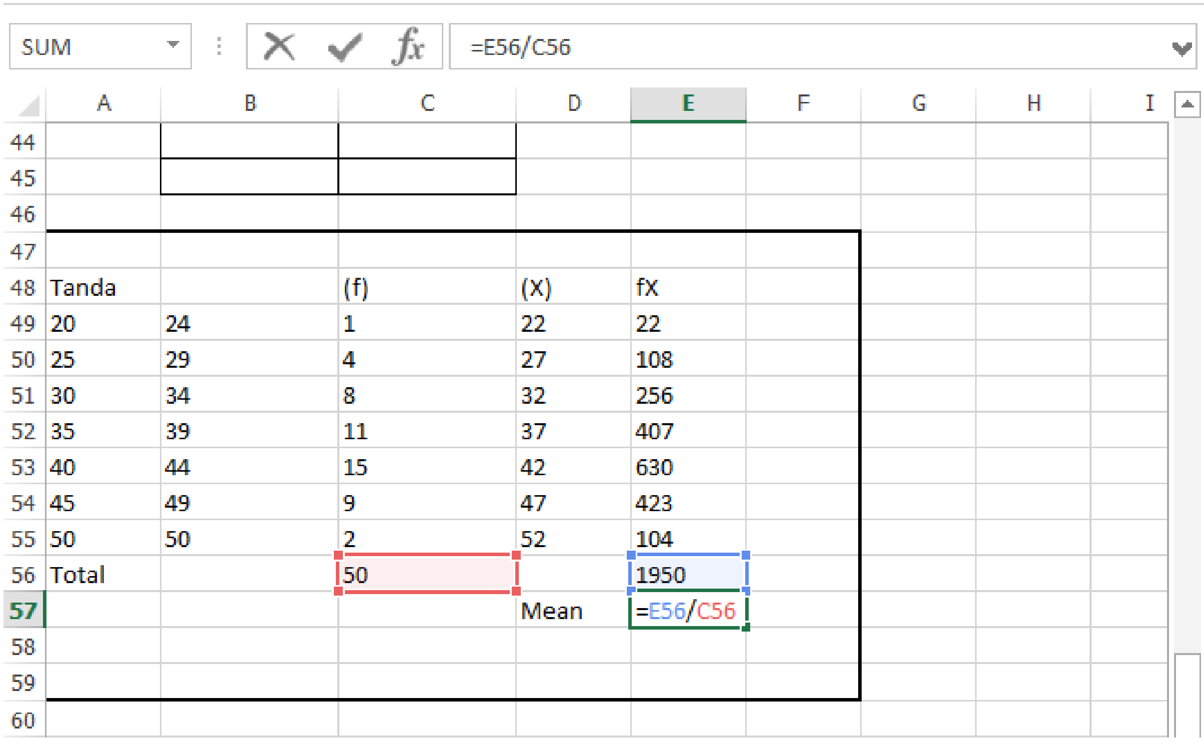
SUM | =SUM(C49:C55)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
44									
45									
46									
47									
48	Tanda		(f)	(X)	fX				
49	20	24	1	22	22				
50	25	29	4	27	108				
51	30	34	8	32	256				
52	35	39	11	37	407				
53	40	44	15	42	630				
54	45	49	9	47	423				
55	50	50	2	52	104				
56	Total		=SUM(C49:C55)		1950				
57			SUM(number1; [number2]; ...)						
58									
59									
60									

Gambar 5.23 Menjumlah value pada kolom f

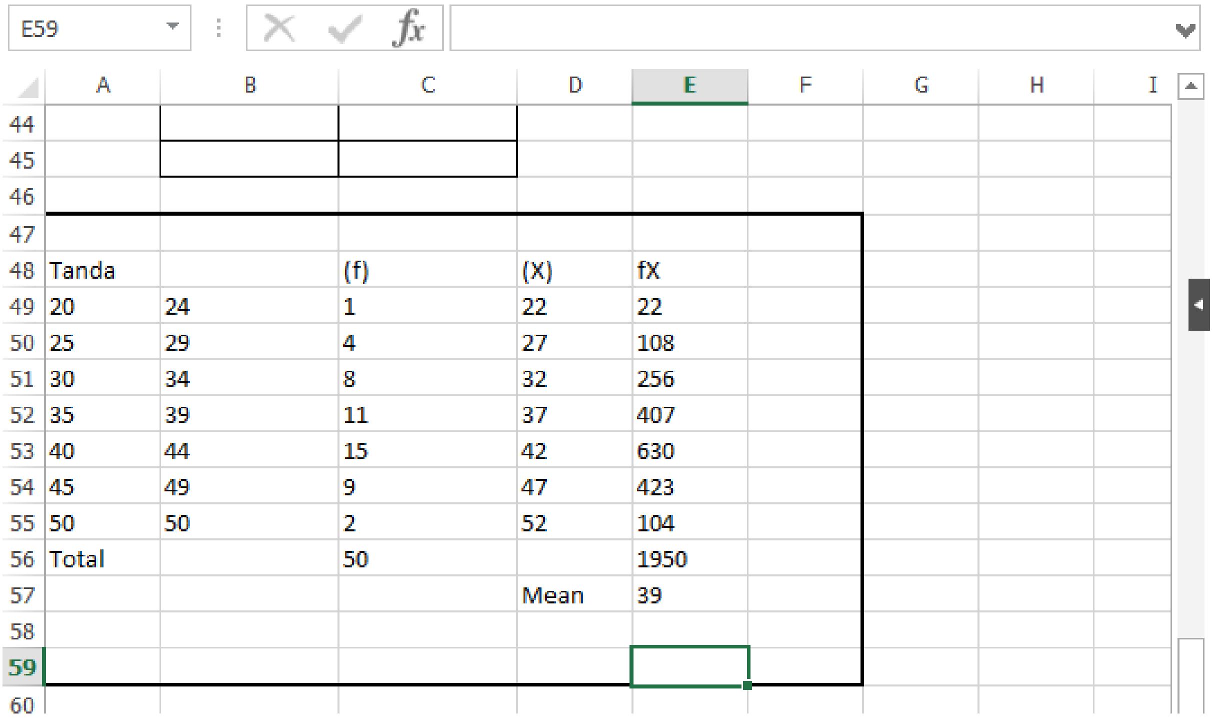


Gambar 5.24 Menjumlah value pada kolom fx



Gambar 5.25 Menghitung mean

Tampilan akhir adalah sebagai berikut:



E59

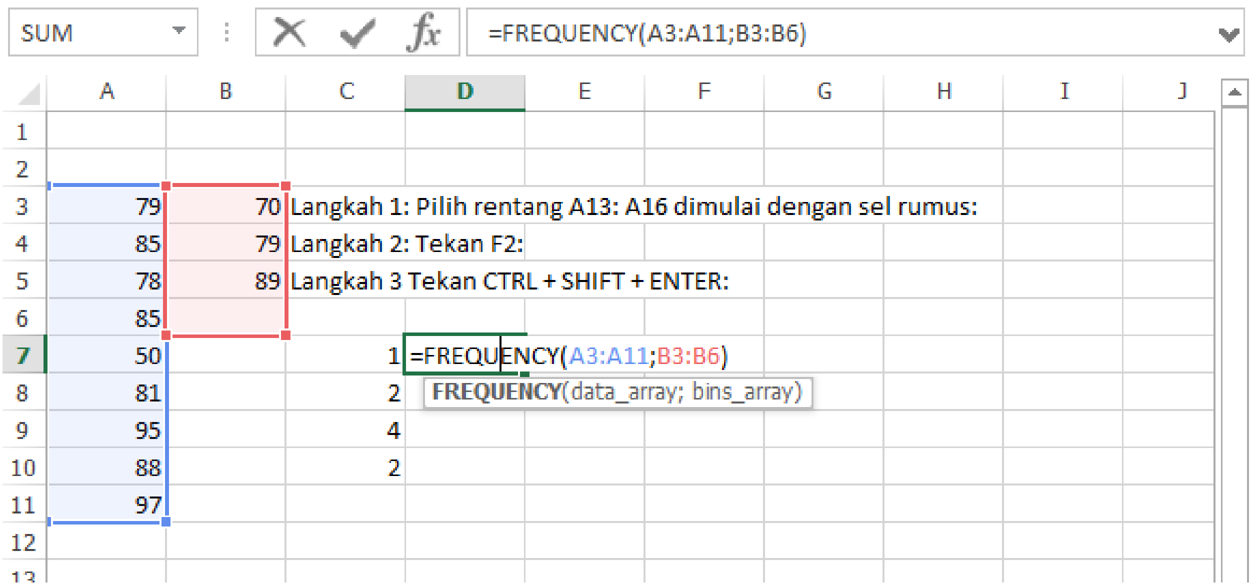
	A	B	C	D	E
48	Tanda		(f)	(X)	fX
49	20	24	1	22	22
50	25	29	4	27	108
51	30	34	8	32	256
52	35	39	11	37	407
53	40	44	15	42	630
54	45	49	9	47	423
55	50	50	2	52	104
56	Total		50		1950
57				Mean	39

Gambar 5.26 Hasil akhir perhitungan

Ukuran Dispersi dan Kemiringan:

Contoh Frequency

Frequency Fungsi menghitung seberapa sering nilai muncul dalam range nilai, lalu mengembalikan larik angka secara vertikal. Untuk lebih jelasnya lihat handout untuk bab 25. Sintaksnya adalah **FREQUENCY(data_array,bins_array)**



SUM =FREQUENCY(A3:A11;B3:B6)

	A	B	C	D
3	79	70	Langkah 1: Pilih rentang A13: A16 dimulai dengan sel rumus:	
4	85	79	Langkah 2: Tekan F2:	
5	78	89	Langkah 3 Tekan CTRL + SHIFT + ENTER:	
6	85			
7	50		1	=FREQUENCY(A3:A11;B3:B6)
8	81		2	FREQUENCY(data_array; bins_array)
9	95		4	
10	88		2	
11	97			

Gambar 5.27 Menghitung seberapa sering nilai yang muncul dalam range nilai

Data dimasukkan dalam sel A3 hingga A11. Array Bins yang memberikan batas 70, 79 dan 89 dimasukkan dalam sel B3 hingga B5. Pilih sel BC7 hingga BC10 (satu lebih dari batas) Ketik rumus =FREQUENCY(A3:A1;B3:B5) Kemudian, CTRL+Shift+Enter ditekan untuk menunjukkan bahwa kita memasukkan rumus array. Hasilnya diberikan dalam sel B7 hingga B10. Kita dapat menginterpretasikan hasilnya sebagai frekuensi It Kurang dari atau sama dengan 70 adalah 1 71 hingga 79 adalah 2 80 hingga 88 adalah 4 89 ke atas adalah 2.

Penerapan fungsi FREKUENSI dalam Distribusi Frekuensi
Perhatikan contoh di akhir bab 24.

TABULATING NUMERICAL DATA FREQUENCY DISTRIBUTIONS
Data in ordered array
12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

Class	Frequency	Relative Frequency	% Relative Frequency
10 but under 20	3	.15	15
20 but under 30	6	.30	30
30 but under 40	5	.25	25
40 but under 50	4	.20	20
50 but under 60	2	.10	10
Total	20	1	100

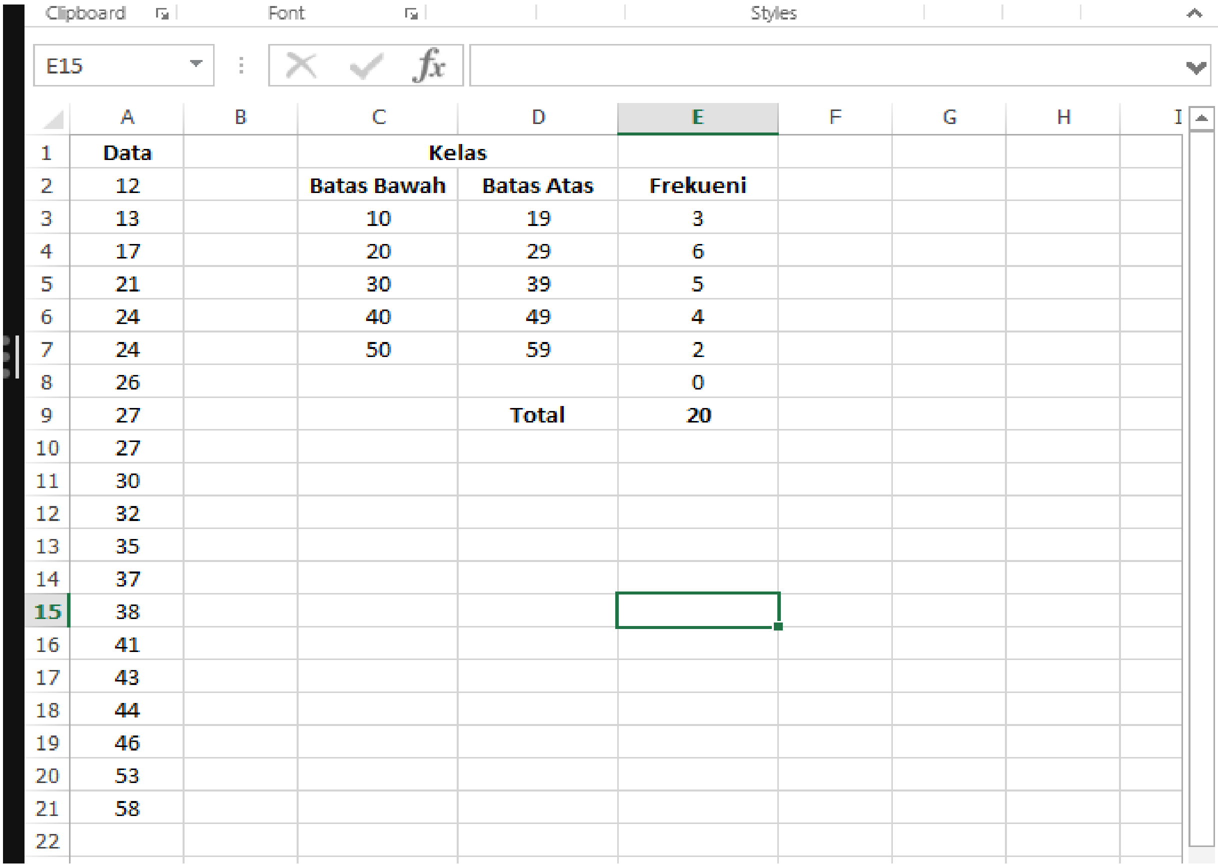
Gambar 5.28 Tabulasi data numerik distribusi frekuensi

Mari kita cari distribusi Frekuensi menggunakan fungsi Excel FREQUENCY.

SUM | =SUM(E3:E8)

	A	B	C	D	E
1	Data		Kelas		
2	12		Batas Bawah	Batas Atas	Frekueni
3	13		10	19	3
4	17		20	29	6
5	21		30	39	5
6	24		40	49	4
7	24		50	59	2
8	26				0
9	27			Total	=SUM(E3:E8)
10	27				SUM(number1; [number2]; ...)
11	30				
12	32				
13	35				
14	37				
15	38				
16	41				
17	43				
18	44				
19	46				
20	53				
21	58				
22					

Gambar 5.29 Menjumlah value pada kolom frekuensi



	A	B	C	D	E
1	Data		Kelas		
2	12		Batas Bawah	Batas Atas	Frekueni
3	13		10	19	3
4	17		20	29	6
5	21		30	39	5
6	24		40	49	4
7	24		50	59	2
8	26				0
9	27			Total	20
10	27				
11	30				
12	32				
13	35				
14	37				
15	38				
16	41				
17	43				
18	44				
19	46				
20	53				
21	58				
22					

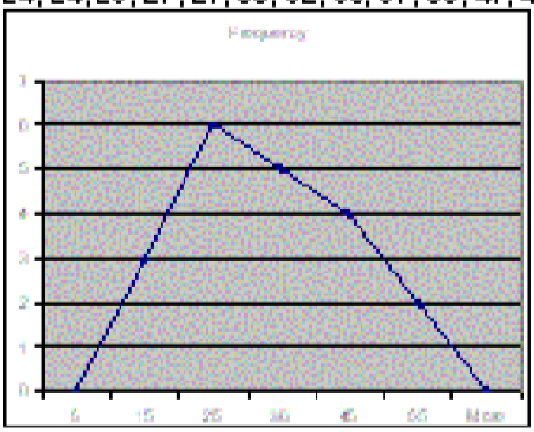
Gambar 5.30 Hasil penjumlahan kolom frekuensi

Tulis data pada kolom A. Pada kolom C dan D tuliskan batas bawah dan batas atas kelas. Di sini kita akan mengambil batas atas kelas sebagai tempat sampah. Pilih sel E3 hingga E8, di bawah judul Frekuensi (satu sel lebih banyak dari jumlah kelas). Ketik **=FREKUENSI(A2:A21,D3:D7).** Tekan Ctrl+Shift+Enter. Kolom Frekuensi Anda akan diisi dengan nilai-nilai yang disebutkan di atas.

Poligon Frekuensi

Poligon frekuensi adalah grafik garis yang diperoleh dari distribusi frekuensi dengan menghubungkan titik-titik garis lurus, yang absisnya adalah titik tengah interval kelas yang berurutan dan yang ordinatnya adalah frekuensi kelas yang bersesuaian.

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58



Gambar 5.31 Bentuk poligon frekuensi

5.7 FREKUENSI KUMULATIF

Frekuensi relatif dapat diubah menjadi frekuensi kumulatif dengan menambahkan frekuensi saat ini ke total sebelumnya. Pada slide di bawah, interval pertama memiliki frekuensi relatif dan kumulatif 3. Pada interval berikutnya frekuensi relatif adalah 6. ditambahkan ke nilai sebelumnya untuk sampai pada 9 sebagai frekuensi kumulatif untuk interval 20 hingga 30. Berapa itu benar-benar berarti bahwa 9 nilai sama dengan atau kurang dari 30. Demikian pula, frekuensi kumulatif lainnya dihitung. Frekuensi kumulatif total 20 adalah jumlah total pengamatan. Persen Frekuensi kumulatif dihitung dengan membagi frekuensi kumulatif dengan jumlah total pengamatan dan dikalikan dengan 100. Untuk interval pertama, % frekuensi kumulatif adalah 3/20*100 = 15%. Demikian pula nilai-nilai lain dihitung.

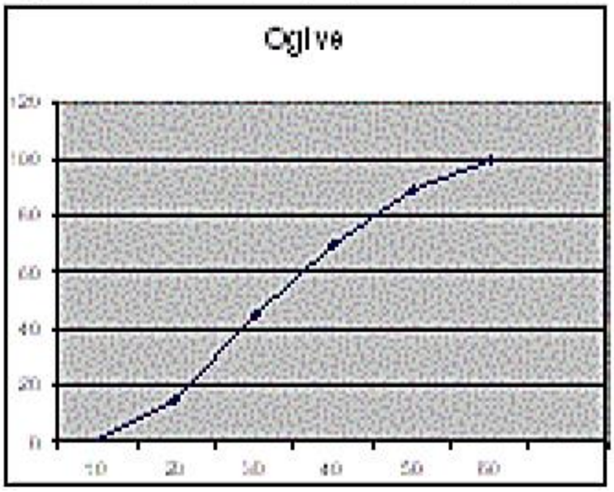
Tabel 5.3 Frekuensi kumulatif

Kelas	Frekuensi kumulatif	%kumulatif Frekuensi Relatif
10 tapi dibawah 20	3	15
20 tapi dibawah 30	9	45
30 tapi dibawah 40	14	70
40 tapi di bawah 50	18	90
50 tapi dibawah 60	20	100

Kumulatif % Polygon-Ogive

Dari % poligon frekuensi relatif kumulatif yang dimulai dari batas pertama (bukan titik tengah seperti dalam kasus poligon frekuensi relatif) dapat ditarik. Poligon seperti itu disebut Ogive. Nilai maksimum dalam Ogive selalu 100%. Ogive menentukan frekuensi kumulatif pada nilai yang berbeda (bukan batas).

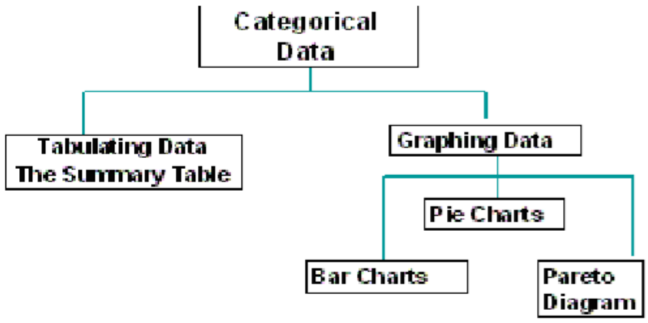
12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58



Gambar 5.32 Poligon ogive

Tabulating Dan Grafis Data Univariat

Data univariat (satu variabel) dapat ditabulasikan dalam bentuk Ringkasan atau dalam bentuk grafik. Tiga jenis bagan, yaitu, Bagan Batang, Bagan Pai atau Diagram Pareto dapat disiapkan.



Gambar 5.33 Tabulasi data univariat

Tabel Ringkasan

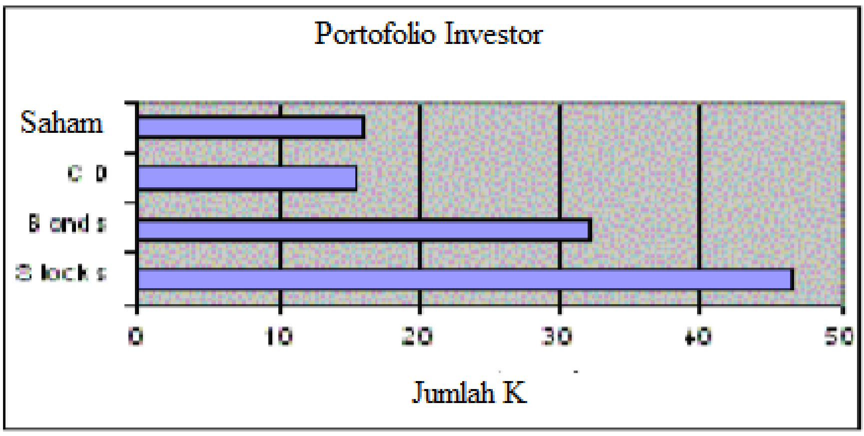
Sebuah tabel ringkasan dibangun khusus dari data rinci. Ini berisi ringkasan data dan digunakan untuk mempercepat analisis. Tabel Ringkasan khas untuk portofolio investor diberikan dalam slide. Variabel seperti saham dll adalah kategori. Tabel menunjukkan jumlah dan persentase.

Tabel 5.4 Portofilio investor

Kategori Investasi	Jumlah (dalam ribu rupiah)	Persentase
Saham	46,5	42,27
Bon	32	29,09
Deposit Cash	15,5	14,09
Tabungan	16	14,55
Total	**110**	**100**

Grafik Batang

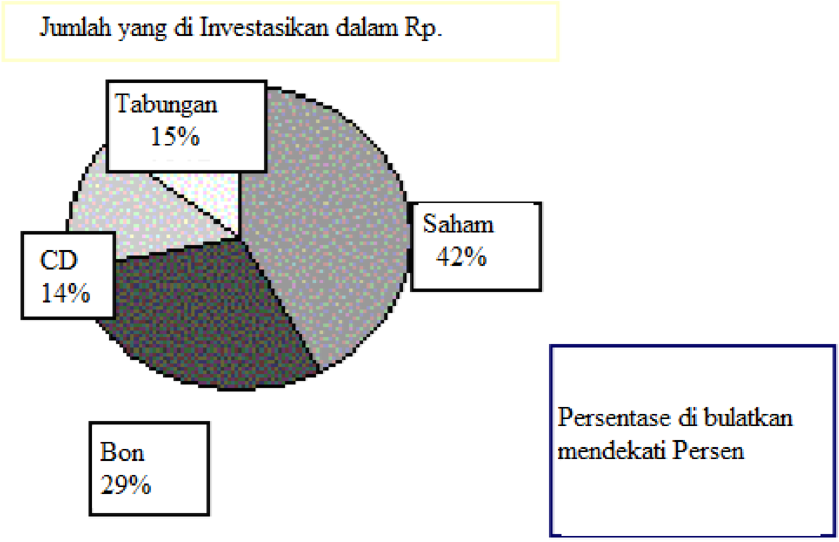
Data portofolio Investor dapat ditampilkan dalam bentuk Bar Chart seperti gambar di bawah ini. Bagan ini disiapkan menggunakan Excel Chart Wizard. Wizard membuatnya sangat sederhana untuk menyiapkan grafik seperti itu. Anda harus berlatih dengan Chart Wizard untuk menyiapkan berbagai jenis grafik.



Gambar 5.34 Grafik batang bentuk bar chart

Diagram Lingkaran

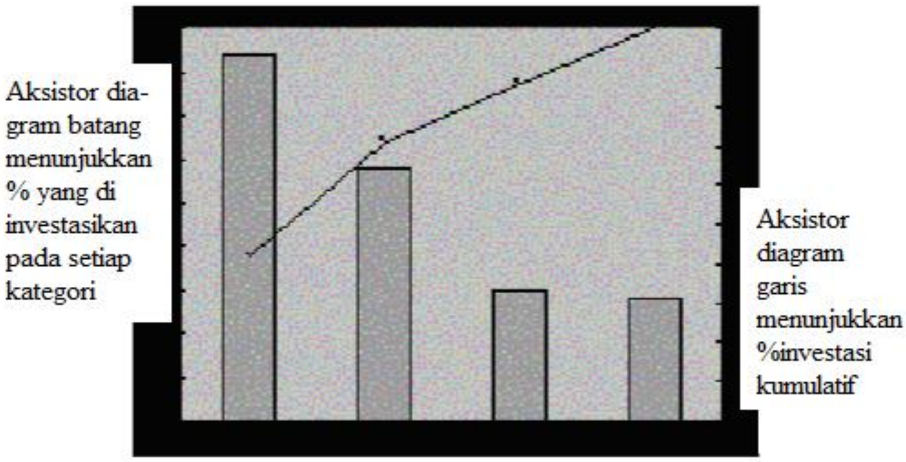
Bagan Pai adalah bagan yang sangat berguna untuk menunjukkan distribusi persentase. Grafik ini dibuat dengan bantuan Chart Wizard. Anda mungkin memperhatikan bagaimana Saham dan obligasi menonjol.



Gambar 3.35 Bentuk diagram lingkaran yang dibuat dengan bantuan chart wizard

Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah distribusi kumulatif dengan nilai pertama sebagai frekuensi relatif pertama, dalam hal ini 42%. Titik digambar di tengah bar untuk saham kategori pertama. Selanjutnya kategori Obligasi ditambahkan. Jumlahnya 71%. Selanjutnya penghematan 15% ditambahkan ke 71% untuk mendapatkan frekuensi kumulatif 86%. Menambahkan 14% untuk CD memberikan 100%. Dengan demikian, diagram Pareto memberikan frekuensi relatif dan kumulatif.



Gambar 5.36 Diagram pareto

Tabel Kontinjensi

Bentuk lain dari penyajian data adalah tabel kontingensi. Contohnya ditunjukkan pada slide di bawah ini. Tabel menunjukkan perbandingan tiga investor beserta total investasi gabungan mereka

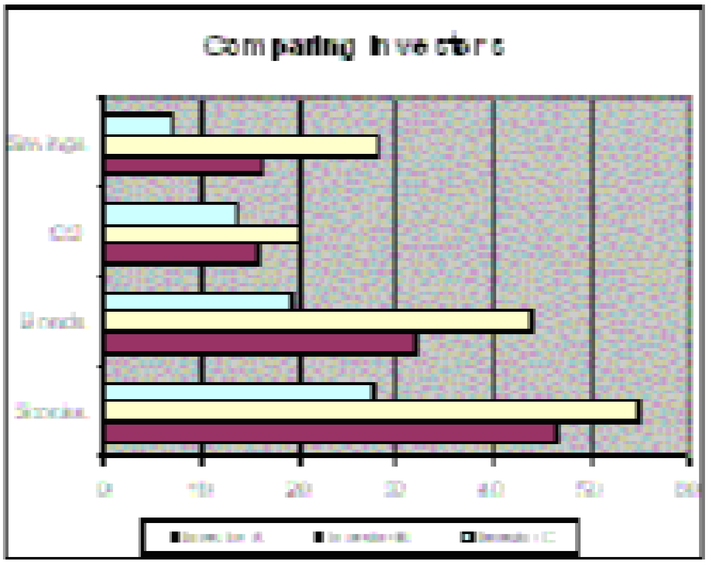
Tabel 5.5 Perbandingan tiga investor

Kategori Investasi	Investor A	Investor B	Investor C	Total
Saham	48,5	55	27,5	129
Bon	32	44	19	95

CD	15,5	20	18,5	49
Tabungan	18	28	7	51
Total	**110**	**147**	**67**	**324**

Side By Side Chart

Data investor yang sama dapat ditampilkan dalam bentuk side by side chart dimana warna yang berbeda digunakan untuk membedakan investor. Grafik ini merupakan representasi lengkap dari tabel kontingensi.



Gambar 5.37 Side by side chart

Arti Geometrik

Rata-rata geometrik didefinisikan sebagai akar produk dari nilai-nilai individu. Sintaks tipikal adalah seperti di bawah ini:

G = (x1.x2.x3.....xn)^(1/n)

Contoh

Cari GM dari 130, 140, 160

GM = (130*140*160) ^ (1/3)

= 142,8

HARMONIC MEAN

Rata-rata Harmonic Mean didefinisikan sebagai berikut:

$$HM = \frac{n}{\left(\frac{1}{x1} + \frac{1}{x2} + \cdots \frac{1}{xn}\right)} = \frac{n}{Sum\left(\frac{1}{xi}\right)}$$

Contoh

Cari HM dari 10, 8, 6

$$HM = \frac{3}{\frac{1}{10} + \frac{1}{8} + \frac{1}{6}} = 7.66$$

KUARTIL

Kuartil membagi data menjadi 4 bagian yang sama

Sintaks

Kuartil ke-1 Q1=(n+1)/4

Kuartil ke-2 Q2= 2(n+1)/4

Kuartil ke-3 Q3= 3(n+1)/4

Group Data

Qi = Kuartil ke-i

= l + h/f[Jumlah f/4*i – cf)

l = batas bawah

h = lebar CI

cf = frekuensi kumulatif

DESIL

Desil membagi data menjadi 10 bagian yang sama

Sintaks

Desil ke-1 D1=(n+1)/10

Desil ke-2 D2= 2(n+1)/10

Desil ke-9 D9= 9(n+1)/10

Group Data

Qi = Desil ke-i (i=1,2,.9)

= l + h/f[Jumlah f/10*i – cf)

l = batas bawah

h = lebar CI

cf = frekuensi kumulatif

PERSENTILES

Persentil membagi data menjadi 100 bagian yang sama

Sintaks

Persentil ke-1 P1=(n+1)/100

Desil ke-2 D2= 2(n+1)/100

Desil ke-99 D9= 99(n+1)/100

Group Data

Qi = Desil ke-i (i=1,2,.9)

= l + h/f[Jumlah f/100*i – cf)

l = batas bawah

h = lebar CI

cf = frekuensi kumulatif

Distribusi Simetris

Mean = median = modus

Distribusi Miring Positif (Miring ke kiri)

mean > median > modus

Modus Distribusi Miring Negatif

< median < mean (Miring ke kanan)

Hubungan Empiris

Distribusi Sedang dan Unimodal

Mean – Modus = 3(Mean – Median)

Contoh

modus = 15, mean = 18, median = ?

Median = 1/3[modus + 2 mean]
= 1/3[15 + 2(18)]
= [15+36]/3
= 51/3
= 17

Rata-rata yang dipangkas atau terpotong

Rata-rata yang dipangkas atau terpotong adalah ukuran tendensi sentral dan merupakan salah satu jenis mean yang dimodifikasi. Dalam hal ini, pertama kita mengurutkan data. Kemudian sesuai dengan masalah, buang jumlah data yang sama di kedua ujungnya. Paling sering 25 persen dari ujungnya dibuang. Artinya, nilai di bawah kuartil pertama dan di atas kuartil ketiga dihilangkan. Rata-rata dari data yang tersisa disebut rata-rata terpangkas atau rata-rata terpotong.

Winsorized Mean

Ini melibatkan perhitungan mean setelah mengganti bagian tertentu dari data pada high dan low end dengan nilai sisa yang paling ekstrim. Paling sering 25 persen dari ujungnya diganti. Artinya, nilai di bawah kuartil pertama dan di atas kuartil ketiga diganti.

Contoh

Temukan mean yang dipangkas dan diwinsorkan.

9.1, 9.2, 9.3, 9.2, 9.2, 9.9

Susun data dalam urutan menaik

9.1, 9.2, 9.2, 9.2, 9.3, 9.9

Posisi Q1 = (6+1)/4 =1.75

Q1 = nilai ke-2 kira-kira = 9.2

Posisi dari Q3 = 3(6+1)/4= 5,25

Q3 = nilai ke-5 kira-kira = 9,3

Rata-Rata Terpangkas = (9,2 + 9,2 + 9,2 + 9,3) / 4 = 9,225

Rata-rata Winsor = (9,2 + 9,2 + 9,2 + 9,2 + 9,3 + 9,3) / 6 = 9,233

Dispersi Data

Definisi Sejauh mana data numerik cenderung menyebar di sekitar rata-rata disebut dispersi data

Jenis Ukuran Dispersi

Ukuran absolut Ukuran relatif (koefisien)

Penyebaran Data

Jenis Ukuran Mutlak:

- Range
- Deviasi Kuartil
- Deviasi Rata-rata
- Deviasi Standar atau Varians Jenis Ukuran Relatif
- Koefisien Range
- Koefisien Deviasi Kuartil
- Koefisien Deviasi Rata-rata
- Koefisien Variasi

5.8 UKURAN DISPERSI DAN KEMIRINGAN

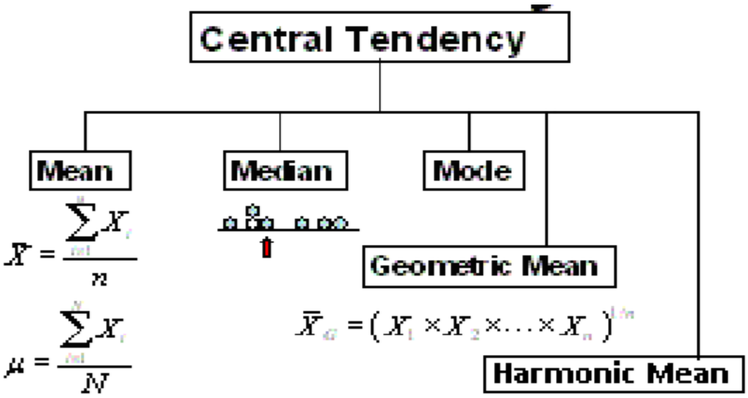
Ukuran Cendensi Tengah, Variasi Dan Bentuk Untuk Sampel

Ada banyak ukuran tendensi sentral yang berbeda seperti yang dibahas dalam materi bab terakhir. Ini termasuk:

- Mean, Median, Modus, Midrange, Quartiles, Midhinge
- Range, Interquartile Range
- Variance, Standard Deviation, Coefficient of Variation
- Right-skewed, Left-skewed, Symmetrical Distributions
- Ukuran Central Tendency, Variation dan Shape Data Eksplorasi Analisis Ringkasan
- Lima Angka
- Box-and-Whisker Plot
- Peringkasan Deskriptif yang Tepat
- Menjelajahi Isu Etis
- Koefisien Korelasi

Mean

Ukuran tendensi sentral yang paling umum adalah mean. Slide di bawah ini menunjukkan Mean (Aritmatika), Median, Modus dan Mean Geometris. Rata-rata lain yang tidak ditampilkan adalah rata-rata Harmonik. Masing-masing memiliki makna dan aplikasinya sendiri. Mean adalah mean aritmatika dan mewakili rata-rata keseluruhan. Median membagi data menjadi dua bagian yang sama. Modus adalah nilai yang paling umum. Rata-rata geometrik digunakan dalam peracikan seperti investasi yang terakumulasi selama periode waktu tertentu. Rata-rata harmonik adalah rata-rata dari nilai-nilai terbalik. Masing-masing memiliki utilitasnya sendiri. Slide menunjukkan rumus untuk mean dan mean geometrik.



Gambar 5.38 Ukuran tendensial sentral mean

Mean

Rumus untuk Mean Aritmatika diberikan dalam slide. Ini adalah jumlah dari semua nilai dibagi dengan angka. Dalam kasus rata-rata sampel, jumlah n adalah ukuran sampel total. Ketika data sampel akan digunakan untuk mengestimasi nilai mean, maka jumlahnya dikurangi 1 untuk meningkatkan estimasi. Pada kenyataannya, ini akan menjadi sedikit perkiraan yang terlalu tinggi dari rata-rata populasi. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan estimasi berdasarkan data sampel yang mungkin tidak benar-benar mewakili populasi.

$$\overline{X} = \sum_{i=1}^{n} X_i / n = \frac{X_1 + X_2 + \bullet\bullet\bullet + X_n}{n}$$

Sample Mean

Sample Size

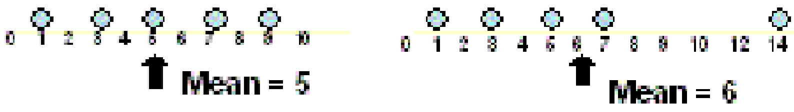
$$\mu = \sum_{i=1}^{N} X_i / N = \frac{X_1 + X_2 + \bullet\bullet\bullet + X_N}{N}$$

Population Mean

Population Size

Nilai Ekstrim

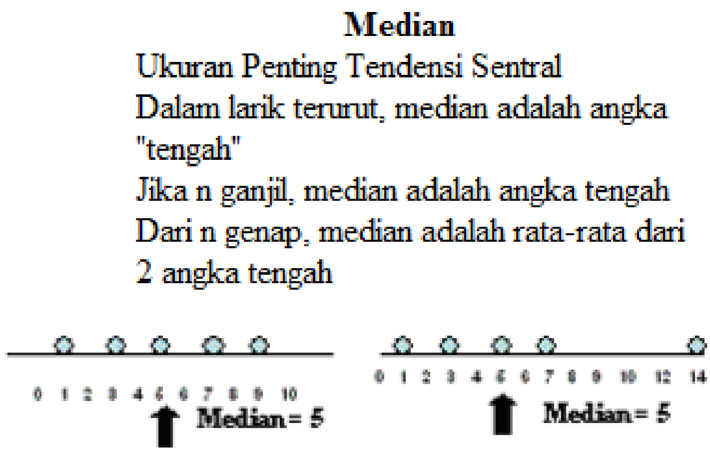
Poin penting untuk diingat adalah bahwa rata-rata aritmatika dipengaruhi oleh nilai-nilai ekstrim. Pada slide berikut mean dari 5 nilai 1, 3, 5, 7 dan 9 adalah 5. Pada kasus kedua dimana nilai datanya adalah 1, 3, 6, 7 dan 14, nilai 14 adalah outlier karena sangat berbeda dari nilai-nilai lainnya. Dalam hal ini mean adalah 6. dengan kata lain mean meningkat 1 atau sekitar 20% karena outlier. Saat menyiapkan data untuk mean, penting untuk menemukan dan menghilangkan nilai outlier.



Gambar 5.39 Nilai ekstrim

Median

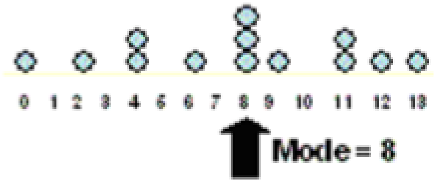
Median diturunkan setelah mengurutkan array dalam urutan menaik. Jika jumlah pengamatan ganjil, itu adalah nilai tengah, sebaliknya, itu adalah rata-rata dari dua nilai tengah. Itu tidak terpengaruh oleh nilai-nilai ekstrim.



Gambar 5.40 Median

Mode

Modus adalah nilai yang paling sering muncul. Dalam contoh yang ditunjukkan pada slide, 8 adalah nilai yang paling sering muncul. Oleh karena itu modenya adalah 8. Mode juga tidak terpengaruh oleh nilai ekstrim.



Gambar 5.41 Mode

Poin penting tentang Mode adalah bahwa mungkin tidak ada Mode sama sekali (tidak ada nilai yang sering muncul). Mungkin ada lebih dari satu mode. Modus dapat digunakan untuk data numerik atau kategorikal. Slide menunjukkan dua contoh di mana tidak ada mode atau ada dua mode.

Gambar 5.42 Contoh tidak ada mode dan ada dua mode

Range

Ukuran lain dari dispersi data adalah Range. Ini adalah perbedaan antara nilai terbesar dan terkecil. Slide menunjukkan contoh di mana nilai range dihitung

Midrange

Midrange adalah rata-rata dari nilai terkecil dan terbesar. Dengan kata lain itu adalah setengah dari kisaran. Midrange dipengaruhi oleh nilai ekstrim karena didasarkan pada nilai terkecil dan terbesar

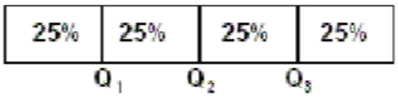
Gambar 5.43 Midrange

$$Midrange = \frac{X_{terbesar} + x_{terkecil}}{2}$$

Gambar 5.44 Midrange 5 dan Midrange 3

Kuartil

Kuartil tidak secara eksklusif mengukur tendensi sentral. Namun, mereka berguna untuk membagi data menjadi 4 bagian yang sama, masing-masing berisi 25% dari data. Jadi ada tiga kuartil. 25% data berada di bawah kuartil pertama, 50% di bawah kedua dan 75% di bawah kuartil ketiga.



Posisi kuartil ke-i

$$Posisi\ Kuartil\ ke-i = \frac{i(n+1)}{4}$$

Dimana
i = 1, 2, 3
n adalah jumlah titik data.
Untuk memahami prosedur menemukan nilai setiap kuartil mari kita perhatikan sebuah contoh.

Contoh:

Carilah kuartil pertama, kedua dan ketiga dari data berikut :
11, 22, 17, 16, 12, 21, 16, 13, 18
Susunlah data dalam urutan menaik.
11, 12, 13, 16, 16, 17, 18, 21, 22
Di sini n = jumlah titik data = 9
Posisi kuartil pertama Q1

$$Posisi\ Kuartil\ pertama\ Q1 = \frac{9+1}{4} = 2.5$$

Karena kita mendapatkan posisi kuartil pertama sebagai pecahan desimal, maka kita lanjutkan sebagai berikut

Q1 = nilai ke-2 + 0,5 × (nilai ke-3 – nilai ke-2)
= 12 + 0,5 × (13 – 12)
= 12 + 0,5 × 1
= 12,5

$$Posisi\ Kuartil\ kedua\ Q2 = \frac{2x(9+1)}{4} = 5$$

Jadi, Q2 = nilai ke-5 = 16

$$Posisi\ Kuartil\ ketiga\ Q3 = \frac{3x(9+1)}{4} = 7.5$$

Jadi, Q3 = nilai ke-7 + 0,5 × (nilai ke-8 – nilai ke-7)
= 18 + 0,5 × (21 – 18)
= 18 + 0,5 × 3
= 19,5

Tengah:

Midhinge adalah rata-rata dari kuartil pertama dan ketiga.

$$\text{Midhinge} = \frac{Q1+Q2}{2}$$

Deviasi Kuartil

Deviasi Kuartil adalah rata-rata Kuartil ke-1 dan ke-3.

$$Q.D = \frac{(Q3+Q1)}{2}$$

Contoh

Tentukan Q.D dari data berikut:
14, 10, 17, 5, 9, 20, 8, 24, 22, 13
Disini jumlah titik data = n = 10

Posisi Q1 = (n+1)/4 = (10+1)/4 = 2.75
Jadi Q1= nilai ke-2 + 0.75 × (nilai ke-3 – nilai ke-2)
= 8 + 0.75 × (9 - 8)
= 8 + 0,75 x 1
= 8,75
Posisi Q3 = 3 × (10 + 1) /4
= 3 × (2,75)
= 8,25
Jadi Q3= nilai ke-8 + 0,25(nilai ke-9 – nilai ke-8)
= 20 + 0,25 × (22 –20)
= 20,50

$$Q.D = \frac{(20.50 - 8.75)}{2} = 5.875$$

Bentuk Distribusi

1. Distribusi Simetris
2. Distribusi Asimetris
   a. Distribusi condong ke kanan atau kecondongan positif
   b. Distribusi miring kiri atau miring negatif Kita dapat menemukan bentuk distribusi menggunakan ringkasan 5 angka.

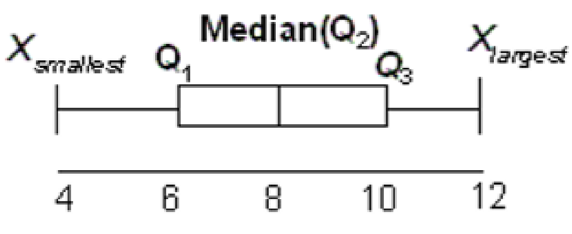
Ringkasan 5 angka:

Ringkasan 5 angka adalah:

- Nilai terkecil
- Kuartil 1 (Q1)
- Median (Q2)
- Kuartil 3 (Q3)
- Nilai terbesar

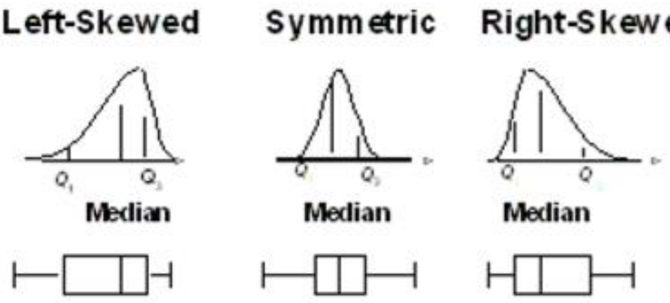
Plot Kotak dan Whisker:

Plot kotak dan kumis menunjukkan ringkasan 5 nomor.



Gambar 5.45 Plot kotak dan Whisker

Plot memberikan ide yang baik tentang bentuk distribusi seperti yang dijelaskan di bawah ini. Plot kotak dan kumis untuk distribusi simetris, miring kiri dan miring kanan ditunjukkan di bawah ini.



Gambar 5.46 Plot kotak distribusi simetris, miring kiri dan miring kanan

1. Distribusi Simetris: Data simetris sempurna jika:
   a. Jarak Q1 ke Median = Jarak dari Median ke Q3
   b. Jarak dari $X_{terkecil}$ ke Q1 = Jarak Q3 ke $X_{terbesar}$ Yaitu, Median = Midhinge = Midrange
2. Distribusi Asimetris:
   a. Distribusi miring ke kanan Jarak dari $X_{terbesar}$ ke Q3 sangat melebihi jarak dari Q1 ke $X_{terkecil}$ Yaitu, Median < Midhinge < Midrange
   b. Distribusi miring ke kiri Jarak dari Q1 ke $X_{terkecil}$ sangat melebihi jarak dari $X_{terbesar}$ ke Q3. Yaitu, Median > Midhinge > Midrange

Contoh

Misalkan ada sembilan rumah senilai Rp. 150.0000, Rp. 140.0000, Rp.160.0000, Rp.150.0000, Rp.160.0000, Rp.170.0000, Rp.160.0000, Rp.150.000, dan Rs160.0000 di area baru. Ada satu tanah kosong kecil di daerah itu dan seseorang membangun rumah kecil dengan penilaian Rp. 20.000. Temukan apakah poligon frekuensi dari nilai-nilai ini miring negatif atau miring positif. Sampel berikut mewakili biaya tahunan (dalam '000 Rs) untuk menghadiri 10 konferensi. 13.0, 14.5, 14.9, 15.2, 15.2, 15.4, 15.6, 16.2, 17, 23.1 Temukan ringkasan 5 angka dan bentuk distribusinya.

Posisi Q1 = (10 + 1) / 4 = 2,75
Q1 = 14,5 + 0,75 × (14,9 – 14,5) = 14,8
Posisi Q3 = 3 * (10 + 1) / 4 = 8,25
Q3 = 16,2 + 0,25 × (17 - 6,2) = 16,4
Median = (15,2 + 15,4) / 2 = 15,3
Jadi ringkasan 5 angka adalah

- Nilai terkecil = 13,0
- Kuartil 1 (Q1) = 14,8
- Median(Q2) = 15,3
- Kuartil 3 (Q3) = 16,4
- Nilai terbesar = 23,1

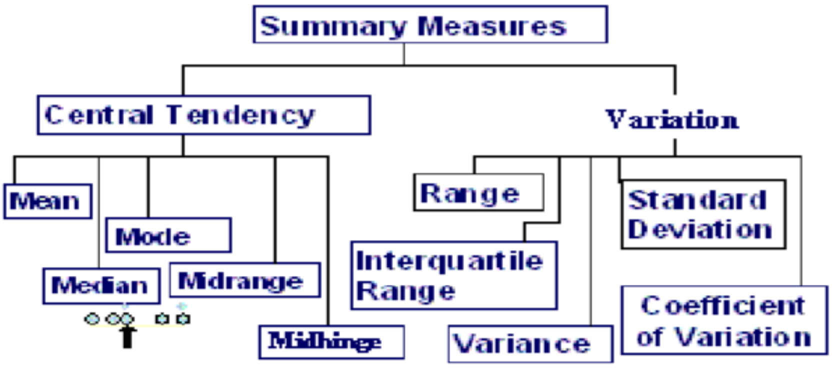
$$Midrange = \frac{Nilai\ terbesar + Nilai\ terkecil}{2} = \frac{23.1 + 13.0}{2} = 18.05$$

$$Midrange = \frac{Q1 + Q3}{2} = \frac{14.8 + 16.4}{2} = 15.6$$

Carilah hubungan antara median, midhinge dan midrange Median < Midhinge < Midrange Dengan demikian bentuk distribusinya miring ke kanan.

5.9 RINGKASAN TINDAKAN

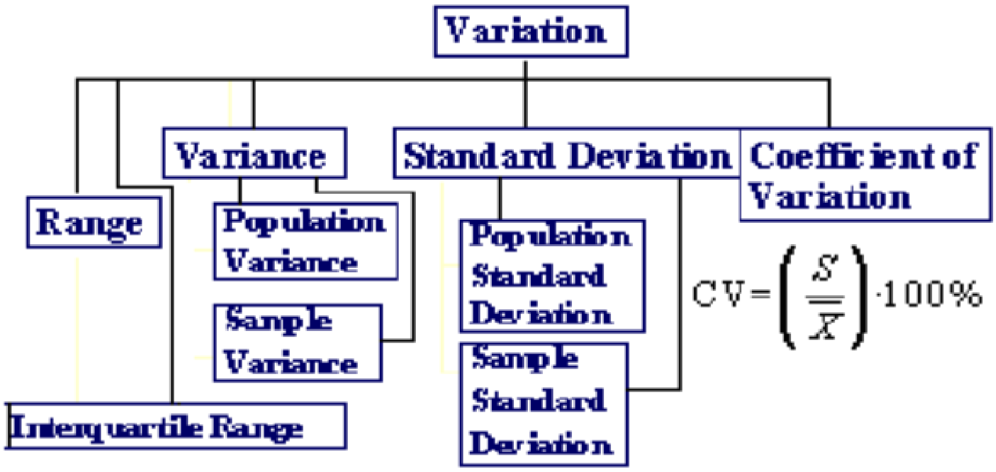
Gambar 5.47 menunjukkan ringkasan ukuran tendensi sentral dan variasi. Dalam variasi terdapat jangkauan, jangkauan interkuartil, standar deviasi, varians, dan koefisien variasi. Ukuran tendensi sentral telah didiskusikan sebelumnya



Gambar 5.47 Ringkasan ukuran tendensi sentral dan variasi

Ukuran Variasi

Dalam ukuran variasi, ada sampel dan populasi standar deviasi dan varians ukuran yang paling penting. Koefisien variasi adalah rasio simpangan baku terhadap rata-rata dalam %.



Gambar 5.48 Ukuran variasi

Jangkauan Interkuartil

Jangkauan antarkuartil adalah selisih antara kuartil ke-1 dan ke-3.

BAB 6
KORELASI

6.1 UKURAN DISPERSI DAN KORELASI

Variansi

Varians adalah salah satu ukuran dispersi yang paling penting. Varians memberikan kuadrat rata-rata deviasi dari mean. Dalam kasus populasi, Jumlah kuadrat deviasi dibagi dengan N jumlah nilai dalam populasi. Dalam kasus varians untuk sampel jumlah pengamatan kurang 1 digunakan. DEVIASI STANDAR Standar deviasi adalah ukuran dispersi yang paling penting dan banyak digunakan. Akar kuadrat dari kuadrat deviasi dibagi dengan jumlah nilai untuk populasi dan jumlah pengamatan dikurangi 1 memberikan standar deviasi.

Untuk Populasi $$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}$$

Untuk Contoh $$s^2 = \frac{\sum (X_i - \overline{X})^2}{n-1}$$

Untuk populasi menggunakan N | apda dominator	Untuk Contoh: menggunakan n -1 pada denominator

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma (X_i - \overline{X})^2}{n - 1}}$$

Untuk populasi menggunakan N | apda dominator	Untuk Contoh: menggunakan n -1 pada denominator

Contoh

Mari kita lakukan ini untuk kumpulan data sederhana yang ditunjukkan di bawah ini: Jumlah Kematian dalam Kecelakaan Jalan Raya dalam satu Minggu:

Hari	Jumlah Fasilitas X
Minggu	4
Senin	6
Selasa	2
Rabu	0
Kamis	3
Jumat	5
Sabtu	8
Total	28

Rata-rata aritmatika jumlah kematian per hari adalah

$$X = \frac{\sum X}{n} = \frac{28}{7} = 4$$

Mengambil deviasi nilai-X dari rata-ratanya, dan kemudian mengkuadratkan deviasi ini, kita peroleh:

X	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$
4	0	0
6	+ 2	4
2	– 2	4
0	– 4	16
3	– 1	1
5	+ 1	1
8	+ 4	16
		42

Oleh karena itu (x – x)2 = 42 sekarang positif, dan nilai positif ini telah dicapai tanpa 'membengkokkan' aturan matematika. Rata-rata deviasi kuadrat ini, varians diberikan oleh:

$$Variance = \frac{\sum x - X)^2}{n-1} = \frac{42}{6} = 7$$

Varians sering digunakan dalam pekerjaan statistik, tetapi perlu dicatat bahwa angka yang dicapai adalah dalam satuan pengukuran 'kuadrat'. Dalam contoh yang baru saja kita pertimbangkan, variansnya menjadi "6 kuadrat kematian", yang sepertinya tidak masuk akal! Untuk mendapatkan jawaban yang merupakan satuan pengukuran awal, kita ambil akar kuadrat positif dari varians. Hasilnya dikenal sebagai standar deviasi.

Standar Deviasi

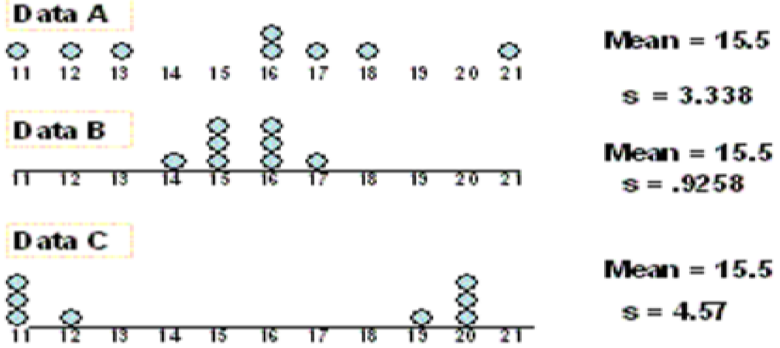
$$S.D = \sqrt{\frac{\sum x - X)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{42}{6}} = 2.65\ fatalitas$$

Rumus yang baru saja kita bahas valid untuk data mentah. Dalam hal data yang dikelompokkan yaitu distribusi frekuensi, setiap deviasi kuadrat di sekitar rata-rata harus dikalikan dengan angka frekuensi yang sesuai yaitu.

Bandingkan Standar Deviasi

Dalam banyak situasi, menjadi penting untuk menghitung deviasi standar populasi (SD) berdasarkan SD sampel di mana n-1 digunakan untuk pembagian. Pada slide data yang sama diperlakukan terlebih dahulu sebagai sampel dan nilai SDnya adalah 4,2426. Ketika kita memperlakukannya sebagai populasi, SD adalah 3,9686, yang sedikit lebih kecil dari SD untuk sampel. Anda dapat melihat bagaimana sampel SD akan ditaksir terlalu tinggi jika digunakan untuk populasi.



Gambar 6.1 Contoh perbandingan standar deviasi

Slide menunjukkan tiga kumpulan data A, B dan C. Ketiga kumpulan data tersebut memiliki mean yang sama 15,5 tetapi simpangan bakunya berbeda (A: s=3.338; B: s=0.9258 dan C: s=4.57). Jelas bahwa SD merupakan ukuran penting untuk memahami bagaimana kumpulan data yang berbeda berbeda satu sama lain. Mean dan SD bersama-sama membentuk deskripsi lengkap tentang tendensi sentral data.

Koefisien variasi (CV) menunjukkan dispersi standar deviasi tentang mean. Dalam slide Anda melihat dua saham A dan B dengan CV=10% dan 5% masing-masing. Perbandingan ini menunjukkan bahwa dalam kasus saham A terdapat variasi harga yang jauh lebih besar dengan mengacu pada mean.

Contoh

Misalkan, pada tahun tertentu, pendapatan mingguan rata-rata pekerja pabrik terampil di satu negara tertentu adalah \$19,50 dengan standar deviasi \$4, sedangkan untuk negara tetangganya angkanya adalah Rp. 75 dan Rp. 28 masing-masing. Dari angka-angka ini, tidak segera terlihat negara mana yang memiliki VARIABILITAS pendapatan LEBIH BESAR. Koefisien variasi dengan cepat memberikan jawabannya:

Koefisien Variasi

Untuk negara No. 1:

$$\frac{4}{19.5} x100 = 20.5 \; persen$$

Dan untuk negara No. 2:

$$\frac{28}{75} x100 = 37.3 \; persen$$

Dari perhitungan ini, segera terlihat bahwa penyebaran pendapatan di negara No. 2 lebih besar daripada di negara No. 1, dan alasan untuk ini kemudian dapat dicari.

Mean Deviation

Ukuran lain yang berguna adalah Mean Deviation tentang Mean dan median. Penyimpangan rata-rata dari sekumpulan data didefinisikan sebagai rata-rata aritmatika dari penyimpangan yang diukur baik dari rata-rata atau dari median. Definisi simbolis dari deviasi rata-rata terhadap mean adalah:

$$M.D = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |x - \bar{x}| \quad \text{Sebagai contoh}$$

$$M.D = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} |x - \mu|, \quad \text{Untuk Populasi}$$

Perhatikan bahwa pertama-tama ambil nilai absolut dari selisih titik data dan mean dan kemudian tambahkan nilai absolut tersebut. . Nilai mutlak suatu bilangan adalah bilangan tanpa tandanya.

Contoh:

Hitung deviasi Mean dari averagedan median, dari himpunan tanda pemeriksaan berikut:
45, 32, 37, 46, 39, 36, 41, 48, dan 36.

Solusi:

median = 39

$$Mean = \frac{\sum x}{n}$$

$$Mean = \frac{360}{9} = 40 \; tanda$$

Rata-rata = 360/9 = 40 tanda

	x_i	$x_i - \bar{x}$	$\lvert x_i - \bar{x} \rvert$	$\lvert x_i - Median \rvert$
	32	-8	8	7
	36	-4	4	3
	36	-4	4	3
	37	-3	3	2
	39	-1	1	0
	41	1	1	2
	45	5	5	6
	46	6	6	7
	48	8	8	9
Sum	360	0	40	39

$$Penyimpangan\ Deviasi\ dari\ Mean = \frac{\sum|xi - X|}{n} = \frac{40}{9} = 4.4\ tanda$$

$$Penyimpangan\ Deviasi\ dari\ Mean = \frac{\sum|xi - Median|}{n} = \frac{39}{9} = 4.3\ tanda$$

Dalam excel fungsi ABS mengembalikan nilai absolut dari suatu angka.

Sintaksis

ABS (nomor)

Bilangan adalah bilangan real yang Anda inginkan nilai absolutnya.

Untuk data yang diorganisasikan ke dalam distribusi frekuensi berkelompok yang memiliki k kelas dengan titik tengah $x_1, x_2, x_3, ...,x_k$ dan frekuensi yang sesuai $f_1, f_2, f_3, ..., f_i$ ($\Sigma f_i = N$), deviasi rata-rata tentang rata-rata untuk data yang dikelompokkan diberikan oleh:

$$M.D = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i \,|\, x_i - \bar{x} \,|}{\sum f_i}$$

Demikian pula kita dapat mendefinisikan deviasi rata-rata tentang median, hanya dengan mengganti nilai rata-rata dalam rumus dengan median.

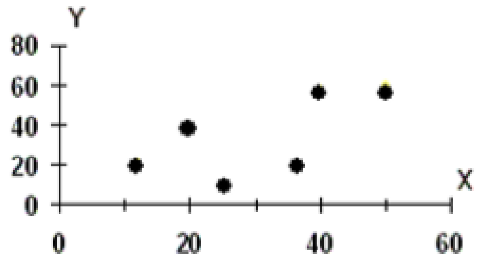
6.2 ANALISIS REGRESI

Tujuan utama dari analisis regresi adalah pengembangan model regresi untuk menjelaskan hubungan antara dua atau lebih variabel dalam populasi tertentu. Model regresi adalah persamaan matematis yang memberikan prediksi nilai variabel dependen berdasarkan nilai yang diketahui dari satu atau lebih variabel independen.

Dalam Analisis regresi, kita akan menemukan berbagai jenis model regresi. Salah satu fungsi utama analisis regresi adalah menentukan persamaan regresi linier sederhana. Apa saja Ukuran Variasi dalam Regresi dan Korelasi? Apa Asumsi regresi dan korelasi? Apa itu Analisis Residu? Bagaimana kita membuat Inferensi tentang kemiringan? Bagaimana Anda bisa memperkirakan nilai prediksi? Apa Jebakan dalam regresi? Apa masalah etika? Poin penting dalam analisis regresi adalah tujuan analisis.

Diagram Penyebaran

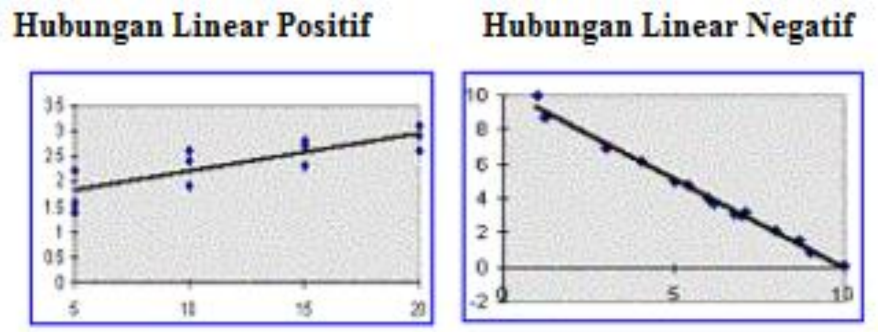
Langkah pertama dalam analisis regresi adalah memplot nilai-nilai variabel terikat dan variabel bebas dalam bentuk diagram pencar seperti di bawah ini. Bentuk hamburan titik-titik menunjukkan apakah ada derajat hubungan di antara mereka. Dalam diagram pencar di bawah ini Anda dapat melihat bahwa tampaknya ada korelasi yang cukup berbeda antara kedua variabel. Tampaknya titik-titik itu terletak di sekitar garis lurus.



Gambar 6.2 Diagram Penyebaran

Jenis Model Regresi

Ada dua jenis model linier seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Ini adalah hubungan linier positif dan negatif. Dalam hubungan positif, nilai variabel dependen meningkat seiring dengan peningkatan nilai variabel independen. Dalam kasus hubungan linier negatif, nilai variabel dependen menurun dengan meningkatnya nilai variabel independen.



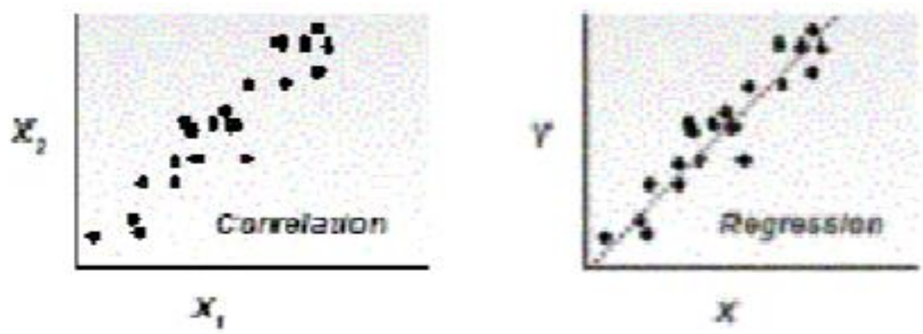
Gambar 6.3 Dua jenis model linier

Korelasi

Korelasi adalah ukuran kekuatan atau derajat hubungan antara dua variabel RANDOM. Kapan kita menggunakan korelasi? Ini akan digunakan ketika kita ingin menetapkan apakah ada derajat hubungan antara dua variabel. Jika asosiasi ini terbentuk, maka masuk akal untuk melanjutkan lebih jauh dengan analisis regresi. Analisis regresi menentukan konstanta regresi. Anda tidak dapat membuat prediksi apa pun dengan hasil analisis korelasi. Prediksi didasarkan pada persamaan regresi.

Analisis Korelasi

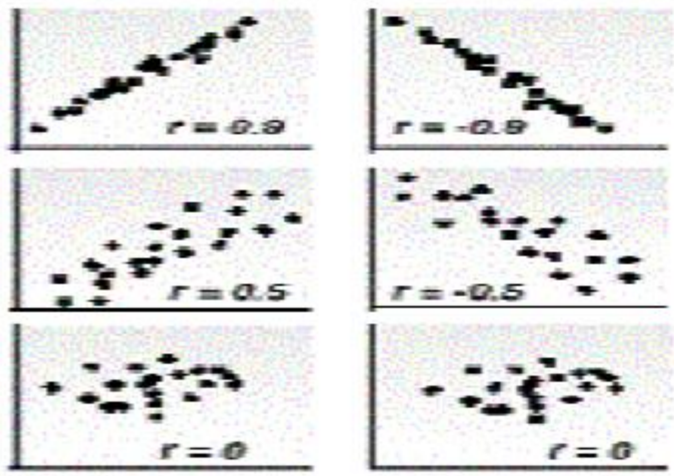
Untuk menganalisis kekuatan hubungan atau kovariasi antara dua variabel, digunakan analisis korelasi. Analisis korelasi berkontribusi pada pemahaman perilaku ekonomi, membantu dalam menemukan variabel penting yang sangat penting di mana orang lain bergantung, dapat mengungkapkan kepada ekonom koneksi dengan mana gangguan menyebar dan menyarankan kepadanya jalan di mana kekuatan stabilisasi dapat menjadi efektif.



Gambar 6.4 Menganalisis kovarsi dua variabel dengan analisis korelasi

6.3 KORELASI LINIER SEDERHANA VS REGRESI LINIER SEDERHANA

Perhitungan untuk analisis korelasi linier dan analisis regresi adalah sama. Dalam analisis korelasi, seseorang harus mengambil sampel X dan Y secara acak. Korelasi berkaitan dengan asosiasi (kepentingan) antar variabel sedangkan Regresi berkaitan dengan prediksi (intensitas). Slide menunjukkan tiga jenis korelasi untuk hubungan linier positif dan negatif. Pada gambar pertama (r = .0.9), titik data praktis dalam garis lurus. Asosiasi atau korelasi semacam ini mendekati sempurna. Ini berlaku untuk korelasi negatif juga. Grafik di mana r = 0,5, titik-titik lebih tersebar, ada asosiasi yang jelas tetapi asosiasi ini tidak terlalu menonjol. Pada grafik di mana r = 0, tidak ada hubungan antar variabel.



Gambar 6.5 Korelasi linier sederhana dan regresi linier sederhana

Koefisien Korelasi

Untuk perhitungan koefisien korelasi:

1. Transformasi standar dari kovarians (sxy) dihitung dengan membaginya dengan produk simpangan baku X (sx) & Y (sy).
2. Disebut koefisien korelasi populasi yang didefinisikan sebagai: r = s_{XY}/s_Xs_Y

$$r = \frac{Co(X,Y)}{\sqrt{Var(X)Var(Y)}}$$

Dimana, covarian X dan Y didefinisikan sebagai

$$Co(X,Y) = \frac{\sum(x - X)(y - Y)}{n}$$

Formula ini agak rumit untuk diterapkan. Oleh karena itu, kita dapat menggunakan rumus jalan pintas berikut:

Rumus Jalan Pintas

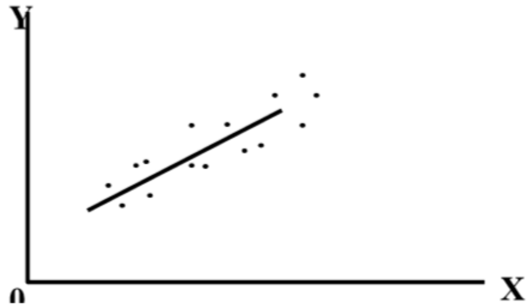
$$r = \frac{\sum XY - \left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)/n}{\sqrt{\left[\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2/n\right]\left[\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2/n\right]}}$$

t harus dicatat bahwa r adalah bilangan murni yang terletak antara -1 dan 1 yaitu -1 < r < 1 Sebenarnya, ekspresi matematika yang baru saja Anda lihat adalah kombinasi dari tiga ekspresi matematika yang berbeda:

Kasus 1:

Korelasi positif: 0 < r < 1

Dalam kasus hubungan linier positif, r terletak antara 0 dan 1.



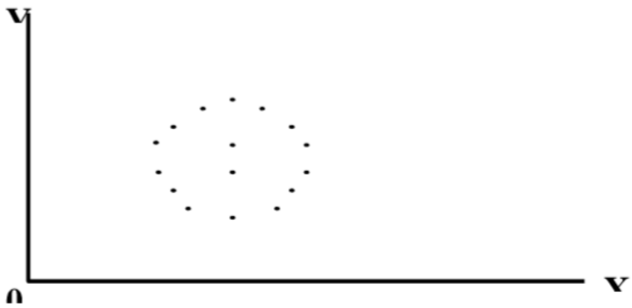
Gambar 6.6 Korelasi positif

Dalam hal ini, semakin dekat titik-titiknya ke garis NAIK, semakin KUAT hubungan linier positifnya, dan semakin dekat r ke 1.

Kasus 2:

Tidak ada korelasi: r = 0

Ekstrem disosiasi (korelasi nol (r = 0)):



Gambar 6.7 Tidak ada korelasi

Dalam situasi seperti itu, X dan Y dikatakan tidak berkorelasi.

Kasus 3:

Korelasi negatif: -1 < r < 0

Peringatan

- Adanya korelasi yang tinggi bukan berarti ada sebab akibat, artinya mungkin ada korelasi tetapi tidak membuat sesuatu terjadi karena itu.
- Mungkin ada korelasi palsu. Dan korelasi dapat muncul karena aksi dari variabel ketiga yang tidak terukur atau tidak diketahui. **Dalam banyak situasi korelasi bisa tinggi tanpa dasar yang kuat.**

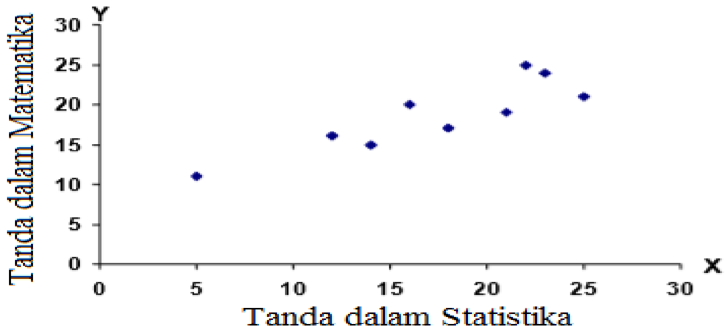
Contoh

Misalkan kepala sekolah ingin mengetahui apakah ada korelasi antara nilai dalam Matematika dan nilai dalam Statistik. Misalkan dia memilih sampel acak dari 9 siswa dari semua orang yang mengambil kombinasi mata pelajaran ini. Informasi berikut diperoleh:

Tabel 6.4 korelasi antara nilai matematika dan statistik

Siswa	Tanda dalam Matematika (Total tanda : 25)	Tanda dalam Statistika (Total tanda : 25
	X	Y
A	5	11
B	12	16
C	14	15
D	16	20
E	18	17
F	21	19
G	22	25
H	23	24
I	25	21

Diagram Penyebaran



Gambar 6.8 Diagram penyebaran

Untuk menghitung koefisien korelasi, kita melakukan perhitungan berikut:

X	Y	X^2	Y^2	XY
5	11	25	121	55
12	16	144	256	192
14	15	196	225	210
16	20	256	400	320
18	17	324	289	306
21	19	441	361	399
22	25	484	625	550
23	24	529	576	552
25	21	625	441	525
156	168	3024	3294	3109

$$= \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)/n}{\sqrt{\left[\sum X^2 - (\sum X)^2/n\right]\left[\sum Y^2 - (\sum Y)^2/n\right]}}$$

$$= \frac{3109 - (156)(168)/9}{\sqrt{\left[3024 - (156)^2/9\right]\left[3294 - (168)^2/9\right]}}$$

$$= \frac{3109 - 2912}{\sqrt{[3024 - 2704][3294 - 3136]}}$$

$$= \frac{197}{\sqrt{320 \times 158}} = \frac{197}{224.86} = 0.88$$

Terdapat korelasi linier positif yang kuat antara nilai dalam Matematika dan nilai dalam Statistik untuk 9 siswa ini yang telah dipertimbangkan.

Tool Excel

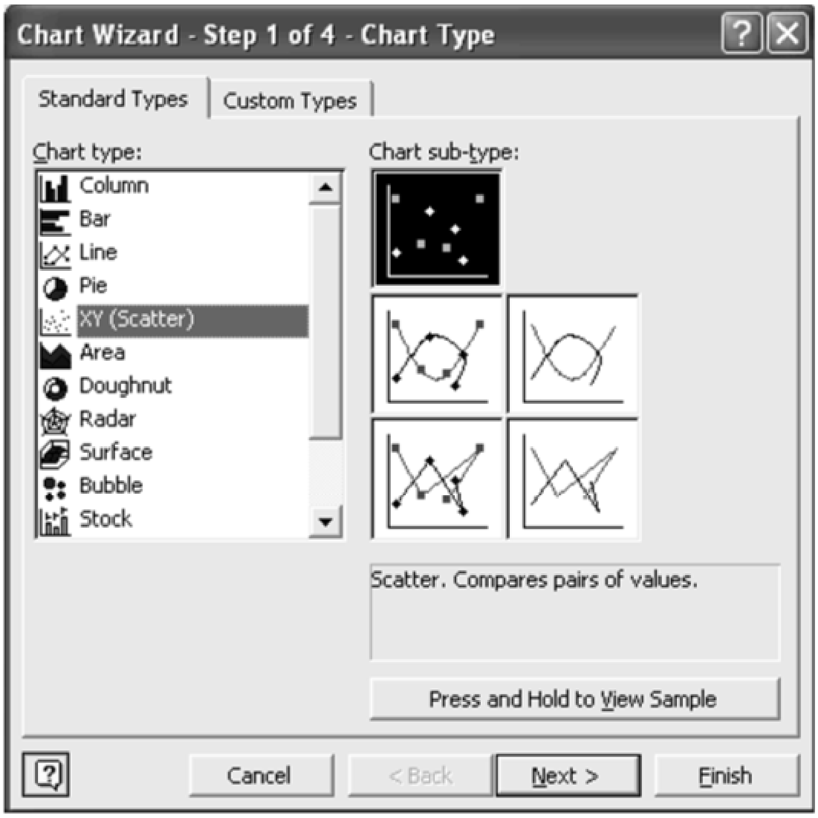
- Untuk ringkasan statistik sampel, gunakan: **Alat / Analisis Data / Statistik Deskriptif**
- Untuk statistik sampel individual, gunakan: **Sisipkan / Fungsi / Statistik dan pilih fungsi yang Anda butuhkan**

Fungsi EXCEL

- Dalam **EXCEL**, gunakan fungsi **CORREL** untuk menghitung korelasi
- Koefisien korelasi juga diberikan pada output dari **TOOLS, ANALISIS DATA, KORELASI atau REGRESI**

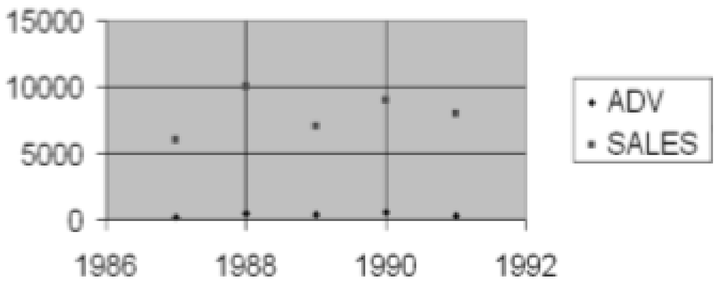
Diagram Sebar Dua Variabel

Anda dapat mengembangkan diagram pencar menggunakan wizard grafik EXCEL



Gambar 6.9 Chart wizard

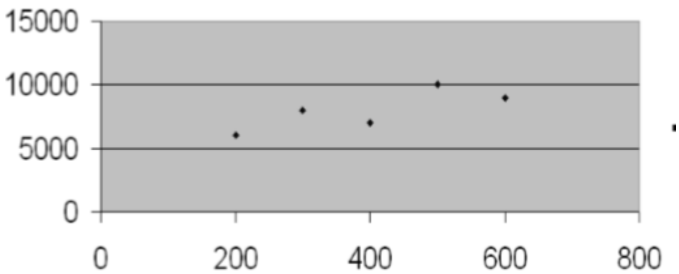
Slide menunjukkan diagram pencar Iklan dan Penjualan selama bertahun-tahun. Grafik dibuat menggunakan Wizard grafik EXCEL. Seperti yang Anda lihat, seseorang tidak dapat menarik kesimpulan apa pun tentang tingkat hubungan antara iklan dari grafik ini.



Gambar 6.10 Diagram pencar iklan dan penjualan

Penjualan Vs Iklan

Diagram pencar untuk penjualan versus iklan menunjukkan tingkat asosiasi yang cukup tinggi. Hubungan tersebut tampak positif dan linier.

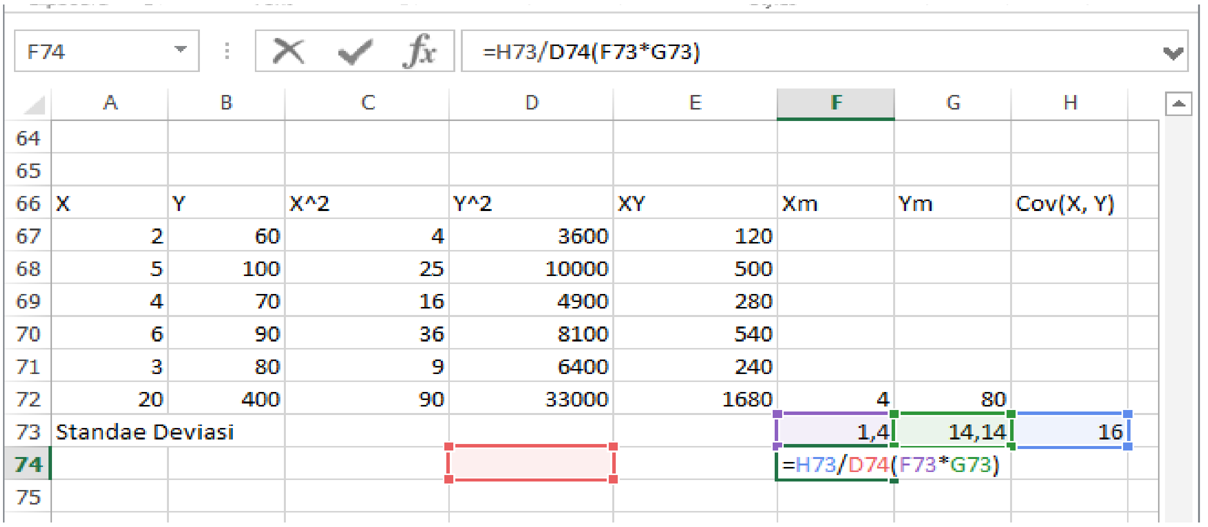


Gambar 6.11 Hubungan penjualan dan iklan tampak positif dan linier

Koefisien Korelasi Menggunakan Excel

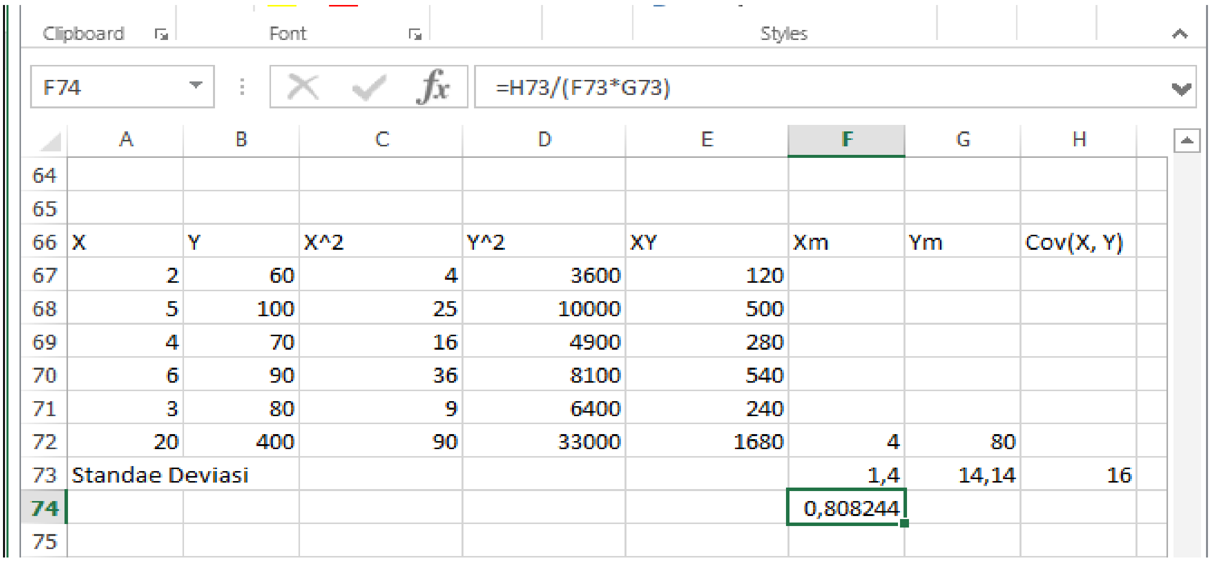
Koefisien korelasi untuk korelasi antara dua kumpulan data dihitung dengan menggunakan rumus Cov(x,y)/Sx.Sy seperti yang diberikan di atas. Data untuk variabel x dimasukkan dalam sel A67 sampai A71. Data untuk variabel y dimasukkan dalam sel B67 sampai B71. Perhitungan kuadrat dari x, kuadrat dari y, hasil kali x dan y, Xm, Ym dan cov(x,y) dilakukan pada kolom C, D, E, F dan G masing-masing. Perhitungan lain dilakukan sebagai berikut:

Sel A72: Jumlah x (=SUM(A67:A71)
Sel B72: Jumlah y (=SUM(B67:B71)
Sel C72: Jumlah kuadrat x (=SUM(C67:C71))
Sel D72: Jumlah kuadrat y (=SUM(D67:D71)
Sel E72: Jumlah hasil kali x dan y (=SUM(E67:E71)
Sel F72: Rata-rata x (=A72/5), di mana 5 adalah jumlah pengamatan
Sel G72: Rata-rata y (=B72/5), di mana 5 adalah jumlah pengamatan
Sel F73: Sx (=SQRT(C72/5-F72*F72)) Sel G73: Sy =(SQRT(D72/5-G72*G72))
Sel H73: Cov(x,y) (=E72/5-F72*G72) Sel H74: Koefisien korelasi (=H73/(F73*G73)) Rumus di atas sejalan dengan rumus yang dijelaskan sebelumnya.)


F74 =H73/D74(F73*G73)

	A	B	C	D	E	F	G	H
64								
65								
66	X	Y	X^2	Y^2	XY	Xm	Ym	Cov(X, Y)
67	2	60	4	3600	120			
68	5	100	25	10000	500			
69	4	70	16	4900	280			
70	6	90	36	8100	540			
71	3	80	9	6400	240			
72	20	400	90	33000	1680	4	80	
73	Standae Deviasi					1,4	14,14	16
74						=H73/D74(F73*G73)		
75								

Gambar 6.12 Menghitung koefisien korelasi



F74 =H73/(F73*G73)

	A	B	C	D	E	F	G	H
64								
65								
66	X	Y	X^2	Y^2	XY	Xm	Ym	Cov(X, Y)
67	2	60	4	3600	120			
68	5	100	25	10000	500			
69	4	70	16	4900	280			
70	6	90	36	8100	540			
71	3	80	9	6400	240			
72	20	400	90	33000	1680	4	80	
73	Standae Deviasi					1,4	14,14	16
74						0,808244		
75								

Gambar 6.13 Hasil perhitungan koefisien korelasi

CORREL

Mengembalikan koefisien korelasi range sel array1 dan array2. Gunakan koefisien korelasi untuk menentukan hubungan antara dua sifat. Misalnya, Anda dapat memeriksa hubungan antara suhu rata-rata suatu lokasi dan penggunaan AC.

Sintaks

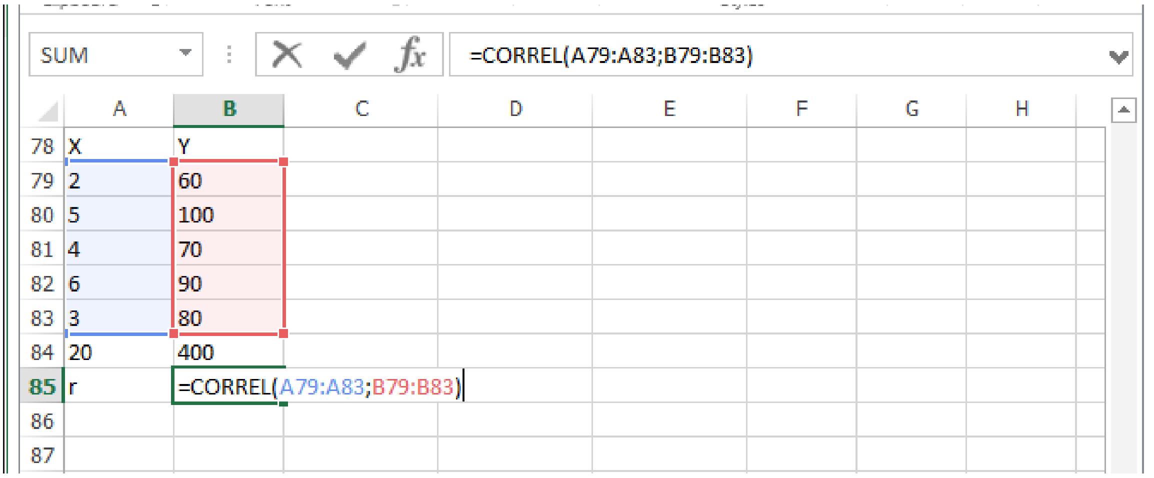
CORREL(ARRAY1,ARRAY2)

Array1 adalah range nilai sel. Array2 adalah range nilai sel kedua. Keterangan

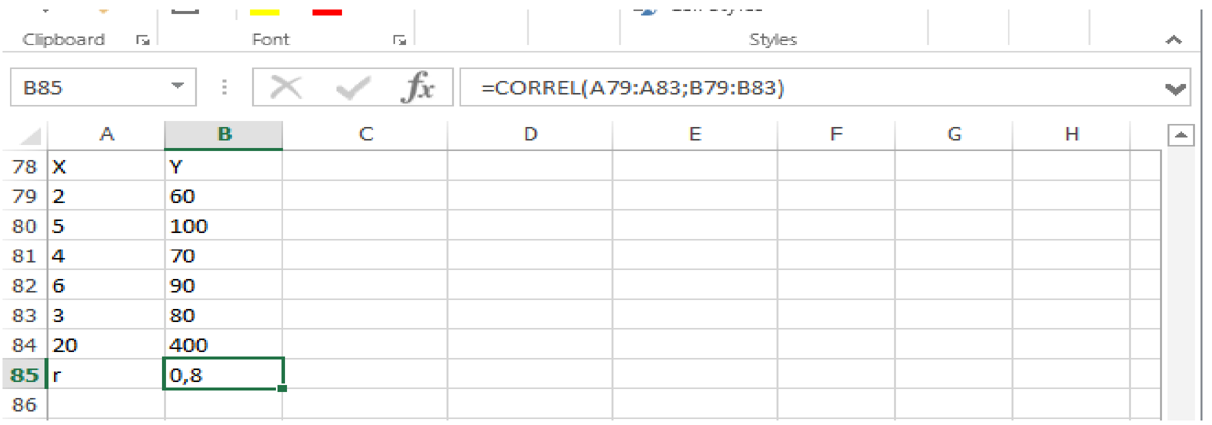
- Argumen harus berupa angka, atau harus berupa nama, larik, atau referensi yang berisi angka.
- Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan.
- Jika array1 dan array2 memiliki jumlah titik data yang berbeda, CORREL mengembalikan nilai kesalahan #N/A. Jika array1 atau array2 kosong, atau jika s (deviasi standar) nilainya sama dengan nol, CORREL mengembalikan #DIV/0! nilai kesalahan.

Perhitungan EXCEL

Array X dan Y masing-masing berada di sel A79 hingga A83 dan B79 hingga B83. Rumus untuk koefisien korelasi dimasukkan dalam sel D84 sebagai =CORRE(A79:A83;B79:B83). Nilai atau r (0,8) ditampilkan di sel C86.



Gambar 6.14 Contoh penggunaan sintaks CORREL



Gambar 6.15 Hasil penggunaan sintaks CORREL

6.4 LINE LIFTING/PEMASANGAN GARIS

Ringkasan Excel Dari Statistik Sampel

Untuk ringkasan statistik sampel, gunakan: **Tools > Data Analysis > Descriptive Statistics** Untuk statistik sampel individual, gunakan: **Insert > Function > Statistical** dan pilih fungsi yang Anda butuhkan

Alat Analisis Statistik Excel

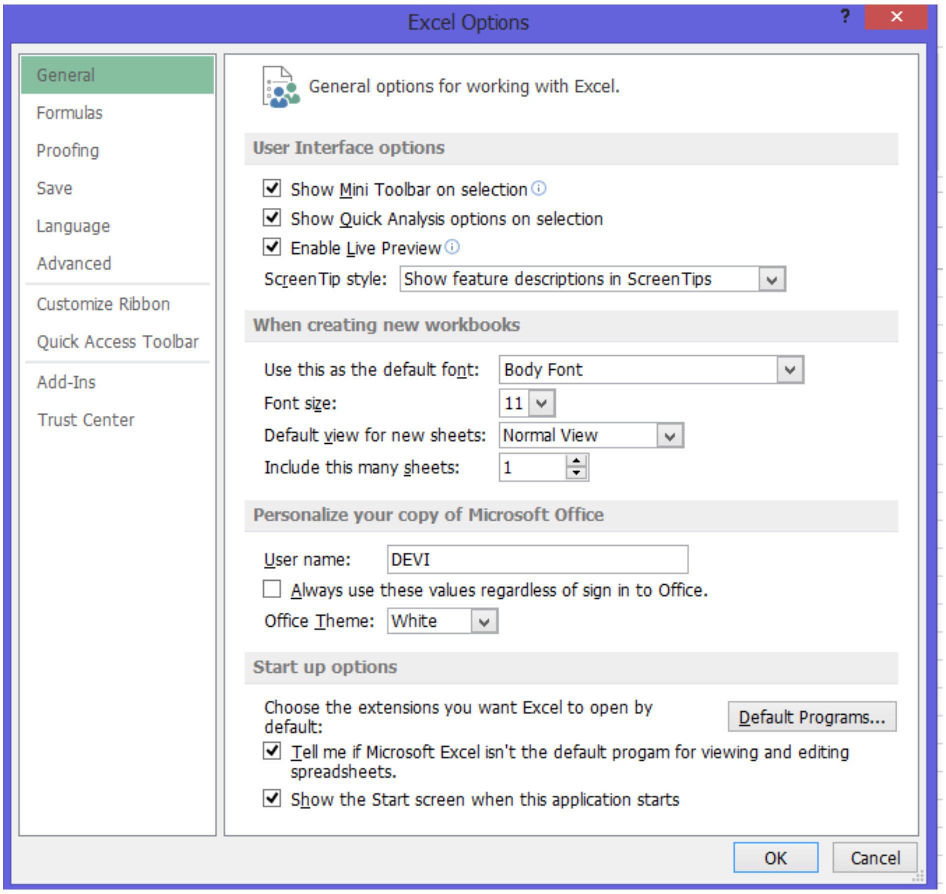
Anda dapat menggunakan EXCEL untuk melakukan analisis statistik:

- Pada menu Alat, klik Analisis Data. Jika Analisis Data tidak tersedia, muat Analysis ToolPak.
- Dalam kotak dialog Analisis Data, klik nama alat analisis yang ingin Anda gunakan, lalu klik OK.
- Dalam kotak dialog untuk alat yang Anda pilih, atur opsi analisis yang Anda inginkan.
- Anda dapat menggunakan tombol Bantuan pada kotak dialog untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang opsi.

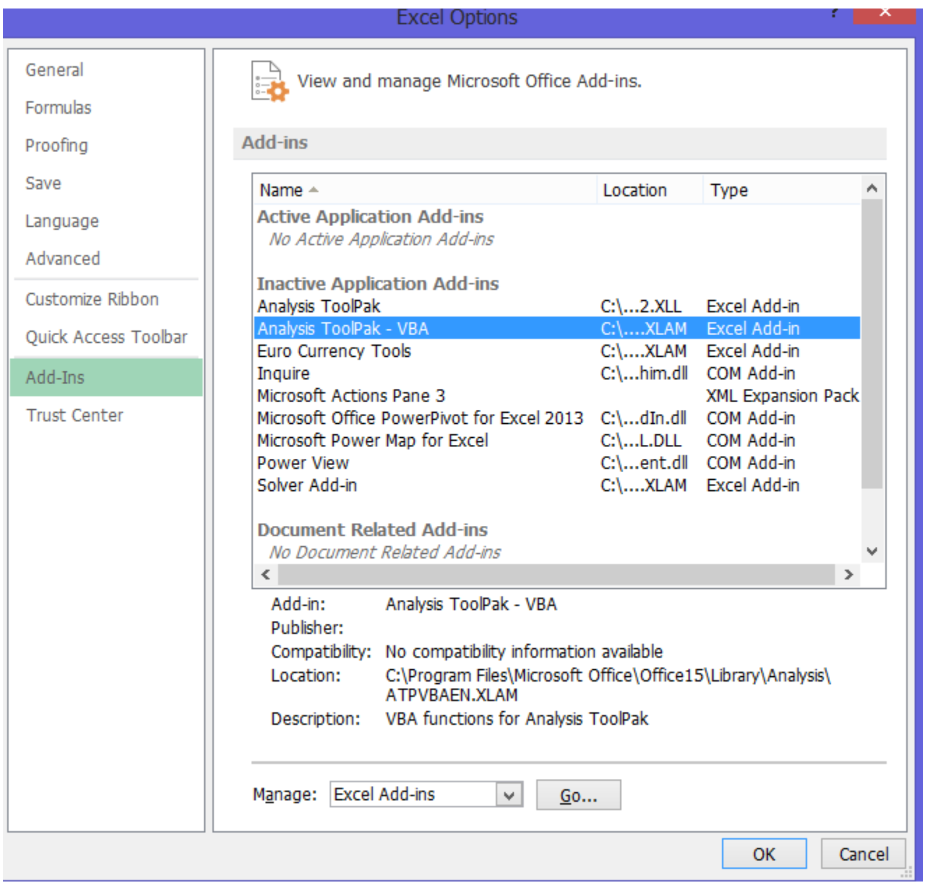
Load The Analysis Toolpak

Anda dapat memuat EXCEL Analysis ToolPak sebagai berikut: Pada menu Tools, klik Add-Ins. Dalam daftar Add-In yang tersedia, pilih kotak Analysis ToolPak, lalu klik OK. Jika perlu, ikuti instruksi di program pengaturan

Gambar 6.16 antarmuka menu pada excel



Gambar 6.17 Tampilan general pada excel option



Gambar 6.18 Tampilan add-ins pada excel option

SLOPE

Mengembalikan kemiringan garis regresi linier melalui titik data di known_y's dan known_x's. Kemiringan adalah jarak vertikal dibagi dengan jarak horizontal antara dua titik pada garis, yang merupakan laju perubahan sepanjang garis regresi.

Sintaks

SLOPE(known_y's,known_x's)

Known_y's adalah larik atau range sel dari titik data numerik yang bergantung.

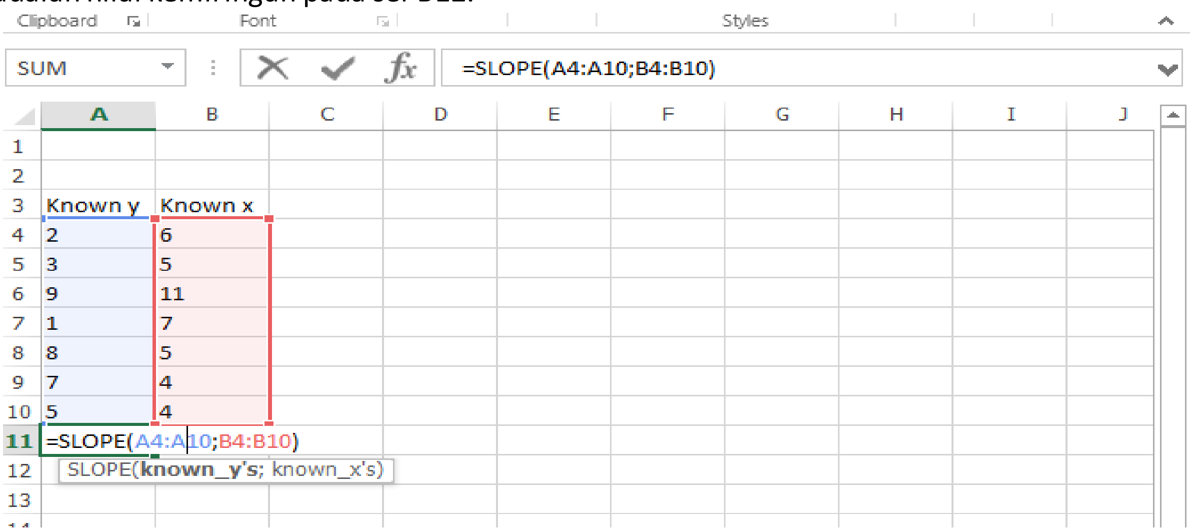
Known_x's adalah kumpulan titik data independen.

Keterangan

Argumen harus berupa angka atau nama, larik, atau referensi yang berisi angka. Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut akan diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan. Jika known_y's dan known_x's kosong atau memiliki jumlah titik data yang berbeda, SLOPE mengembalikan nilai kesalahan #N/A. Persamaan untuk kemiringan garis regresi adalah:

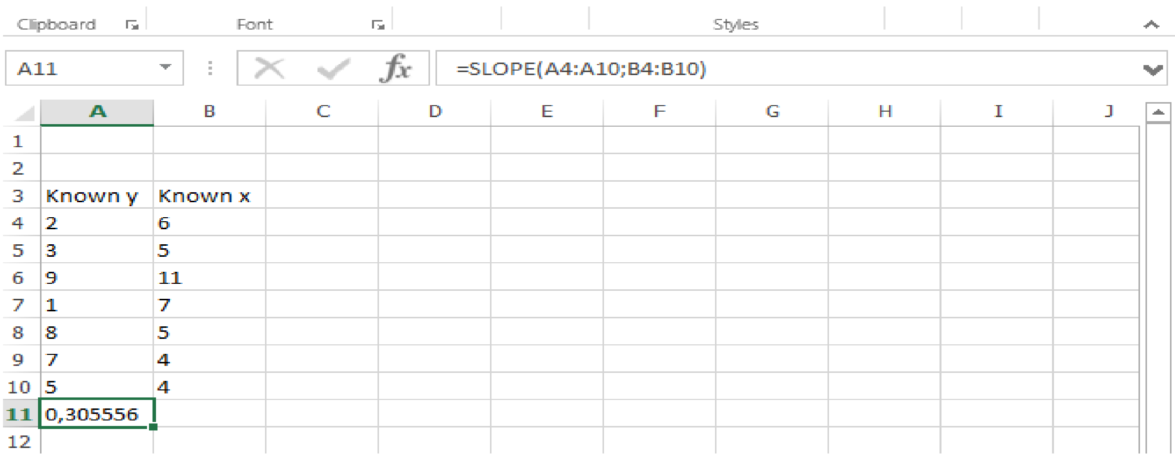
$$b = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Contoh Nilai-y dan nilai-x yang diketahui masing-masing dimasukkan dalam sel A4 hingga A10 dan B4 hingga B10. Rumus =SLOPE(A4:A10;B4:B10) dimasukkan di sel A11. Hasil 0,305556 adalah nilai kemiringan pada sel B12.



	A	B
3	Known y	Known x
4	2	6
5	3	5
6	9	11
7	1	7
8	8	5
9	7	4
10	5	4
11	=SLOPE(A4:A10;B4:B10)	

Gambar 6.19 Contoh penggunaan sintaks SLOPE



	A	B
3	Known y	Known x
4	2	6
5	3	5
6	9	11
7	1	7
8	8	5
9	7	4
10	5	4
11	0,305556	

Gambar 6.20 Hasil penggunaan sintaks SLOPE

INTERCEPT

Menghitung titik di mana sebuah garis akan memotong sumbu y dengan menggunakan nilai x dan nilai y yang ada. Titik intersep didasarkan pada garis regresi paling cocok yang diplot melalui nilai-x yang diketahui dan nilai-y yang diketahui. Gunakan fungsi INTERCEPT ketika Anda ingin menentukan nilai variabel dependen ketika variabel independen adalah 0 (nol). Misalnya, Anda dapat menggunakan fungsi INTERCEPT untuk memprediksi hambatan listrik logam pada 0°C saat titik data Anda diambil pada suhu kamar dan lebih tinggi.

Sintaks

INTERCEPT(known_y's,known_x's)

Known_y's adalah himpunan dependen dari observasi atau data.

Known_x's adalah kumpulan observasi atau data independen.

Keterangan Argumen harus berupa angka atau nama, array, atau referensi yang berisi angka. Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut akan diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan. Jika known_y's dan known_x's berisi jumlah titik data yang berbeda atau tidak berisi titik data, INTERCEPT mengembalikan nilai kesalahan #N/A. Persamaan intersep dari garis regresi adalah:

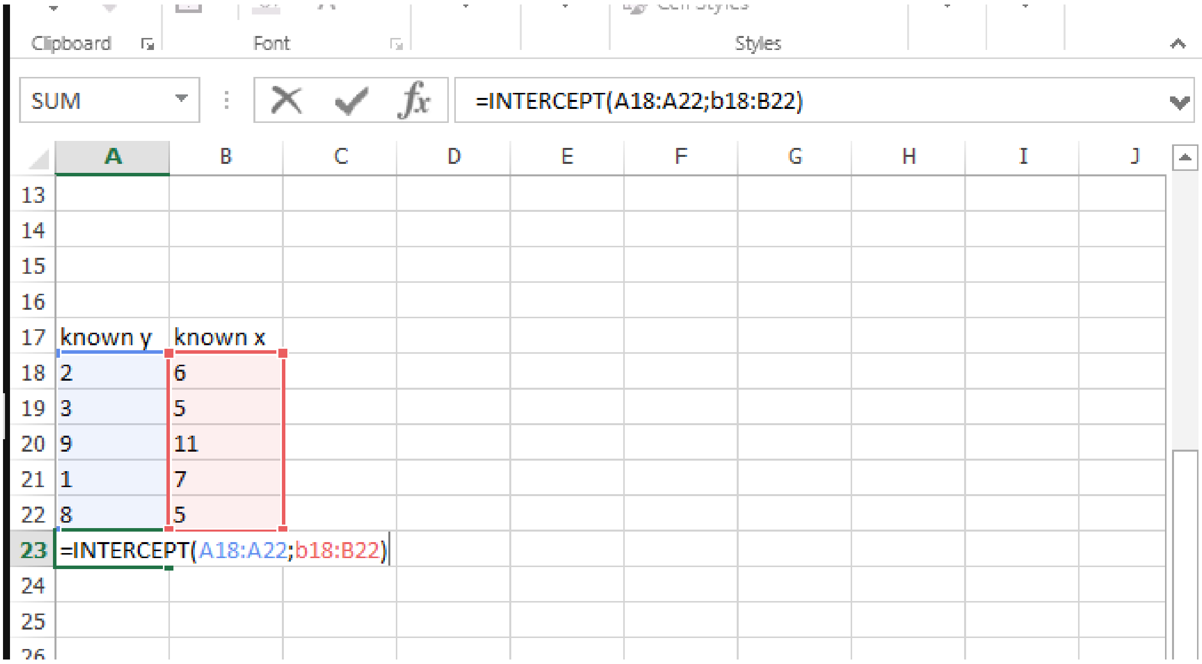
$a = Y - bX$

dimana kemiringan dihitung sebagai:

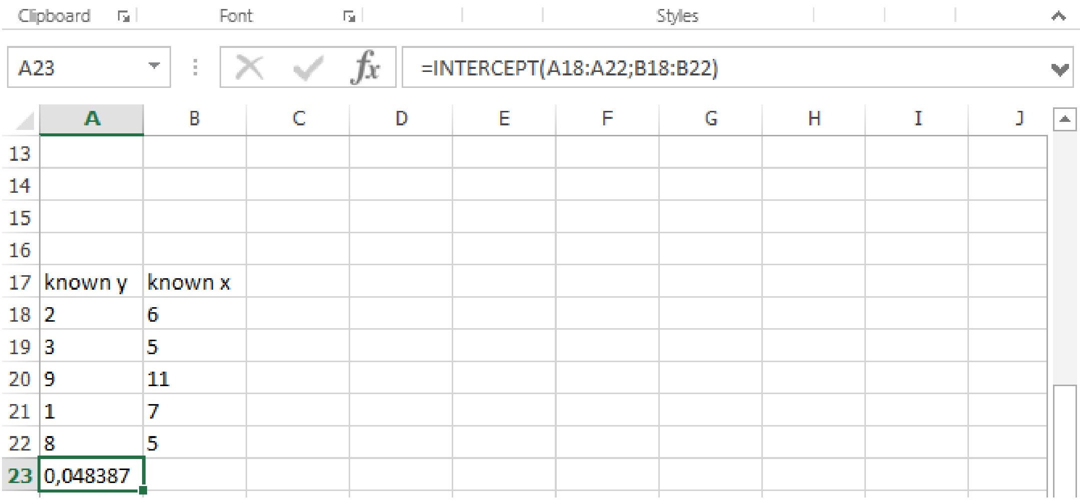
$$b = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Contoh

Data untuk nilai-y dimasukkan dalam sel A18 hingga A22. Data untuk nilai-x dimasukkan dalam sel B18 hingga B22. Rumus =INTERCEPT(A18:A22;B18:B22) dimasukkan di sel A24. Jawabannya 0,048387 ditampilkan di sel B25.



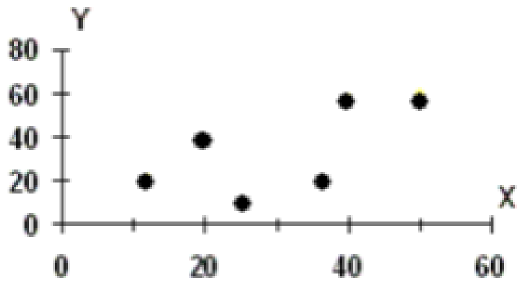
Gambar 6.21 Contoh penggunaan sintaks INTERCEPT



Gambar 6.22 Hasil penggunaan sintaks INTERCEPT

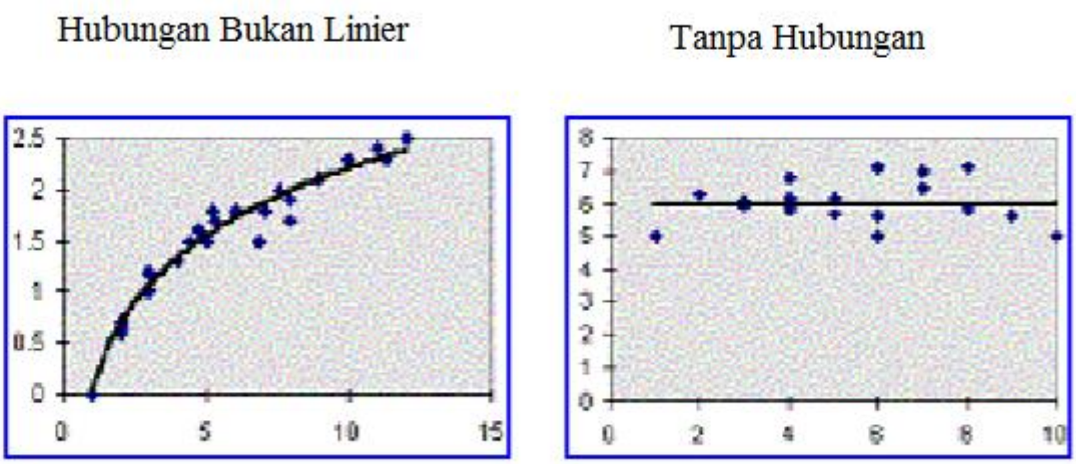
6.5 JENIS MODEL REGRESI

Ada berbagai jenis model regresi. Yang paling sederhana adalah Model Regresi Linier Sederhana atau hubungan antar variabel yang dapat diwakili oleh persamaan garis lurus. Untuk menentukan ada tidaknya suatu hubungan linier, terlebih dahulu dikembangkan Diagram Pencar.



Gambar 6.23 Model regresi linier sederhana

Dalam regresi linier dua jenis model dipertimbangkan. Yang pertama adalah Regresi Linier Populasi yang mewakili hubungan linier antara variabel dari seluruh populasi (yaitu semua data). Sudah menjadi kebiasaan untuk melakukan survei sampel dan menentukan hubungan linier antara dua variabel berdasarkan data sampel. Analisis regresi seperti ini disebut Regresi Linier Sampel.



Gambar 6.24 Regresi linier sampel

Hubungan antar Variabel digambarkan dengan Fungsi Linier. Perubahan satu variabel menyebabkan variabel lainnya berubah. Hubungan tersebut menggambarkan ketergantungan satu variabel pada variabel lainnya. Jika hubungan antarvariabel tepat linier, maka persamaan matematis yang menggambarkan hubungan linier tersebut ditulis sebagai:

Y = a + bX.

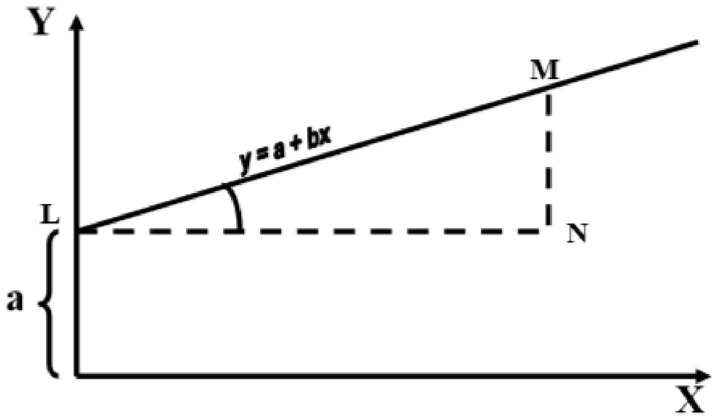
Dimana,

Y mewakili variabel dependen

X mewakili variabel independen a mewakili perpotongan Y (yaitu nilai Y ketika X sama dengan nol) b mewakili kemiringan garis (yaitu nilai tan , di mana mewakili sudut antara garis dan sumbu horizontal)

Interpretasi dari 'a' dan 'b':

$$b = \tan\theta = \frac{MN}{NL}$$



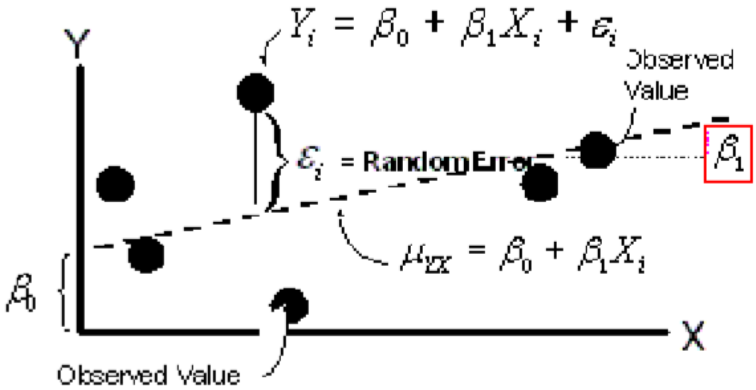
Gambar 6.25 Garis yang ditarik dari diagram pencar

Poin yang sangat penting untuk diperhatikan adalah bahwa BANYAK garis dapat ditarik melalui diagram pencar yang sama.

Berbeda dengan di atas, hubungan liner dalam beberapa situasi tidak tepat. Untuk ini kita menambahkan variabel kesalahan acak yang tidak diketahui sebagai:

$Yi = a + bX_i + e_i$

Gambar di bawah ini menunjukkan representasi grafis dari persamaan regresi populasi. Terlihat bahwa jarak titik dari garis regresi (diperoleh dengan memasukkan nilai X ke dalam persamaan) adalah kesalahan acak. Intersep ditunjukkan pada sumbu Y.



Gambar 6.26 representasi grafis dari persamaan regresi populasi

Slide di bawah ini menunjukkan persamaan regresi untuk sampel. Perhatikan bahwa intersep dalam hal ini memiliki notasi B0. Kemiringannya adalah B1. Kesalahan acak adalah e1. Notasi yang berbeda digunakan untuk membedakan antara regresi populasi dan regresi sampel.

Contoh Persamaan Regresi

Komputer persamaan regresi kuadrat terkecil dari Y pada X untuk data berikut.

X	5	6	8	10	12	13	15	16	17
Y	16	19	23	28	36	41	44	45	50

Solusi:

Estimasi garis regresi Y pada X adalah

Y = a + bX

Pada bab sebelumnya kita telah mempelajari bahwa persamaan gradien garis regresi adalah:

$$b = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Dan persamaan intersep garis regresinya adalah:

a = Y - bX

Sekarang dari data yang diberikan

$$X = \frac{\sum X}{n} = \frac{102}{9} = 11.33$$

$$Y = \frac{\sum Y}{n} = \frac{302}{9} = 33.56$$

$$b = \frac{\sum XY - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = 2.831$$

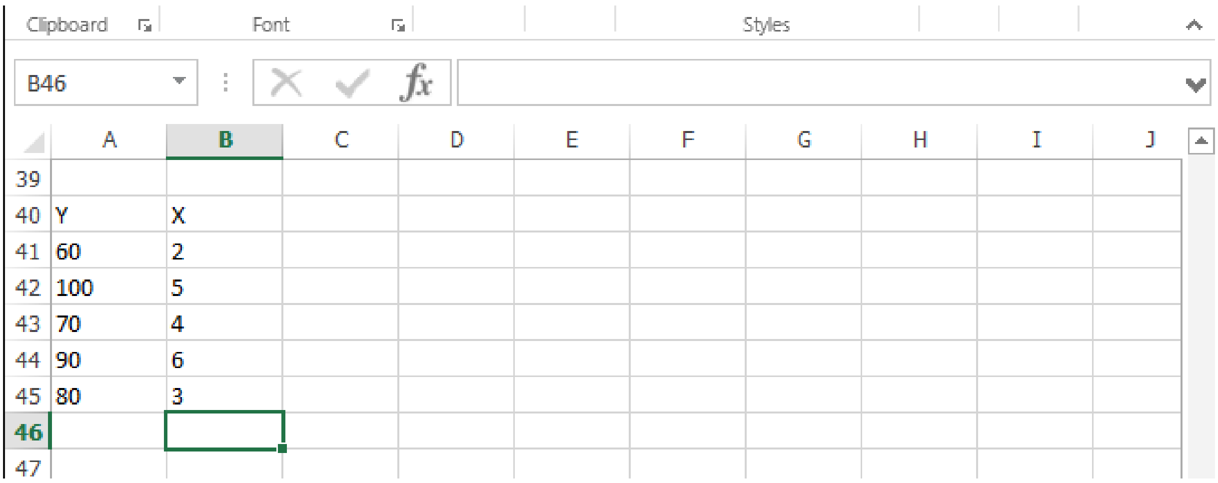
a = Y – bX =33.56-(2.831)(11.83) = 1.47

Oleh karena itu estimasi garis regresi yang diinginkan adalah

Y = 1.47+2.831X

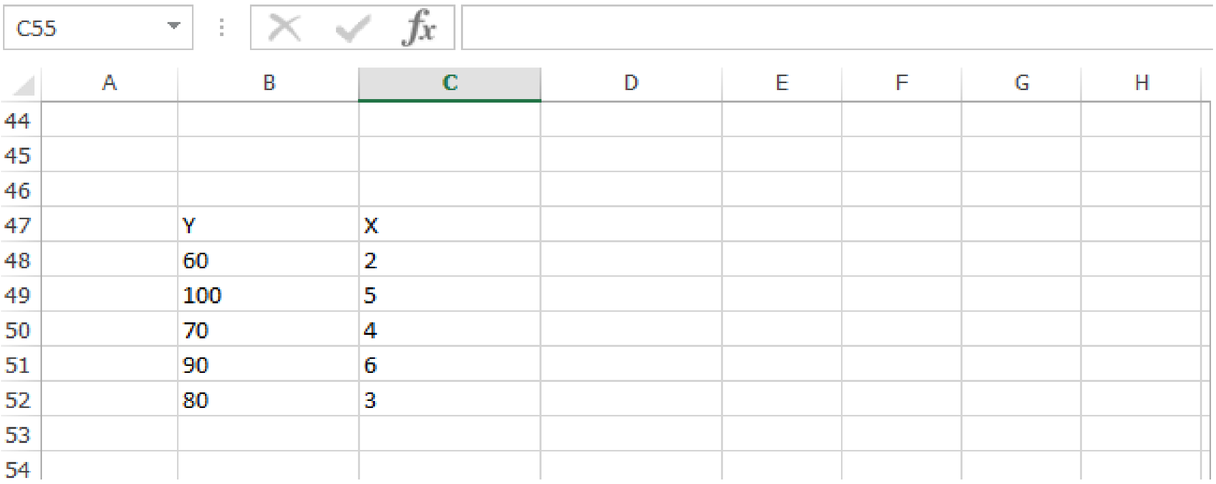
Contoh Regresi

Analisis Regresi dapat dilakukan dengan mudah menggunakan Alat Regresi EXCEL. Mari kita lihat bagaimana hal itu bisa dilakukan. Kita memilih untuk melakukan regresi pada data yang diberikan dalam slide di bawah ini. Nilai Y adalah 60, 100, 70, 90 dan 80. Nilai X adalah 2, 5, 4, 6 dan 3.



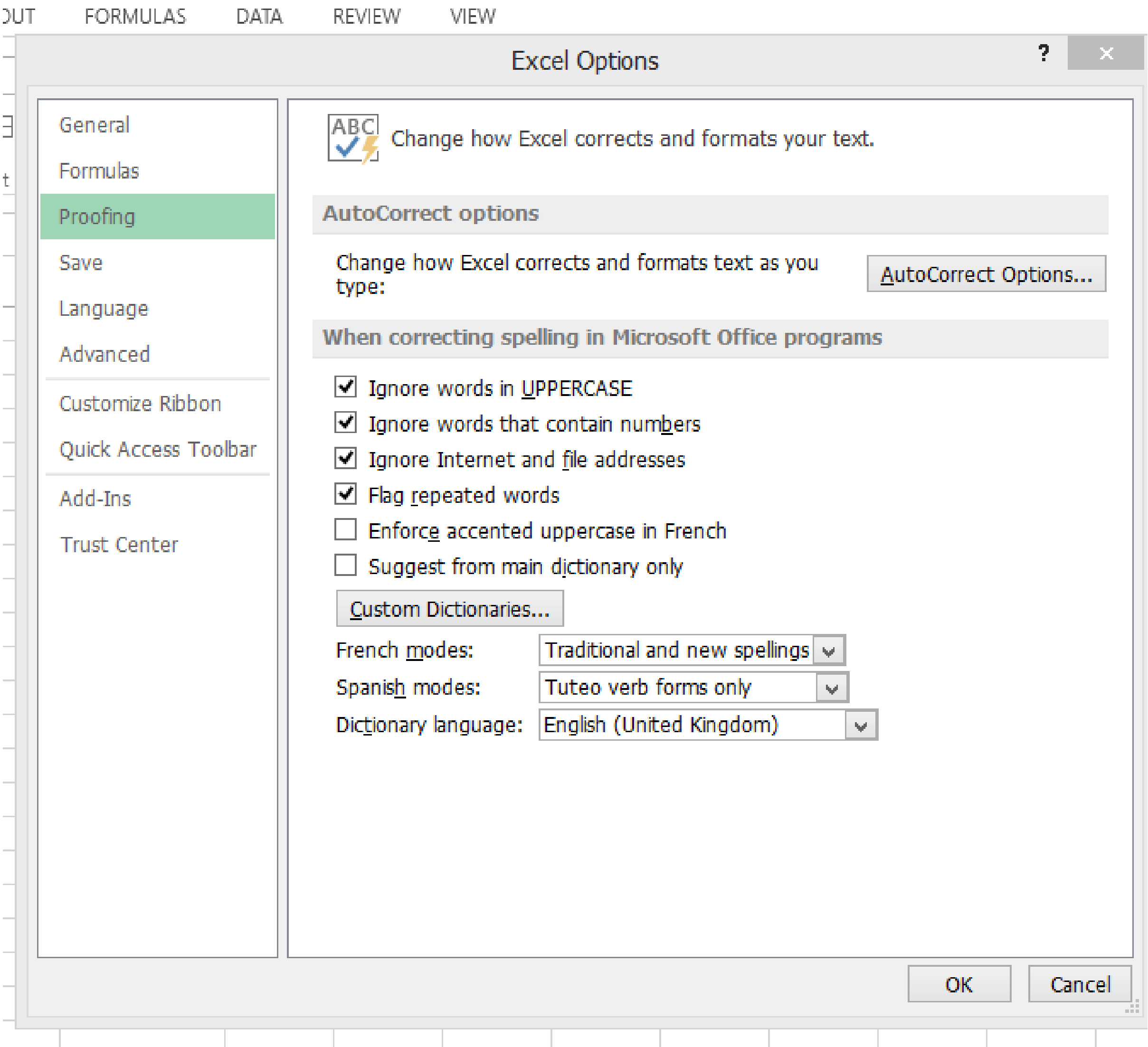
Gambar 6.27 Membuat kolom Y dan X dan menginputkan value masing masing kolom

Kita memulai analisis regresi dengan masuk ke menu Tools dan memilih menu Analisis Data seperti yang ditunjukkan di bawah ini :



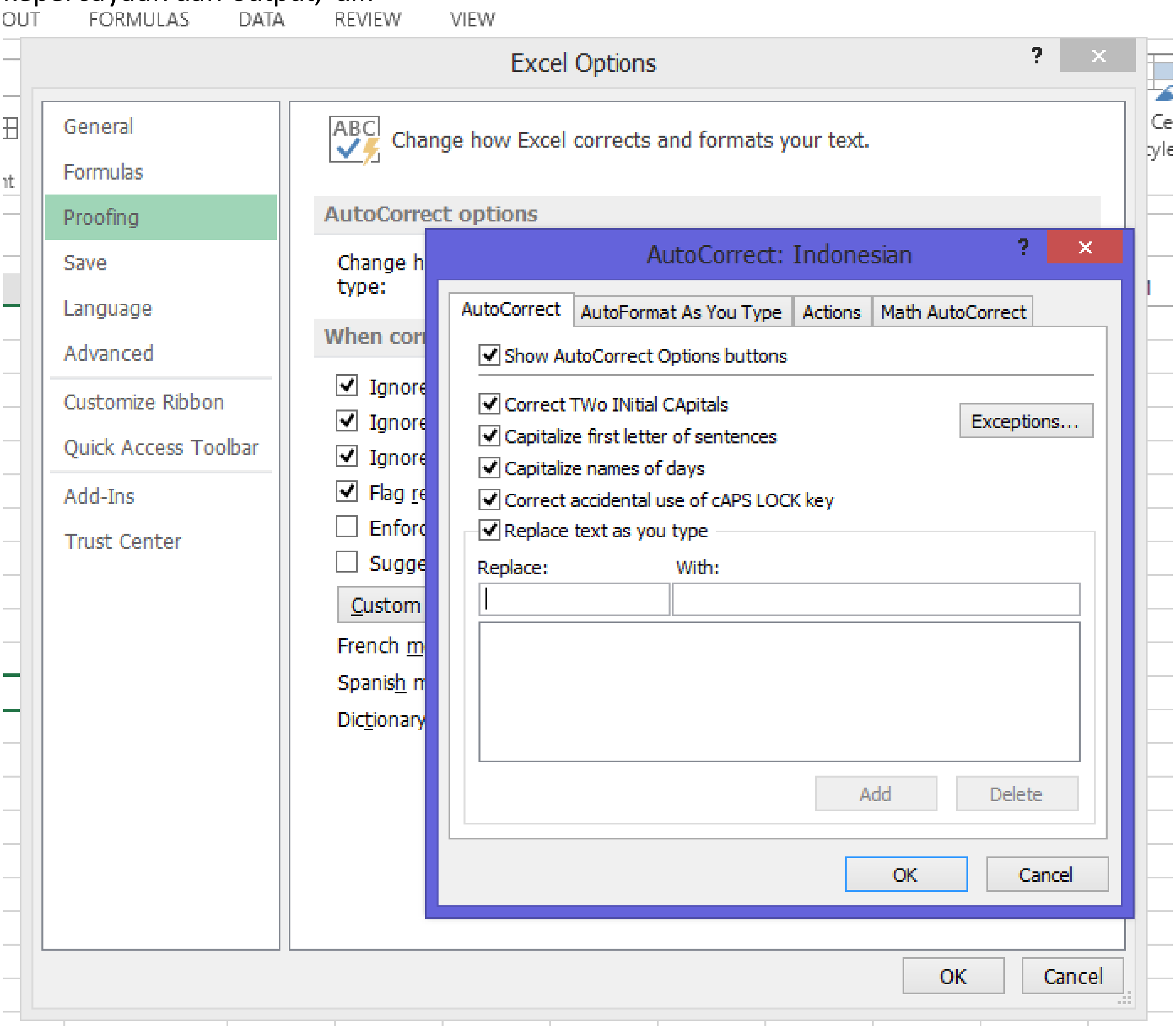
Gambar 6.28 Memulai analisis regresi

Pertama Klik file-Option, setelah munvcul jendela Excel Option pilih Proofing Lalu klik AutoCorrect option.



Gambar 6.29 Tampilan proofing pada excel option

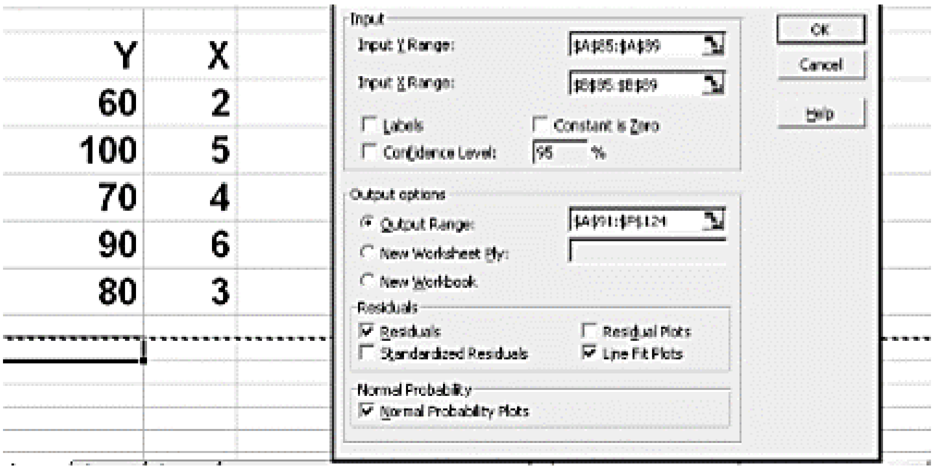
Kotak dialog regresi terbuka seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Dalam kotak dialog ini, Range input untuk X dan Y diperlukan. Seseorang dapat menentukan label, tingkat kepercayaan dan output, dll.



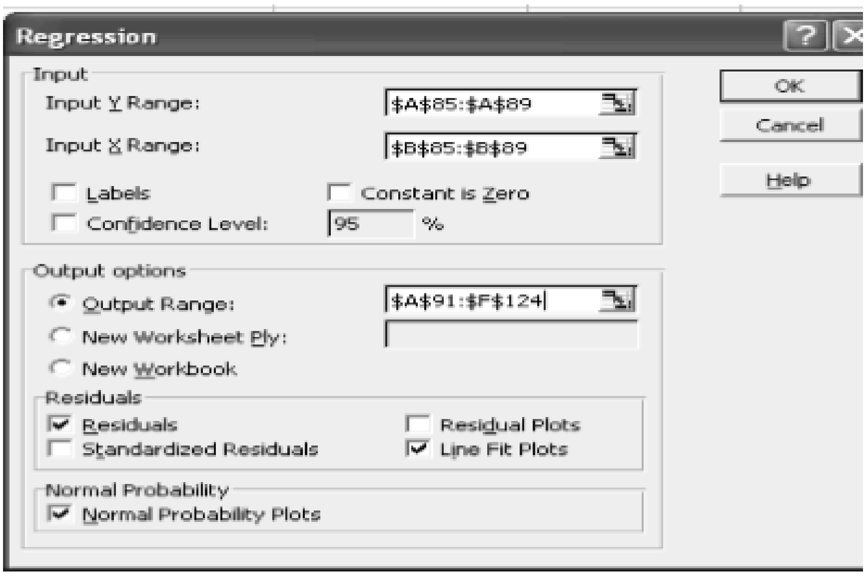
Gambar 6.30 Kotak dialog regresi

Untuk data sampel, range Y input dipilih dengan mengklik kotak teks untuk memasukkan data range y terlebih dahulu, lalu memilih range Y). Alat regresi menambahkan tanda $ di depan kolom dan nomor baris untuk memperbaiki lokasinya. Range input untuk X ditentukan dengan cara yang sama. Tidak ada label yang dipilih. Nilai default interval kepercayaan 95% diterima. Range output juga dipilih dengan cara yang sewenang-wenang. Yang perlu Anda lakukan adalah memilih range sel untuk tabel output dan grafik. Range A91:F124 dipilih sebagai range output dengan memilih sel A91 dan kemudian menyeret mouse sedemikian rupa sehingga sel terakhir yang dipilih di sebelah kanan adalah F124.

Ketika Anda mengklik OK pada kotak alat Regresi, OUTPUT RINGKASAN terperinci dihasilkan oleh Alat Regresi. Output ini ditunjukkan pada bagian di bawah ini :



Gambar 6.31 Menginpur y range dan x range



Gambar 6.32 Tampilan kotak dialog regresi yang sudah diisi

Regression Statistics	
Multiple R	0.8
R Square	0.64
Adjusted R Square	0.52
Standard Error	10.9544512
Observations	5

ANOVA			
	df	*SS*	*MS*
Regression	1	640	64
Residual	3	360	12
Total	4	1000	

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*
Intercept	48	14.69693846	3.2659
X Variable 1	8	3.464101615	2.309

Gambar 6.33 Hasil akhir analisis regresi

Output Alat Regresi Excel

Dalam output Alat Regresi terdapat sejumlah output untuk analisis terperinci termasuk Analisis Varians (ANOVA) yang bukan merupakan bagian dari kursus ini. Poin utama yang kita minati untuk regresi linier sederhana adalah:

Multiple R

Koefisien Korelasi

R Kuadrat

Koefisien determinasi

STEM-Standard Error of mean: Standar deviasi populasi/ukuran sampel

T-Statistic = (kemiringan sampel – kemiringan populasi) / Standar error RSQ

Ada fungsi terpisah RSQ di EXCEL untuk menghitung koefisien determinasi kuadrat dari r. Deskripsi fungsi ini adalah sebagai berikut: Mengembalikan kuadrat dari koefisien korelasi product moment Pearson melalui titik data di known_y's dan known_x's. Untuk informasi lebih lanjut, lihat PEARSON. Nilai rkuadrat dapat diartikan sebagai proporsi varians pada y yang disebabkan oleh varians pada x.

Sintaks

RSQ(known_y's,known_x's)

Known_y's adalah larik atau range titik data.

Known_x's adalah larik atau range titik data.

Keterangan Argumen harus berupa angka atau nama, larik, atau referensi yang berisi angka. Jika array atau argumen referensi berisi teks, nilai logika, atau sel kosong, nilai tersebut akan diabaikan; namun, sel dengan nilai nol disertakan. Jika known_y's dan known_x's kosong atau memiliki jumlah titik data yang berbeda, RSQ mengembalikan nilai kesalahan #N/A. Persamaan untuk nilai r dari garis regresi adalah:

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\left[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\right]\left[n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\right]}}$$

Tabel 6.5 Known Y dan Known X

1	**Known y**	**Known x**
2	2	6
3	3	5
4	9	11
5	1	7
6	8	5
7	7	4
8	5	4

Tabel 6.6

Rumus	Deskripsi
=RSQ(A2:A8,B2:B8)	Kuadrat koefisien korelasi product moment Pearson melalui titik data di atas (0,05795)

P-Value

Dalam Alat regresi EXCEL, P-Value didefinisikan sebagai berikut: P-value adalah Probabilitas tidak mendapatkan kemiringan sampel setinggi nilai yang dihitung. Semakin kecil nilainya semakin signifikan hasilnya. Dalam contoh kita nilai-P=0,000133. Artinya kemiringan sangat berbeda nyata dengan nol.

Kesimpulan

X dan y sangat terkait

6.6 DISTRIBUSI SAMPLING DALAM R

Dimungkinkan untuk membuat distribusi sampling untuk r yang serupa dengan distribusi sampling untuk rata-rata dan persentase. Tabel di akhir buku memberikan nilai minimum r (tanda mengabaikan) untuk ukuran sampel yang diberikan untuk menunjukkan korelasi non-nol yang signifikan pada berbagai tingkat signifikansi (0,1, 0,05, 0,02, 0,01 dan 0,001) dan derajat kebebasan (1 hingga 100). Perlu dicatat bahwa v = derajat kebebasan = n - 2 dalam semua perhitungan ini.

Distribusi Sampling Pada R-Contoh 1

Lihatlah ukuran sampel n =5. Hipotesis nol: r = 0. Koefisien yang dihitung = 0,8. Uji signifikansi pada tingkat kepercayaan 5%.

Solusi:

Lihat tabel pada baris dengan v=n-2= 3 dan kolom dikepalai oleh 0,05.

Tabel 6.7 Data untuk distribusi sampling

df= N-2 N = Jumlah Data Pasangan	Level signifikansi untuk tes			
	.10	.05	.02	.01
1	.988	.997	.9995	.9999
2	.900	.950	.980	.990
3	.805	.878	.934	.959
4	.729	.811	.882	.917
5	.669	.754	.833	.874
6	.622	.707	.789	.834
7	.582	.666	.750	.798
8	.549	.632	.716	.765
9	.521	.602	.685	.735

10	.497	.576	.658	.708
11	.476	.553	.634	.684
12	.458	.532	.612	.661
13	.441	.514	.592	.641
14	.426	.497	.574	.628
15	.412	.482	.558	.606
16	.400	.468	.542	.590
17	.389	.456	.528	.575
18	.378	.444	.516	.561
19	.369	.433	.503	.549
20	.360	.423	.492	.537
21	.352	.413	.482	.526
22	.344	.404	.472	.515
23	.337	.396	.462	.505
24	.330	.388	.453	.495
25	.323	.381	.445	.487
26	.317	.374	.437	.479
27	.311	.367	.430	.471
28	.306	.361	.423	.463
29	.301	.355	.416	.456
30	.296	.349	.409	.449
35	.275	.325	.381	.418
40	.257	.304	.358	.393
45	.243	.288	.338	.372
50	.231	.273	.322	.354
60	.211	.250	.295	.325
70	.195	.232	.274	.302
80	.183	.217	.256	.284
90	.173	.205	.242	.267
100	.164	.195	.230	.254

Anda akan menemukan nilai Tabulasi = 0,878. Nilai sampel 0,8 lebih kecil dari 0,878. Kesimpulan Korelasi tidak berbeda nyata dengan nol pada taraf 5%. Variabel tidak terkait kuat.

Distribusi Sampling Pada R-Contoh 2

Lihatlah ukuran sampel n = 5. Hipotesis nol: r = 0 Koefisien yang dihitung = -0,95 Uji signifikansi pada tingkat kepercayaan 5%.

***Solusi**:*

Perhatikan baris dengan v = 3 dan kolom dikepalai oleh 0,05. Nilai tabulasi = 0,878. Nilai sampel 0,95 (tanda mengabaikan) lebih besar dari 0,8783

Kesimpulan

Korelasi berbeda nyata dengan nol pada taraf 5%. Variabel sangat terkait.

BAB 7
SMOOTHING EXPONENTIAL

7.1 PERSAMAAN REGRESI LINIER SEDERHANA.

Contoh

Tabel di bawah ini menunjukkan data dari 7 toko yang mencakup ft persegi dan penjualan tahunan. Pertanyaannya adalah apakah ada hubungan antara area dan penjualan untuk toko-toko tersebut. Diperlukan untuk menemukan persamaan regresi yang paling sesuai dengan

Tabel 7.1 Data 7 toko mencangkup ft persegi dan penjualan tahunan

Toko	**Persegi**	**Penjualan tahunan Rp. (000)**
1	1.726	3.681
2	1.542	3.395
3	2.816	6.653
4	5.555	9.543
5	1.292	3.318
6	2.208	5.563
7	1.313	3.760

Pertama-tama diagram pencar disiapkan menggunakan EXCEL Chart Wizard seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Titik-titik pada diagram pencar dengan jelas menunjukkan hubungan linier positif antara penjualan tahunan dan luas toko. Ini berarti masuk akal untuk melanjutkan lebih jauh dengan analisis regresi. Estimasi garis regresi Y pada X adalah

Y = a +bX

Pada bab sebelumnya kita telah mempelajari bahwa persamaan gradien garis regresi adalah:

$$b = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Dan persamaan intersep garis regresinya adalah:

a =Y – bX

Tabel 7.2 Data Analisis Regresi

Stores	X	Y	XY	X^2
1	1726	3681	6353406	2979076
2	1542	3395	5235090	2377764
3	2816	6653	18734848	7929856
4	5555	9543	53011365	30858025
5	1292	3318	4286856	1669264
6	2208	5563	12283104	4875264
7	1313	3760	4936880	1723969
$\sum$	$\sum X = 16452$	$\sum Y = 35913$	$\sum XY = 104841549$	$\sum X^2 = 52413218$

Sekarang dari data yang diberikan :

$$X = \frac{\sum X}{n} = \frac{16452}{7} = 2350.29$$

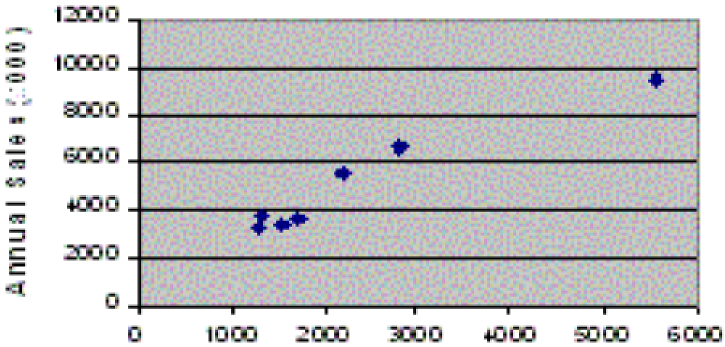
$$X = \frac{\sum X}{n} = \frac{35913}{7} = 5130.429$$

$$b = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = 1.4866$$

a = Y-bX=5130.43-(1. 4866)(2350.29) = 1636.489)

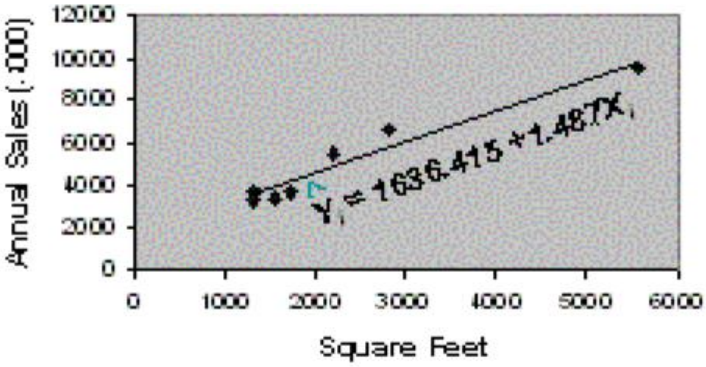
Oleh karena itu estimasi garis regresi yang diinginkan adalah:

Y = 1636.489 + 1.4866X



Gambar 7.1 Estimasi garis regresi

Menggunakan Alat Regresi EXCEL, persamaan regresi diturunkan seperti yang diberikan di bawah ini. Grafik garis regresi disusun dengan menggunakan Alat Regresi. Hasilnya menunjukkan titik data, garis regresi dan teks yang menunjukkan persamaan. Seperti yang Anda lihat, dimungkinkan untuk melakukan regresi linier dengan sangat mudah menggunakan Alat Regresi Excel.



Gambar 7.2 Grafik garis regresi

Menafsirkan Hasil

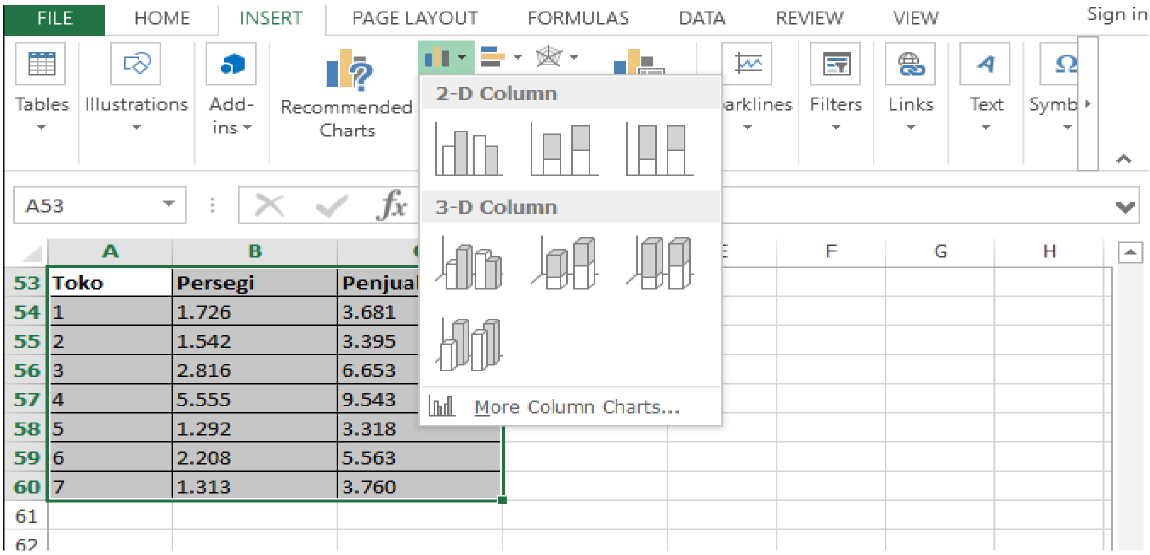
Slide di bawah ini memberikan poin utama, yaitu bahwa untuk setiap kenaikan 1 sq. ft ada penjualan 1.487 unit atau Rp 1407. Karena setiap unit sama dengan 1.000. Sekarang persamaan telah dikembangkan, kita dapat memperkirakan penjualan toko dengan ukuran lain menggunakan persamaan ini.

7.2 CHART WIZARD

Mari kita lihat bagaimana kita dapat menggunakan Chart Wizard. Kita ingin mempelajari masalah yang ditunjukkan pada slide di bawah ini.

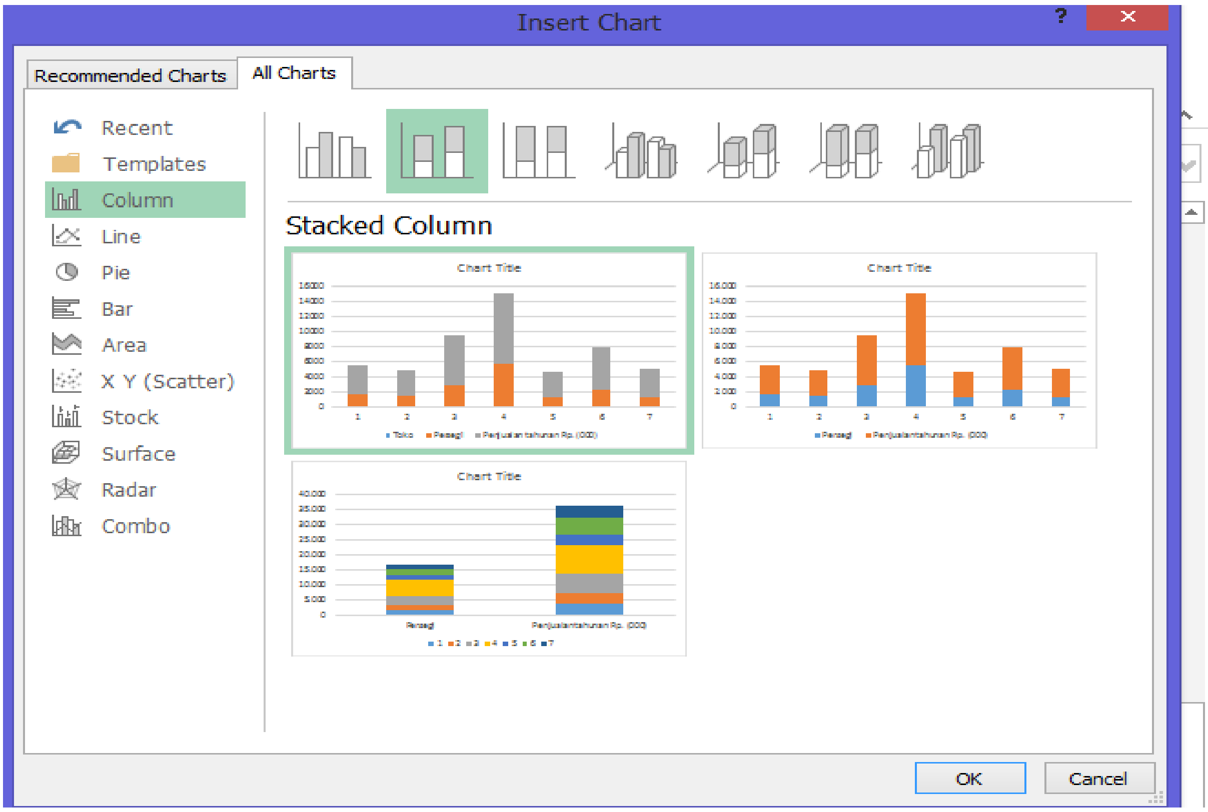
Anda dapat memulai dengan Ikon Bagan seperti yang ditunjukkan di sebelah kanan. Ada 4 langkah dalam menggunakan wizard Bagan seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

Langkah 1



Gambar 7.3 Memulai chart

Langkah 2



Gambar 7.4 Tampilann column di kotak dialog insert chart

Pemeriksaan Kecenderungan Grafik

Grafik menunjukkan bahwa ada perilaku umum yang stabil ke atas atau ke bawah dari angka-angka. Ada Variasi Musiman juga. Ini adalah variasi yang berulang secara teratur dalam jangka pendek, kurang dari satu tahun. Ada juga efek acak yaitu variasi karena situasi yang tidak terduga. Ada variasi siklus yang muncul sebagai pergantian gerakan ke atas dan ke bawah.

Mengekstrak Tren Dari Data

Perhatikan data berikut: 170, 140, 230, 176, 152, 233, 182, 161, 242 Tidak ada penjelasan mengenai periode waktu. Apa yang harus dilakukan?

Langkah pertama

Plot angka pada grafik

Horizontal sebagai periode 1

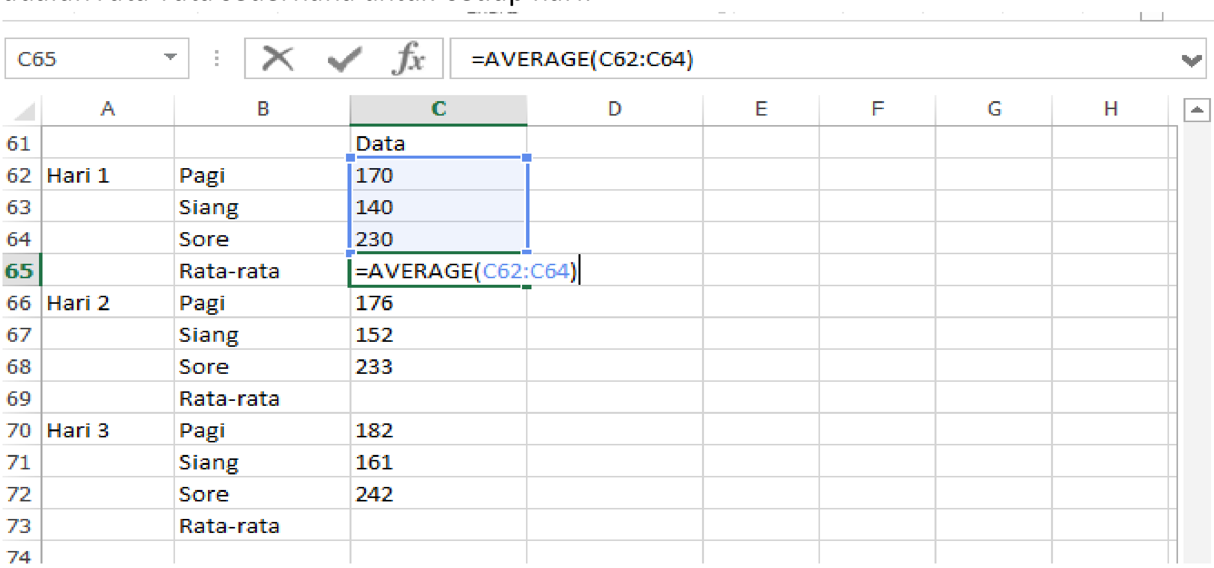
Vertikal sebagai periode 2

Kesimpulan

Ada pola bertanda yang berulang. Ada metode mapan untuk mengekstrak tren dengan pola berulang yang kuat

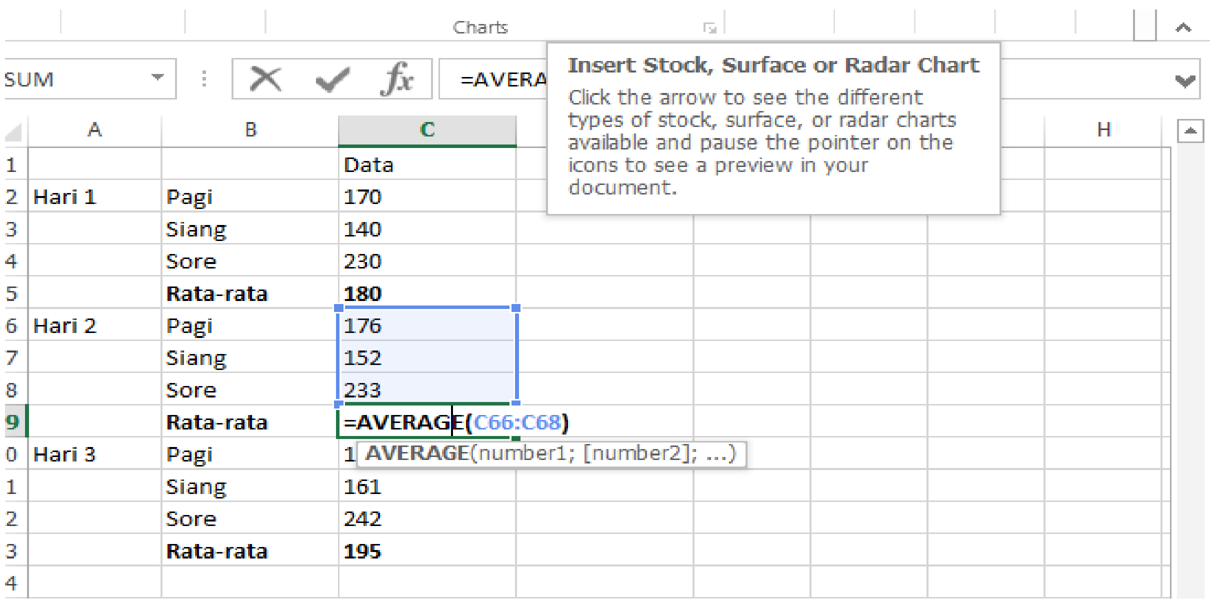
Rata-Rata Bergerak

Perhatikan data pada slide di bawah ini. Ada data penjualan pagi, siang dan sore untuk hari 1, 2 dan 3. Kita dapat menghitung rata-rata untuk setiap hari seperti pada gambar. Ini adalah rata-rata sederhana untuk setiap hari.



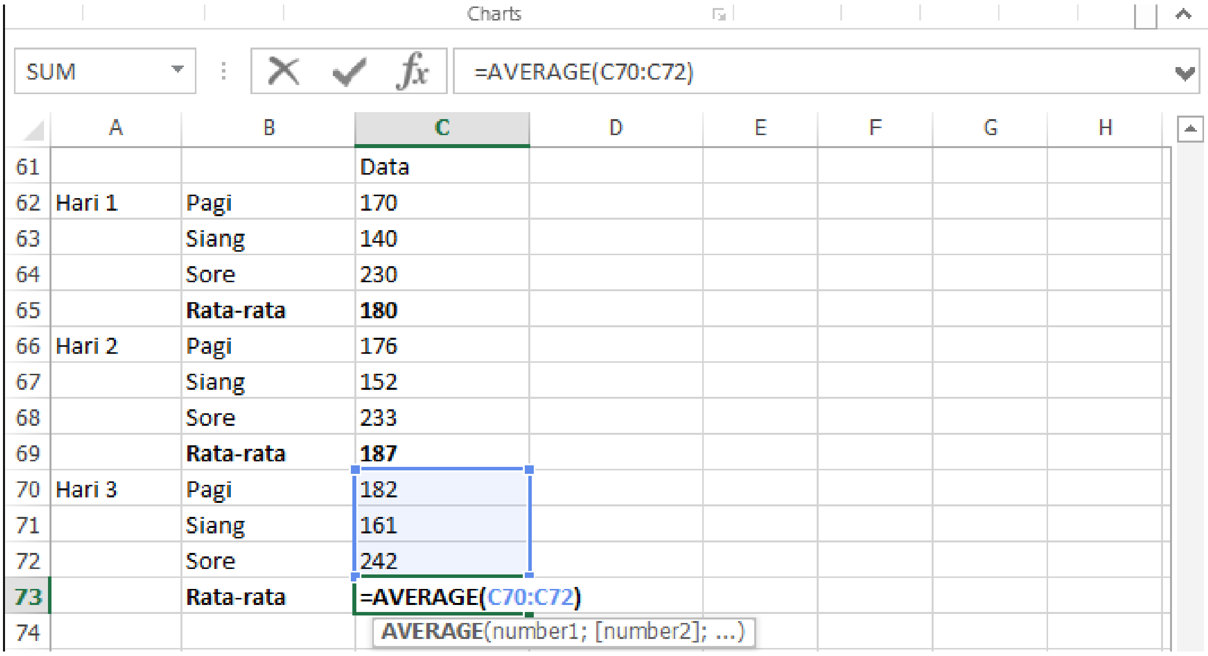
	A	B	C	D	E	F	G	H
61			Data					
62	Hari 1	Pagi	170					
63		Siang	140					
64		Sore	230					
65		Rata-rata	=AVERAGE(C62:C64)					
66	Hari 2	Pagi	176					
67		Siang	152					
68		Sore	233					
69		Rata-rata						
70	Hari 3	Pagi	182					
71		Siang	161					
72		Sore	242					
73		Rata-rata						
74								

Gambar 7.5 Menghitung rata-rata begerak hari 1



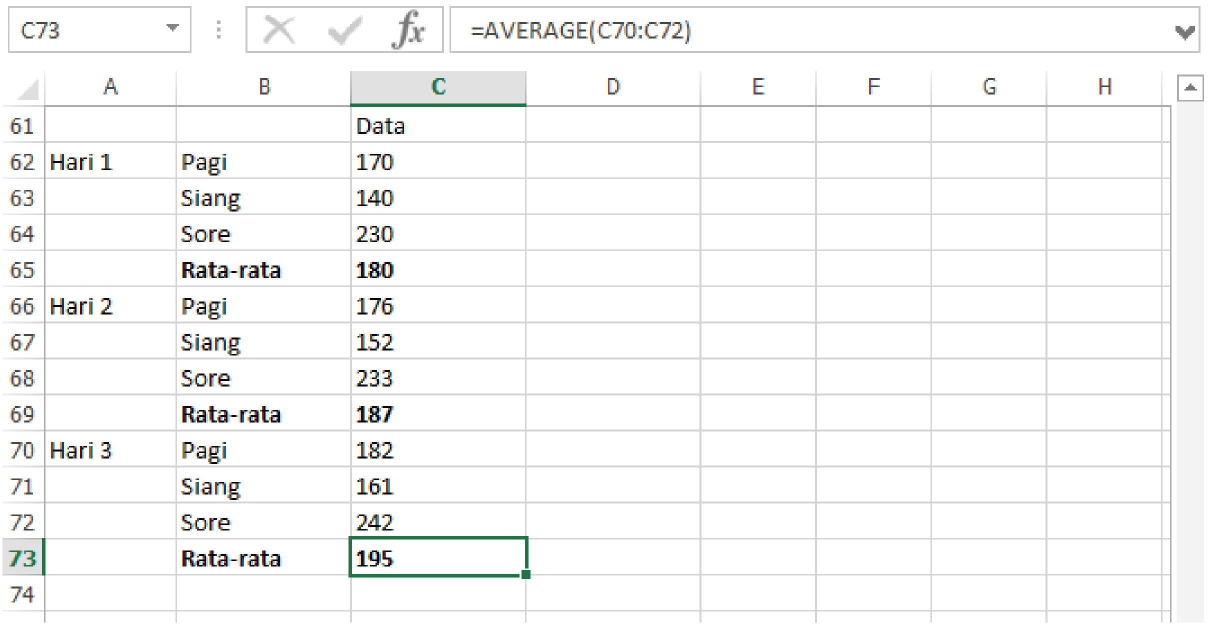
	A	B	C	H
1			Data	
2	Hari 1	Pagi	170	
3		Siang	140	
4		Sore	230	
5		**Rata-rata**	**180**	
6	Hari 2	Pagi	176	
7		Siang	152	
8		Sore	233	
9		**Rata-rata**	**=AVERAGE(C66:C68)**	
0	Hari 3	Pagi	1	
1		Siang	161	
2		Sore	242	
3		**Rata-rata**	**195**	
4				

Gambar 7.6 Menghitung rata-rata bergerak hari 2



	A	B	C
61			Data
62	Hari 1	Pagi	170
63		Siang	140
64		Sore	230
65		**Rata-rata**	**180**
66	Hari 2	Pagi	176
67		Siang	152
68		Sore	233
69		**Rata-rata**	**187**
70	Hari 3	Pagi	182
71		Siang	161
72		Sore	242
73		**Rata-rata**	**=AVERAGE(C70:C72)**
74			

Gambar 7.7 Menghitung rata-rata bergerak hari 3



	A	B	C
61			Data
62	Hari 1	Pagi	170
63		Siang	140
64		Sore	230
65		**Rata-rata**	**180**
66	Hari 2	Pagi	176
67		Siang	152
68		Sore	233
69		**Rata-rata**	**187**
70	Hari 3	Pagi	182
71		Siang	161
72		Sore	242
73		**Rata-rata**	**195**
74			

Gambar 7.8 Hasil akhir perhitung rata-rata bergerak

Sekarang mari kita lihat ide rata-rata bergerak.
Rata-rata Pertama- Hari 1 = (170 + 140 + 230)/3 = 540/3 = 180
Rata-Rata Berikutnya-Pagi = (140 + 230 + 176)/3 =546/3 = 182
Rata-Rata Berikutnya-Sore = (230 + 176 + 152)/3 = 186

Metode lain

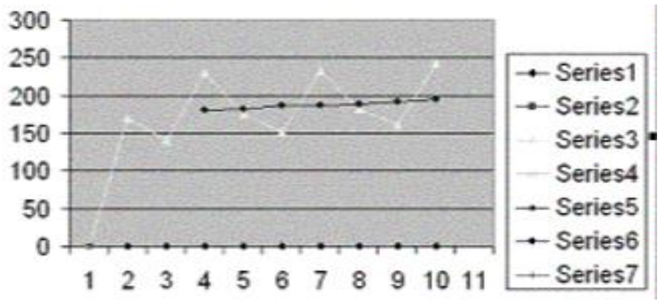
Jatuhkan 170
Tambahkan 176; = (176-170)/3 = 6/3 = 2
Rata-rata terakhir + 2 = 180 + 2 = 182

Perhatian

Anda mungkin membuat kesalahan Anda melihat bagaimana mungkin untuk memulai dengan 3 nilai pertama 170, 140 dan 230 untuk hari pertama dan berolahraga rata-rata (180).

Selanjutnya kita menurunkan 170 dan menambahkan 152 nilai pagi dari hari 2. Ini memberi kita rata-rata 182. Demikian pula, nilai berikutnya dihitung. Lihat lembar kerja di bawah ini untuk perhitungan lengkapnya. Rata-rata ini disebut rata-rata bergerak. Anda bisa menggunakan metode alternatif tetapi Anda mungkin membuat kesalahan dalam aritmatika mental. Jadi mari kita hanya menggunakan lembar kerja EXCEL.

Rata-rata bergerak diplot seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Anda dapat melihat bahwa variasi musiman telah menghilang. Sebaliknya Anda melihat tren peningkatan penjualan yang jelas. Plot ini menunjukkan bahwa rata-rata bergerak dapat digunakan untuk tujuan peprediksi.



Gambar 7.9 Plot rata-rata bergerak

Analisis Variasi Musim

Mari kita cari tahu seberapa besar perbedaan setiap periode dari tren Hitung Aktual – tren untuk setiap periode

Hari 1, Siang

Aktual = 180, Tren = 140

Aktual – Tren = 140 – 180 = -40

Di sini, -40 adalah variasi musiman . Demikian pula, variasi musiman lainnya dapat dikerjakan.

Deret Waktu dan Pemulusan Eksponensial.

Tren

Sebagaimana dibahas secara singkat dalam materi untuk bab 32, tren diberikan oleh rata-rata bergerak dikurangi data aktual. Lihat slide yang ditunjukkan di bawah ini. Rata-rata pagi, siang dan sore hari pertama adalah 180. Nilai ini ditulis di sel I179, yang merupakan nilai tengah untuk hari pertama. Rata-rata bergerak berikutnya ditulis di sel I180. Ini berarti bahwa rata-rata pergerakan terakhir akan ditulis di sel I185 karena rata-rata pergerakan pagi, siang dan sore hari ke-3 akan ditulis terhadap nilai tengah di sel F185. Sekarang semua rata-rata bergerak telah dikerjakan, kita dapat menghitung tren sebagai perbedaan rata-rata bergerak dan nilai aktual.

	A	B	C	D	E	F	G	H
61			Data					
62	Hari 1	Pagi	170					
63		Siang	140	180	=C63-D63			
64		Sore	230					
65		**Rata-rata**	**180**					
66	Hari 2	Pagi	176					
67		Siang	152					
68		Sore	233					
69		**Rata-rata**	**187**					
70	Hari 3	Pagi	182					
71		Siang	161					
72		Sore	242					
73		**Rata-rata**	**195**					

Gambar 7.10 Menghitung tren perbedaan

E63 | =C63-D63

	A	B	C	D	E	F	G	H
61			Data					
62	Hari 1	Pagi	170					
63		Siang	140	180	-40			
64		Sore	230					
65		**Rata-rata**	**180**					
66	Hari 2	Pagi	176					
67		Siang	152					
68		Sore	233					
69		**Rata-rata**	**187**					
70	Hari 3	Pagi	182					
71		Siang	161					
72		Sore	242					
73		**Rata-rata**	**195**					

Gambar 7.11 Hasil hitung tren perbedaan

Angka tren aktual sekarang ditulis seperti yang ditunjukkan pada slide di bawah ini dengan M untuk pagi, A untuk siang dan E untuk malam. Judul Hari 1, hari 2 dan Hari 3 ditulis di sisi kiri tabel. Selanjutnya Total untuk setiap kolom dihitung. Totalnya dibagi dengan nilai bukan nol di kolom. Misalnya, di kolom M, ada 2 nilai bukan nol. Jadi, total 20 dibagi 2 untuk mendapatkan rata-rata -10. Demikian pula, rata-rata di kolom A dan E dihitung. Data ini adalah variasi musiman dan sekarang dapat digunakan untuk memperkirakan tren dan variasi acak.

SUM | =SUM(B76:B78)

	A	B	C	D	E	F	G	H
74								
75		M	A	E				
76	Hari 1	0	-40	48				
77	Hari 2	-10	-35	44				
78	Hari 3	-10	-34	0				
79	Total	=SUM(B76:B78)	-109	92				
80	Rata-rata	SUM(**number1**; [number2]; ...)						
81								

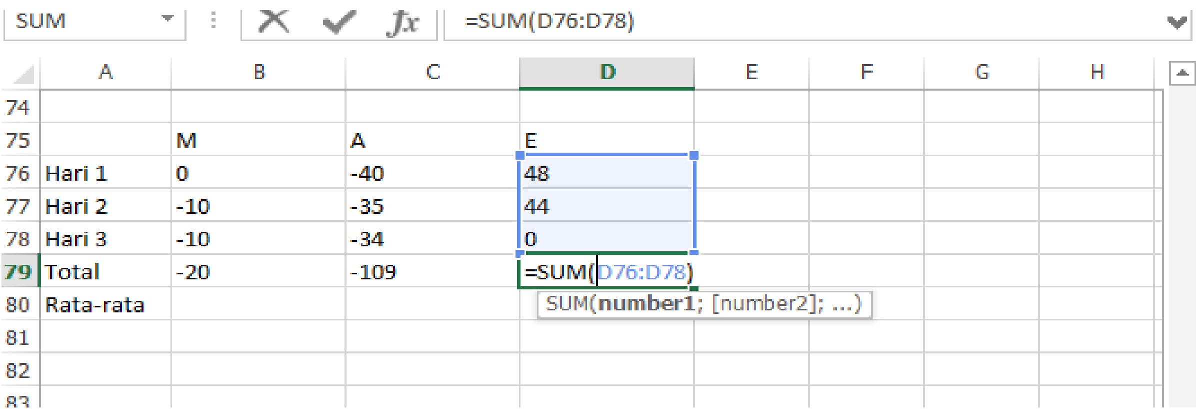
Gambar 7.12 Menjumlah value kolom M

Charts

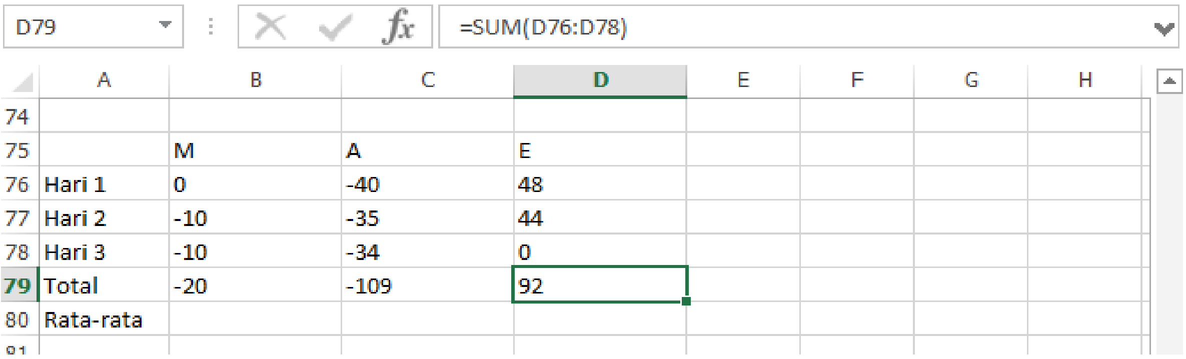
SUM | =SUM(C76:C78)

	A	B	C	D	E	F	G	H
74								
75		M	A	E				
76	Hari 1	0	-40	48				
77	Hari 2	-10	-35	44				
78	Hari 3	-10	-34	0				
79	Total	-20	=SUM(C76:C78)	92				
80	Rata-rata		SUM(**number1**; [number2]; ...)					
81								

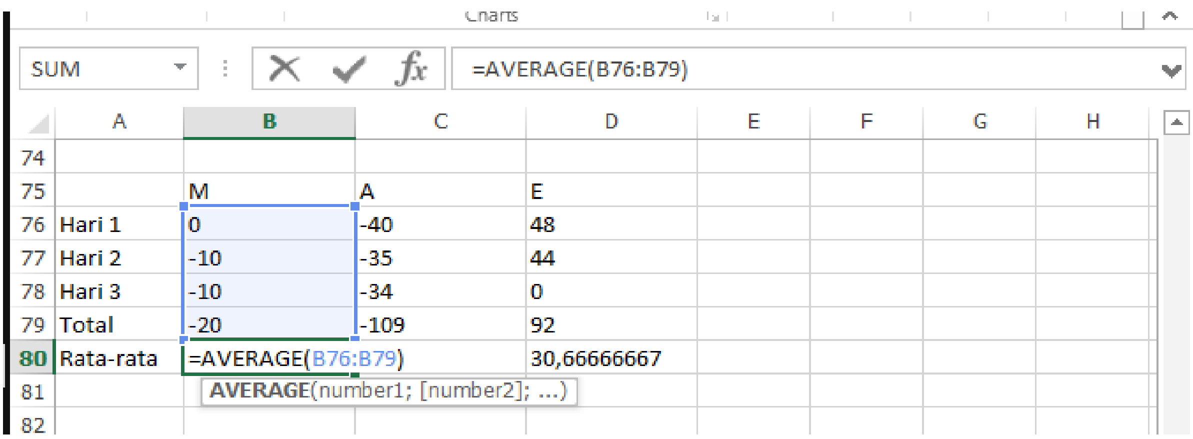
Gambar 7.13 Menjumlah value kolom A



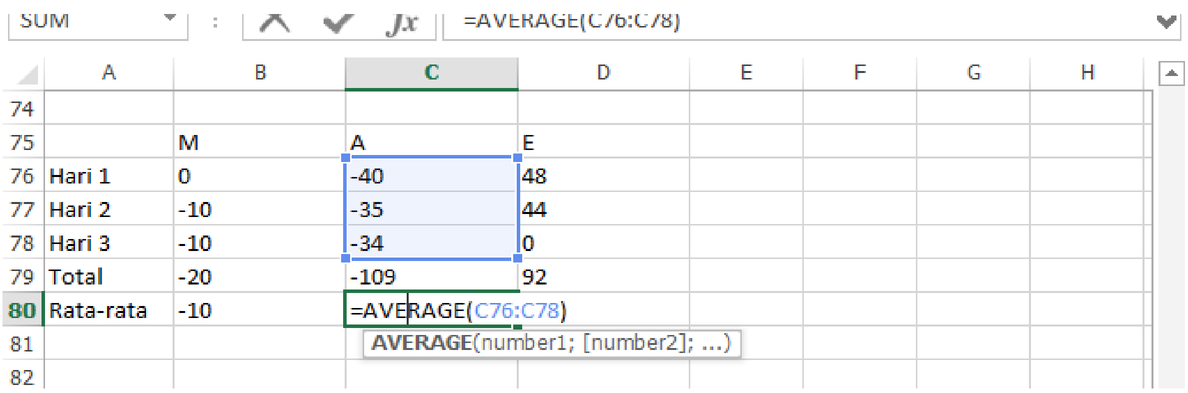
Gambar 7.14 Menjumlahkan value kolom E



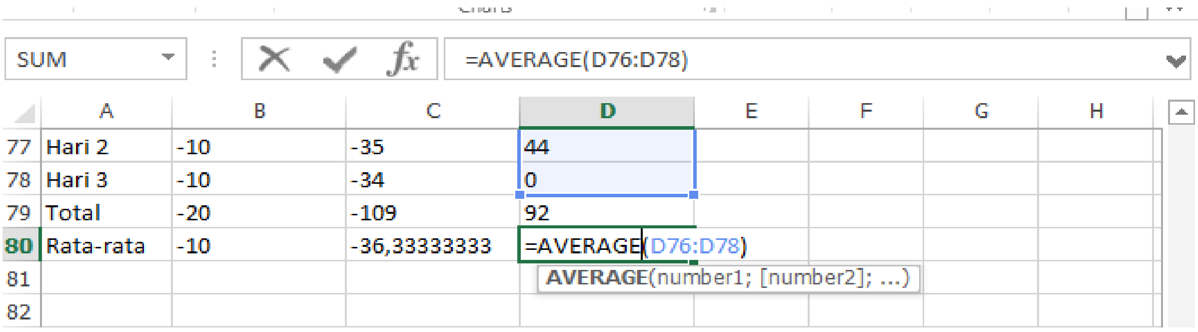
Gambar 7.15 Hasil akhir penjumlahan



Gambar 7.16 Menghitung rata-rata kolom M



Gambar 7.17 Menghitung rata-rata kolom A


SUM | =AVERAGE(D76:D78)

	A	B	C	D	E	F	G	H
77	Hari 2	-10	-35	44				
78	Hari 3	-10	-34	0				
79	Total	-20	-109	92				
80	Rata-rata	-10	-36,33333333	=AVERAGE(D76:D78)				
81				AVERAGE(number1; [number2]; ...)				
82								

Gambar 7.18 Menghitung rata-rata kolom D

Ekstraksi Variasi Random

Hari 1 Tren sore = 180 Variasi musiman sore = 36 Tren – variasi = 180 – 36 = 144 Nilai aktual = 140 Variasi acak = 140 – 144 = -4

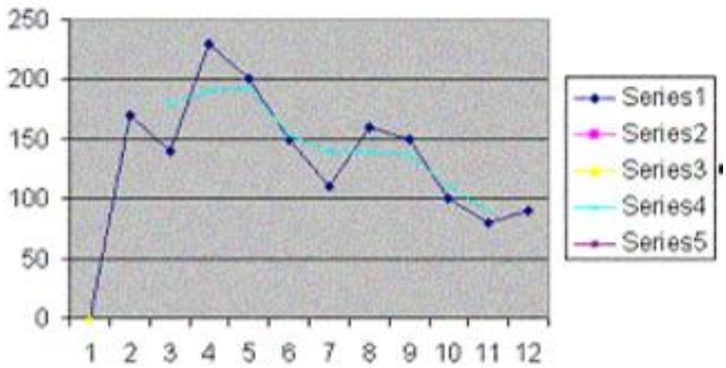
Kesimpulan Diharapkan = Tren + Acak Musiman = Aktual – diharapkan

Prakiraan untuk hari 4 = Tren siang hari 4 + Penyesuaian musiman untuk periode sore

Tren = 180 hingga 195 (6 interval) = 15/6 = 2,5 per periode Gambar untuk sore hari 3 = 195 + 2,5 = 197,5 Pagi hari 4 = 197,5+ 2,5 = 200 Sore hari 4 = 200 + 2,5 = 202,5 Setelah penyesuaian variasi musiman = -36 = 202,5 – 36 = 166,5 atau 166

Variasi Musim

Variasi musiman dianggap sebagai jumlah konstan yang ditambahkan atau dikurangi dari tren. Ini adalah asumsi yang masuk akal karena puncak dan palung musiman kira-kira berukuran konstan. Dalam prakteknya Variasi musiman tidak akan konstan. Ini sendiri akan bervariasi sebagai tren meningkat atau menurun. Puncak dan palung dapat menjadi variasi musiman yang kurang menonjol serta tren ditunjukkan pada grafik di bawah ini. Anda dapat melihat bahwa tren dengan jelas menunjukkan penurunan nilai



Gambar 7.19 Grafik dengan tren yang menunjukkan penurunan nilai

Pada slide berikut, nilai sebenarnya adalah untuk 4 kuartal per tahun. Di sini tidak ada nilai tengah per tahun. Oleh karena itu, rata-rata bergerak diringkas terhadap kuartal ke-3. Karena ini tidak mencerminkan posisi yang benar, rata-rata dari dua rata-rata bergerak pertama dihitung dan ditulis sebagai rata-rata bergerak terpusat di kolom H. Rata-rata bergerak terpusat pertama adalah rata-rata 141 dan 138 atau 139,5. Ini digunakan sebagai trend dan nilai Actual-Trend adalah selisih dari Actual – Centered Moving Average. Di sini juga baris terakhir tidak memiliki nilai karena rata-rata bergerak digeser satu posisi ke atas.

1	142			
2	54			
3	162	141	139.5	22.5
4	206	138	137.5	68.5
1	130	137	138.5	-8.5
2	50	140	139.0	-89.0
3	174	138	137.5	36.5
4	198	137	136.0	62.0
1	126	135	133.5	-7.5
2	42	132	130.5	-88.5

Gambar 7.20 Nilai rata-rata bergerak diringkas terhadap kuartal ke-3

Data dari slide sebelumnya diringkas seperti pada slide berikut menggunakan pendekatan yang dijelaskan sebelumnya. Dapat dilihat bahwa variasi musiman rata-rata untuk Musim Semi, Musim Panas, Gugur dan Musim Dingin adalah -8, -88.8, 29,5 dan 65,3 berturut-turut.

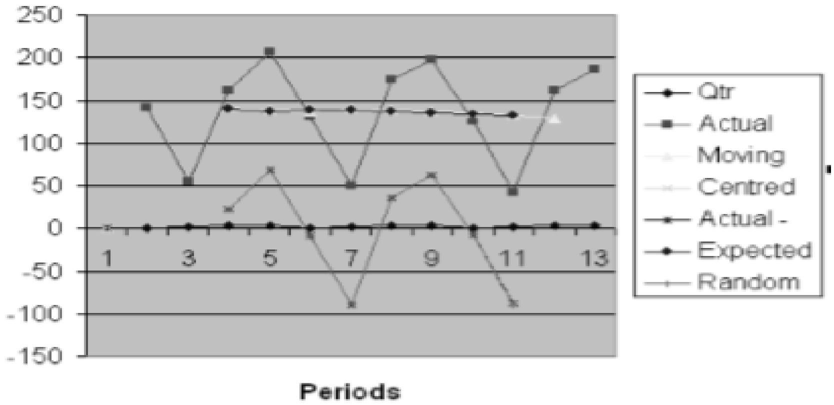
1993	0	0	22.5	68.5
1994	-8.5	-89	36.5	62
1995	-7.5	-88.5	0	0
Total	-16.0	-177.5	59.0	130.5
Average	-8.0	-88.8	29.5	65.3
Rounded	-8	-89	30	65

Gambar 7.21 Variasi musiman rata-rata

Nilai yang diharapkan sekarang adalah jumlah rata-rata bergerak terpusat dan variasi acak. Variasi acak adalah perbedaan antara nilai Aktual dan Harapan. Ini memberi kita tabel lengkap dengan semua nilai. Nilai dalam tabel ini diplot menggunakan EXCEL Chart Wizard seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Anda dapat melihat bahwa komponen yang berbeda sekarang dapat dilihat dengan jelas.

1	142						
2	54				=E92+H85	=C92-G92	
3	162	141	139.5	22.5	169.5	-7.5	=C92-G9
4	206	138	137.5	68.5	203.5	2.5	
1	130	137	138.5	-8.5	130.5	-0.5	
2	50	140	139.0	-89.0	50.0	0.0	
3	174	138	137.5	36.5	167.5	6.5	
4	198	137	136.0	62.0	202.0	-4.0	
1	126	135	133.5	-7.5	125.5	0.5	
2	42	132	130.5	-88.5	43	-1.0	
3	162	129					
4	186						

Gambar 7.22 Nilai yang diplot menggunakan excel chart wizard



Gambar 7.23 Grafik variasi musim

Pepprediksi Penjualan Pie Apple

Perkiraan

Penjualan terus menurun dari 139,0 menjadi 130,5. Selama 4 kuartal, penjualan menurun = 139,0 – 130,5 = 8,5 Tren Musim Semi 1995 adalah 133,5. Kita dapat mengasumsikan penurunan tahunan berdasarkan penurunan selama 4 kuartal terakhir = 8,5 Tren pada tahun 1996 = tren pada tahun 1995 dikurangi penurunan = 133,5 – 8,5 = 125 Variasi musiman seperti yang telah ditentukan = -8

Oleh karena itu:

Prakiraan akhir = 125 – 8 = 117

7.3 PEPREDIKSI DALAM SITUASI YANG TAK TERPREDIKSI

Dua metode telah dipelajari di atas. Masing-masing memiliki fitur tertentu. Jika ada peningkatan yang stabil dalam data dan variasi musiman yang berulang, ada banyak kasus yang tidak sesuai dengan pola ini. Mungkin tidak ada tren. Mungkin tidak ada pola jangka pendek. Angka mungkin melayang di sekitar tanda rata-rata. Bagaimana cara meramalkan dalam kondisi seperti itu? Data untuk penjualan selama periode 8 minggu diringkas dan diplot dalam slide di bawah ini. Anda mungkin melihat bahwa nilai berada di sekitar nilai rata-rata tanpa pola tertentu. Masalah ini membutuhkan solusi yang berbeda.

Week No.	Sales
1	4500
2	4000
3	3800
4	4600
5	4600
6	4200
7	3600
8	4100

Gambar 7.24 Data penjualan 8 minggu

Forecast

Mari kita asumsikan bahwa prediksi untuk minggu ke-2 sama dengan data sebenarnya untuk minggu ke-1, yaitu 4500.

Minggu ke Penjualan aktual Perkiraan

1	4500	-
2	4000	4500

Penjualan sebenarnya adalah 4000. Jadi, Perkiraannya adalah 500 terlalu tinggi. Pendekatan lain adalah dengan memasukkan proporsi kesalahan dalam estimasi sebagai berikut:

prediksi baru = prediksi lama + proporsi kesalahan

Atau

prediksi baru = prediksi lama + x (aktual lama – prediksi lama)

Metode ini disebut Exponential Smoothing. Kita akan belajar lebih banyak tentang metode ini dalam bab 34.

Prakiraan

Silakan lihat Contoh yang dibahas di Handout 33.

Misalkan ∝ = 0,3

Kemudian:

Prakiraan minggu 3 = prakiraan minggu 2 + x (penjualan aktual minggu ke-2 – prakiraan minggu 2) = 4500 – 0,3 x 500 = 4350

Kesimpulan

Overestimasi berkurang 30% dari margin kesalahan 500. Slide di bawah ini menunjukkan perhitungan untuk kesalahan normal serta kesalahan alfa x. Anda dapat melihat bahwa kesalahan sangat berkurang dengan menggunakan pendekatan ini.

1	4500			
2	4000	4500	-500	-150
3	3800	4350	-550	-165
4	4600	4185	415	124.5
5	4600	4309.5	290.5	87.2
6	4200	4396.7	-196.7	-59
7	3600	4337.7	-737.7	-221.3
8	4100	4116.4	-16.4	-4.91
9				

Gambar 7.25 Hasil perhitungan kesalahan normal dan alfa x

Perkiraan sekarang dihitung dengan menambahkan alpha x Error ke penjualan aktual. Kesalahannya adalah perbedaan antara penjualan aktual dan perkiraan. Nilai pertama sama dengan penjualan minggu lalu. Penggunaan alpha = 0.3 dianggap sangat umum. Metode ini disebut Exponential Smoothing dan alpha adalah Smoothing Constant.

Aturan untuk mendapatkan prediksi:

Misalkan

A= Aktual dan F= Prediksi.

Maka:

F (t) = F (t-1) + (A (t-1) – F (t-1))

= A (t-1) + (1-∝) F (t-1) F (t-1)

= A (t-2) + (1- ∝) F (t-2)

Substitusi F3 = A (t-1) + (1-∝) [αA (t-2) + (1- ∝) F (t-2)]

= [A (t-1) + (1- ∝) A (t-2)] + (1- ∝) ^2F (t-2)

Mengganti F (t -2) oleh a (t-3) + (1- ∝) F (t-3) F (t) = [A (t-1) + (1- ∝) A (t-2) + (1 - ∝) ^2A (t-3)] + (1-∝)F (t-3)

7.4 DIMANA MENERAPKAN EXPONENTIAL SMOOTHING

Situasi seperti apa yang membutuhkan penerapan Exponential Smoothing? Apa nilai yang baik dari ? Kriteria yang diterima adalah Mean Square Error (MSE). Anda dapat menemukan MSE dengan mengkuadratkan semua dan menyertakan yang sekarang dan membaginya dengan jumlah periode yang disertakan. Tanda prediksi yang baik adalah ketika UMK stabil. Umumnya alpha antara 0,1 dan 0,3 berkinerja terbaik.

Contoh

Slide di bawah ini menunjukkan perhitungan UMK. Rumus selengkapnya dapat dilihat pada Lembar Kerja Bab 34.

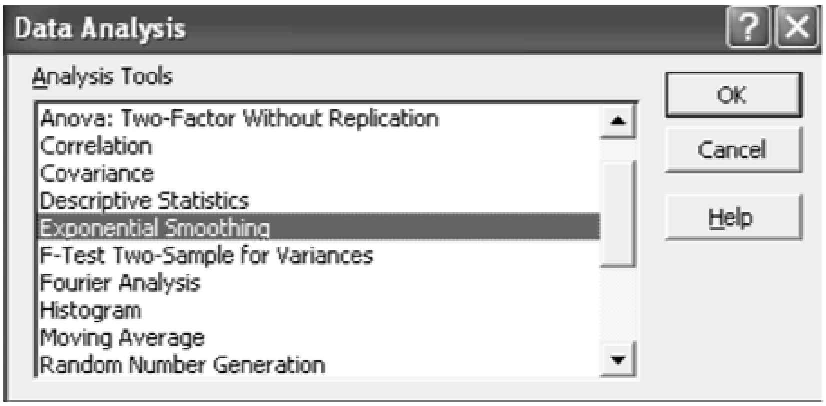
Unggul

Week	Actual	Forecast	Error	0.3xError	Error^2	MSE
22	2200	2200	0	0	0	0
23	2400	2200	200	60	40000	20000
24	2600	2260	340	102	115600	51867
25	2800	2362	438	131.4	191844	86861
26	3000	2493.4	506.6	152.0	256644	120818
	Forecast	=D179+F179		MSE	=SUM(H176:H180)/5	

Gambar 7.26 Perhitungan UMK beserta rumusnya

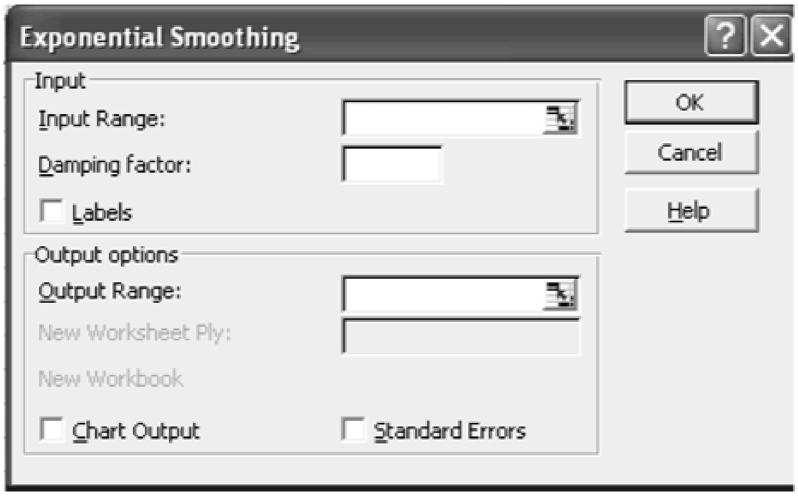
Alat Pemulihan Eksponensial

Dimungkinkan untuk menggunakan Alat Exponential Smoothing yang disertakan dalam Tool Excel.



Gambar 7.27 Tool exponential smoothing

Setelah Anda klik OK, akan muncul Kotak Dialog Exponential Smoothing seperti di bawah ini:



Gambar 7.28 tampilan kotak dialog exponential smoothing

Item yang berbeda dalam Kotak Dialog dijelaskan di bawah ini: Range Input Masukkan referensi sel untuk range data yang ingin Anda analisis. Range harus berisi satu kolom atau baris dengan empat atau lebih sel data. Faktor redaman Masukkan faktor redaman yang ingin Anda gunakan sebagai konstanta pemulusan eksponensial. Faktor redaman adalah faktor korektif yang meminimalkan ketidakstabilan data yang dikumpulkan di seluruh populasi. Faktor redaman default adalah 0,3. Catatan Nilai 0,2 hingga 0,3 adalah konstanta pemulusan yang wajar. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa prakiraan saat ini harus disesuaikan 20 hingga 30 persen untuk kesalahan dalam prakiraan sebelumnya. Konstanta yang lebih besar menghasilkan respons yang lebih cepat tetapi dapat menghasilkan proyeksi yang tidak menentu. Konstanta yang lebih kecil dapat mengakibatkan kelambatan yang lama untuk nilai perkiraan Label Select jika baris dan kolom pertama dari range input Anda berisi label. Kosongkan kotak centang ini jika range input Anda tidak memiliki label; Microsoft Excel menghasilkan label data yang sesuai untuk tabel output. Range Output Masukkan referensi untuk sel kiri atas tabel output. Jika Anda memilih kotak centang Kesalahan Standar, Excel menghasilkan tabel output dua kolom dengan nilai kesalahan standar di kolom kanan. Jika nilai historis tidak mencukupi untuk memproyeksikan perkiraan atau menghitung kesalahan standar, Excel mengembalikan nilai kesalahan #N/A.

Catatan

Range output harus berada di lembar kerja yang sama dengan data yang digunakan dalam range input. Karena alasan ini, opsi Lapis Lembar Kerja Baru dan Buku Kerja Baru tidak tersedia.

Output Bagan

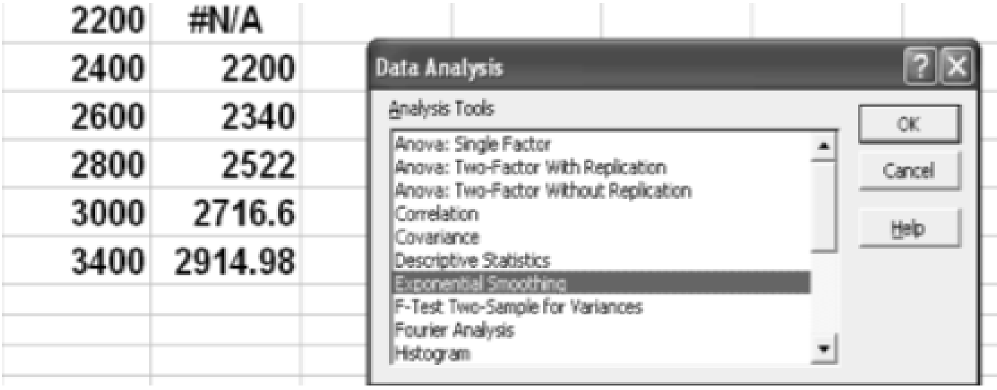
Pilih untuk menghasilkan bagan yang disematkan untuk nilai aktual dan perkiraan dalam tabel output.

Kesalahan Standar

Pilih jika Anda ingin menyertakan kolom yang berisi nilai kesalahan standar dalam tabel output. Hapus jika Anda menginginkan tabel output satu kolom tanpa nilai kesalahan standar.

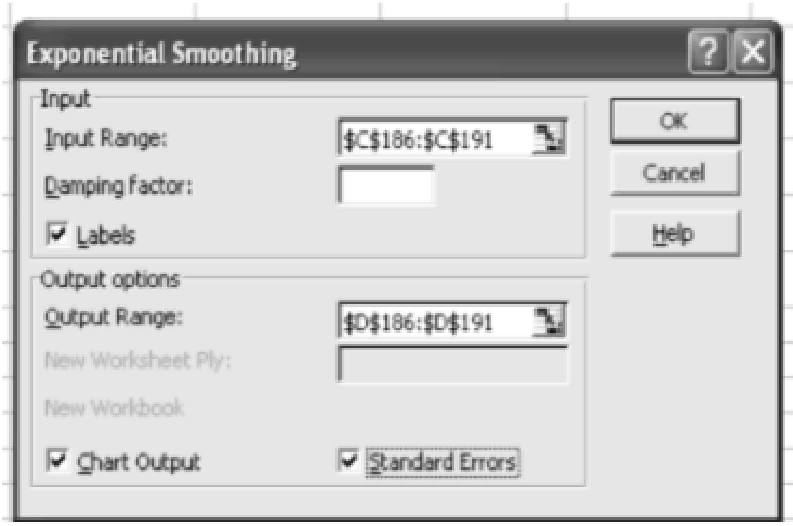
Contoh

Penggunaan Exponential Smoothing Tool ditunjukkan pada slide berikut. Pertama Alat Eksponensial dipilih.



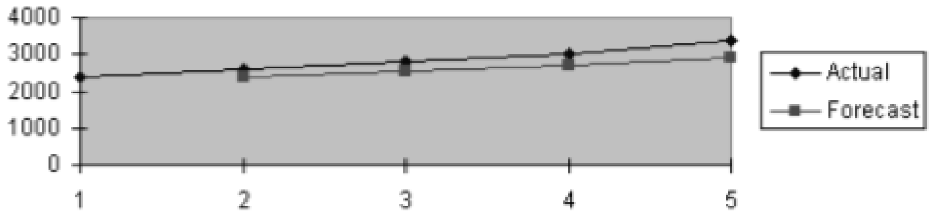
Gambar 7.29 Contoh penggunaan exponential smoothing

Selanjutnya Range Input dan Output ditentukan. Label, Output Bagan, dan Kesalahan Standar dicentang sebagai opsi di kotak centang.



Gambar 7.30 Menentukan range input dan output

Output bersama dengan grafik standar ditunjukkan pada slide berikut.



Gambar 7.31 Output grafik standar

Faktorial

Mari kita lihat bilangan asli.

Bilangan Asli

1, 2, 3,... Sekarang mari kita definisikan faktorial dari bilangan asli, katakanlah faktorial dari 5.

Lima Faktorial

5! = 5.4.3.2.1 atau 1.2.3.4.5 Demikian pula faktorial dari 10 adalah:

Sepuluh Faktorial = 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10 = 10.9.8.7.6.5.4.3.2.1

Secara umum

n! = n(n-1)(n-2)..3.2.1 atau n! = n(n-1)(n-2)! = n(n-1)!

Contoh Faktoral

10! = 10.9.8.7.6.5.4.3.2.1=3.628.800 8!/5! = 8.7.6.5! /5!= 8.7.6 = 336 12!/9! = 12.11.10.9!/9! = 12.11.10 = 1320 10!8!/9!5! =10.9!.8.7.6.5!/9!5! = 10.8.7.6 = 3360

Ways

Jika operasi A dapat dilakukan dalam m cara dan B dalam n cara, maka kedua operasi tersebut dapat dilakukan bersama-sama dalam m.n cara.

Contoh

Sebuah koin dapat dilempar dengan 2 cara. Sebuah dadu dapat dilempar dengan 6 cara. Sebuah koin dan sebuah dadu dapat dilempar bersama dalam 2,6 = 12 cara

Permutasi

Suatu susunan dari semua atau sebagian dari sekumpulan objek dalam urutan tertentu disebut permutasi.

Contoh 1

Ada 4 objek A, B, C dan D Permutasi dari 2 objek A & B: AB, BA Permutasi pada tiga objek A, B dan C: ABC, ACB, BCA, BAC, CAB, CBA

Contoh 2

Banyaknya permutasi dari 3 objek yang diambil 2 sekaligus = 3P2 = 3!/(3-2)! = 3,2 = 6 = AB, BA, AC, CA, BC, CB Banyaknya permutasi dari n benda yang diambil r sekaligus = nPr = n!/(n-r)!

Contoh 3

Katakanlah Anda dan seorang teman suka pergi ke bioskop, dan Anda mendapatkan Sabtu sore gratis sehingga Anda dapat memanjakan diri. Anda pergi ke multipleks yang menayangkan 6 film secara bersamaan, masing-masing mulai pukul 14:00, 16:00, dan 18:00, setelah itu Anda harus kembali ke rumah. Berapa banyak cara yang berbeda Anda dapat menonton film yang paling berbeda?

Jawaban: Anda memiliki 6 pilihan film, jadi ini adalah set Anda. Anda dapat menonton satu film di

Jawaban: Anda memiliki 6 pilihan film, jadi ini adalah set Anda. Anda dapat menonton satu film pada 2:00, satu pada 4:00, dan satu pada 6:00, oleh karena itu Anda dapat menonton 3 film dan Anda mencari jumlah 3 permutasi. Kita punya

P(6, 3) = 6! / (6-3) ! = 6! / 3! = 6.5.4.3! / 3! = 6.5.4 = 120

Ada 120 cara berbeda bagi Anda untuk menonton 3 dari 6 film pada Sabtu sore itu.

Contoh:

Misalkan ada 100 nomor untuk dipilih (00 hingga 99), Anda harus memilih 5 nomor dalam urutan tertentu, dan Anda hanya dapat memilih satu nomor satu kali. Berapa peluang Anda untuk memenangkan hadiah utama?

Ada 100 pilihan, dan kita hanya memilih 5, jadi kita punya P(100,5) = 100! / (1005)! = 9.034.502.400 cara untuk memilih 5 angka dalam urutan tertentu. Karena hanya satu di antaranya yang merupakan urutan kemenangan, peluang Anda untuk menang adalah 1 berbanding 9.034.502.400.

Contoh:

Pemerintah menyimpan beberapa informasi rahasia di ruangan yang dijaga ketat yang dikunci dengan mekanisme 5 kartu. Delapan pejabat yang berbeda masing-masing membawa kartu, dan untuk mendapatkan akses, kartu harus dimasukkan dalam urutan tertentu. Urutan berubah setiap hari, dan 3 dari 8 kartu tidak akan digunakan pada hari tertentu. Seorang mata-

mata pemula perlu mendapatkan beberapa dokumen di ruangan ini. Dia berhasil mendapatkan semua delapan kartu dan menyelinap melewati penjaga, tetapi tidak menyadari sampai dia sampai di pintu bahwa hanya lima kartu yang digunakan dan mereka harus dimasukkan dalam urutan yang benar. Entri yang salah membawa serta sekelompok besar orang jahat dengan senjata besar. Berapa peluangnya untuk mendapatkan urutan yang benar?

Solusi:

Mata-mata memiliki satu set 8 kartu untuk memilih 5 dari, oleh karena itu n=8 dan r=5 dan P(8,5)= 8!/3! = 6720. Hanya satu dari 6720 kemungkinan itu yang benar, jadi dia memiliki peluang 1 banding 6720, atau 1/6720 = 0,00015 = 0,015%.

Permutasi N Objek

Banyaknya n permutasi dari n objek berbeda yang diambil n sekaligus adalah n! nPn = n!/(n-n)! = n!/ 0! = n! /1 = n!= n(n-1)(n-2)..3.2.1 Banyaknya permutasi dari n objek yang n1 sejenis dari satu jenis, n2 serupa dari satu jenis dan nk serupa. N!/n1!n2!...nk1

Contoh 3

Berapa banyak kemungkinan permutasi yang dapat dibentuk dari kata STATISTIKA?

S=3, A =1, T =3, I =2, C = 1

Rumus

nPr = n!/n1!n2!..nk!
= 10!/3!1!3!2!1!
= 10.9.8.7.6.5.4.3!/3!3!2!
= 50400

PERMUT

Fungsi EXCEL PERMUT dapat digunakan untuk menghitung jumlah permutasi. Mengembalikan jumlah permutasi untuk sejumlah objek tertentu yang dapat dipilih dari sejumlah objek. Permutasi adalah setiap set atau subset dari objek atau peristiwa di mana urutan internal signifikan. Permutasi berbeda dari kombinasi, yang urutan internalnya tidak signifikan. Gunakan fungsi ini untuk perhitungan probabilitas gaya lotere.

Sintaks

PERMUT(number,number_chosen)

Number adalah bilangan bulat yang menggambarkan jumlah objek.

Number_chosen adalah bilangan bulat yang menggambarkan jumlah objek dalam setiap permutasi.

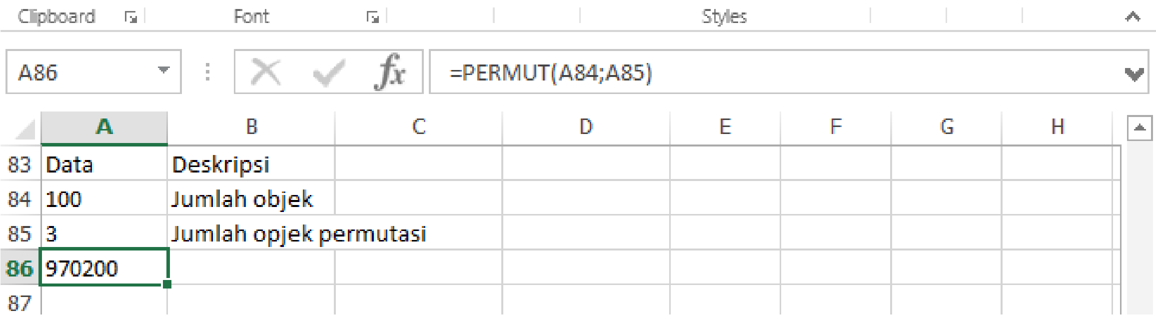
Keterangan

Kedua argumen dipotong menjadi bilangan bulat. Jika number atau number_chosen nonnumeric, PERMUT mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan. Jika angka 0 atau jika angka_dipilih < 0, PERMUT mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Jika nomor < number_chosen, PERMUT mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Persamaan banyaknya permutasi adalah :

$$P_{k,n} = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Contoh :

Misalkan Anda ingin menghitung peluang memilih nomor lotre yang menang. Setiap nomor lotre berisi tiga nomor, yang masing-masing dapat berkisar antara 0 (nol) dan 99, inklusif. Fungsi berikut menghitung jumlah kemungkinan permutasi:



Gambar 7.32 Menghitung jumlah kemungkinan permutasi

7.5 KOMBINASI

Susunan benda tanpa memperhatikan urutan susunannya disebut Kombinasi. Jumlah n objek yang diambil r pada suatu waktu, dilambangkan dengan nCr atau (n) diberikan oleh (r)

nCr = n!/r!(n-r)!

Perbedaan Kombinasi dan Permutasi

Misalkan kita harus membentuk suatu bilangan yang terdiri dari tiga angka dengan menggunakan angka-angka 1,2,3,4, Untuk membentuk angka tersebut harus disusun angka-angkanya. Angka yang berbeda akan terbentuk tergantung pada urutan di mana kita mengatur angka. Ini adalah contoh Permutasi. Sekarang misalkan kita harus membuat tim yang terdiri dari 11 pemain dari 20 pemain, Ini adalah contoh kombinasi, karena urutan pemain dalam tim tidak akan menghasilkan perubahan dalam tim. Tidak peduli dalam urutan apa kita mencantumkan pemain, tim akan tetap sama! Agar tim yang berbeda dapat dibentuk, setidaknya satu pemain harus diubah

Contoh

Banyaknya kombinasi 3 benda berbeda A, B, C yang diambil dua sekaligus = 3!/2!(3-2)! = 6/2 = 3. Kombinasi tersebut adalah: AB, AC, dan BC.

Contoh Kombinasi

Berikut adalah beberapa contoh kombinasi yang didasarkan pada rumus di atas.

Contoh 3

Dalam berapa cara sebuah tim yang terdiri dari 11 pemain dipilih dari total 15 pemain? n= 15, r = 11

$$\overset{15}{\underset{11}{C}} = \frac{15!}{11!(15-11)!} = \frac{15.14.13.12.11!}{11!(4!)} = \frac{15.14.13.12}{4.3.2.1} = 1365$$

Contoh 4

Ada 5 bola putih dan 4 bola hitam. Dalam berapa cara kita dapat memilih 3 bola putih dan 2 bola hitam?

$$\overset{5}{\underset{3}{C}} \times \overset{4}{\underset{2}{C}} = \frac{5!}{3!(5-3)!} \times \frac{4!}{2!(4-2)!} = 60$$

Contoh 5

Jika sebuah panitia yang terdiri dari 3 orang akan dipilih dari antara 5 pasangan suami istri sehingga panitia tersebut tidak termasuk dua orang yang menikah satu sama lain, berapa banyak panitia yang mungkin?

Penyelesaian:

Banyaknya cara memilih 3 dari 5 pasangan suami istri atau 10 orang = 10C3 = 120

- Satu set dapat memiliki salah satu dari lima pasangan menikah ------> 5

- Orang ketiga dapat menjadi salah satu dari delapan yang tersisa ----> 8 (satu pasangan sudah menjadi bagian dari set yang dipilih).

jadi total banyaknya cara himpunan tiga dapat memiliki pasangan suami istri = 5*8 = 40. jumlah kombinasi yang tidak memiliki salah satu pasangan menikah. = 10C3 - (5*8) = 80;

Hasil Beberapa Kombinasi

Berikut adalah beberapa kombinasi penting yang dapat menyederhanakan proses perhitungan untuk Ekspansi Binomial.

nC0 = nCn = 1

mis., 4C0 = 4C4 = 1

nC1 = nCn-1 = n

mis., 4C1 = 4C3 = 4

nCr = nCn-r

mis., 5C2 = 5C3

7.6 EKSPANSI BINOMIAL

Suatu ekspresi yang terdiri dari dua suku yang dihubungkan dengan tanda + atau – disebut dengan Ekspresi Binomial. Ekspresi seperti (a+b), (a-b), (x+y)^2 adalah contoh Ekspresi Binomial.

Kita dapat memverifikasi bahwa:

(x+y)^1 = x + y

(x+y)^2 = x ^2 + 2xy + y^2

(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3

(x+y)^4 = x^4 + 4x^3y + 6x^2y ^2 +4xy^3 + y^4

Ekspresi di ruas kanan disebut Ekspansi Binomial.

Koefisien Ekspansi Binomial

Koefisien ekspansi binomial untuk setiap ekspresi binomial dapat ditulis dalam notasi kombinatorial:

(x+y)^5 = 5C0.x^5 + 5C1x^4y + 5C2x^3y^2 + 5C3x^2y^3 + 5C4xy^4 + 5C5y^5

Pemecahan:

= x^5 + 5x^4y + 10x^3y^2 + 10x^2y^3 + 5xy^4 + y^5

Perhitungan Koefisien Ekspansi Binomial

Koefisien suku pertama dan terakhir selalu 1 Koefisien suku lain = (koefisien suku sebelumnya).(pangkat x dari suku sebelumnya)/jumlah suku tersebut

Contoh

Suku pertama = x^5

Suku terakhir = y^5

Koefisien kedua = 5/1 = 8

Koefisien ketiga = 5*4/2 = 10

Koefisien keempat = 10*3/3= 10

Koefisien kelima = 10*2/4= 5

7.7 MASALAH MANAJER PENGEMBANGAN PROYEK

Sebuah produsen mainan bermaksud untuk memulai pengembangan lini produk baru. Sebuah mainan baru akan dikembangkan. Pengembangan mainan ini diikat dengan serial TV baru dengan nama yang sama. Ada kemungkinan 40% dari serial TV. Produksi dalam kasus seperti itu diperkirakan 12.000 unit. Keuntungan per mainan adalah Rp. 2. Tanpa penjualan serial TV mungkin ada permintaan 2.000 unit. Sudah Rp.500.000 telah diinvestasikan. Pesaing dapat membawa mainan serupa ke pasar. Jika demikian penjualan mungkin 8000 unit. Peluang saingan membawa mainan ini ke pasar adalah 50%.

Pilihan: Perusahaan memiliki dua pilihan:

- Meninggalkan produk baru
- Risiko pengembangan baru

Bagaimana seharusnya perusahaan mengaitkan semuanya dengan hasil keuangan?

Ruang sampel, Kejadian Himpunan kumpulan semua hasil yang mungkin dari suatu percobaan disebut ruang sampel. Setiap hasil yang mungkin dari suatu percobaan disebut kejadian. Jadi suatu kejadian adalah himpunan bagian dari ruang sampel. Misalnya keenam wajah dadu membuat ruang sampel. Dengan melempar dadu, kemunculan angka 1 adalah suatu kejadian.

7.8 PROBABILITAS

Probabilitas adalah ukuran numerik dari peluang bahwa suatu peristiwa yang tidak pasti akan terjadi. Peluang terjadinya peristiwa A biasanya dilambangkan dengan p(A). Probabilitas suatu peristiwa harus antara nol dan satu inklusif.

Untuk setiap kejadian A

$0 \leq p(A) \leq 1$

$p(A) = 1$ berarti pasti

$p(A) = 0$ tidak mungkin.

Contoh Probabilitas 1

Bagaimana kita bisa membuat penilaian peluang? Lihatlah contoh sederhana. Seorang pekerja dari 600 mendapat hadiah dengan lotere. Berapa peluang seseorang mengatakan Rashid terpilih?

Solusi:

Peluang seorang individu mengatakan Rashid terpilih = 1/600 Probabilitas kejadian ”Rashid terpilih” adalah probabilitas terjadinya suatu kejadian=p(Rashid = 1/600) Ini adalah metode a'priori untuk menemukan probabilitas karena kita dapat menilai probabilitas sebelum peristiwa itu terjadi

Contoh Probabilitas 2

Ketika semua hasil memiliki kemungkinan yang sama a'priori probabilitas didefinisikan sebagai: p(peristiwa) = Banyaknya cara peristiwa itu dapat terjadi/Jumlah total hasil yang mungkin Jika dari 600 orang 250 adalah perempuan, maka peluang perempuan dipilih = p(wanita) = 250/600

Probabilitas - Pendekatan Empiris

Dalam banyak situasi, tidak ada pengetahuan sebelumnya untuk menghitung probabilitas. Berapa peluang sebuah mesin rusak?

Metode:

1. Pantau mesin selama periode waktu tertentu.
2. Cari tahu berapa kali itu menjadi rusak.

Pendekatan eksperimental atau empiris ini

Probabilitas Eksperimental Dan Teoritis

p(peristiwa) = Berapa kali peristiwa terjadi/Jumlah total eksperimen. Semakin besar jumlah eksperimen, semakin akurat perkiraannya. Probabilitas eksperimental mendekati probabilitas teoretis karena jumlah eksperimen menjadi sangat besar.

ATURAN OR

- Pertimbangkan dua peristiwa A dan B.
- Berapakah peluang terjadinya A atau B?
- Berapa peluang kejadian A dan B?
- Berapa jumlah kemungkinannya?
- Peluang terjadinya A atau B = Banyaknya cara A atau B dapat terjadi/ Jumlah kemungkinan A = Jumlah cara A dapat terjadi + jumlah cara B dapat terjadi/ Jumlah kemungkinan A
- OR = Jumlah cara A dapat terjadi/ Jumlah keseluruhan dari kemungkinan + Jumlah cara B dapat terjadi/ Jumlah kemungkinan = Probabilitas A terjadi + Probabilitas B terjadi

Kondisi untuk OR

Aturan A dan B harus saling eksklusif. Ketika A dan B saling lepas: p(A atau B) = p(A) + p(B)

Contoh Aturan OR

Jika sebuah dadu dilempar, berapa peluang munculnya bilangan genap atau bilangan yang habis dibagi tiga? p(genap) = 3/6 p(div dengan 3) = 2/6 p(genap atau div dengan 3) = 3/6 + 2/6 = 5/6 Angka 6 tidak saling lepas. Jadi: Jawaban yang benar = 4/6

ATURAN AND

Probabilitas A dan B terjadi = Probabilitas A x Probabilitas B

Contoh

Di sebuah pabrik 40% tenaga kerja adalah perempuan. Dua puluh lima persen perempuan berada di kelas manajemen. Tiga puluh persen laki-laki berada di kelas manajemen. Berapa probabilitas bahwa seorang pekerja yang dipilih adalah seorang wanita dari kelas manajemen?

Solusi

p(perempuan terpilih) = 2/5
25% perempuan = kelas manajemen
30% laki-laki = kelas manajemen
p(perempuan & kelas Manajemen) = p(perempuan) x p(manajemen)
Asumsikan bahwa total tenaga kerja = 100
p(perempuan) = 0,4
p(manajemen) = 0,25
p(wanita) x p(manajemen) = 0,4 x 0,25 = 0,1 atau 10%

Set Kejadian Saling Eksklusif

Untuk menutupi semua kemungkinan antara kejadian yang saling eksklusif, jumlahkan semua probabilitas. Probabilitas semua kejadian ini jika digabungkan menjadi 1. p(A) + p(B) + p(C) +....p(N) = 1

Exhaustive Event

Sesuatu terjadi atau tidak terjadi maka A dan B adalah Exhaustive Events. p(A terjadi) + A (tidak terjadi) = 1. Jumlah probabilitas dari semua kejadian yang saling eksklusif dan bersama-sama habis-habisan selalu sama dengan 1. Artinya,

p(A) + p(B) + p(C) = 1

jika A, B, C adalah peristiwa yang saling eksklusif dan lengkap secara kolektif

Contoh 1

p(kamu lulus) = 0,9

p(kamu gagal) = 1 – 0,9 = 0,1

Contoh 1 - Kejadian Exhaustive

Sebuah lini produksi menggunakan 3 mesin. Peluang mesin pertama rusak setiap minggu adalah 1/10. Peluang untuk mesin ke-2 adalah 1/20. Peluang mesin ke-3 adalah 1/40. Berapa peluang setidaknya satu mesin rusak dalam seminggu?

Solusi

p(setidaknya satu tidak berfungsi) + p(ketiganya berfungsi) = 1

p(setidaknya satu tidak berfungsi) = 1- p(ketiganya berfungsi)

p(ketiganya berfungsi) = p(ketiganya berfungsi) x p(keduanya berfungsi bekerja) x p(3 bekerja)

p(1 bekerja) = 1 - p(1 tidak bekerja) = 1- 1/10 = 9/10

p(2 bekerja) = 19/20

p(3 bekerja) = 39/40

p (semua bekerja) 9/10 x 19/20 x 39/40 = 6669/8000

p (minimal 1 bekerja) = 1- 6669/8000 = 1331/8000

Penerapan Aturan

Sebuah perusahaan memiliki aturan sebagai berikut: Ketika seorang pekerja datang terlambat ada kemungkinan dia tertangkap. Pertama kali dia diberi peringatan. Kedua kalinya dia diberhentikan. Berapa peluang bahwa seorang pekerja terlambat tiga kali tidak diberhentikan?

Solusi

- Mari kita gunakan pecahan:
- 1C: Peluang Tertangkap pertama kali
- 1NC: Peluang Tidak Tertangkap pertama kali
- 2C: Peluang Tertangkap kedua kali
- 2NC: Peluang Tidak Tertangkap 2 kali
- 3C: Peluang Tertangkap 3 kali
- 3NC : Probabilitas Tidak Tertangkap untuk ketiga kalinya
- Probabilitas kejadian yang berbeda dapat dihitung dengan menerapkan Aturan AND.
- 1C(1/4) & 2C(1/4) (Dihilangkan 1) =(1/16 = 4/64) 1C(1/4) & 2NC(3/4) & 3C(1/4)(Dihilangkan 2)(3/64)
- 1C(1/4) & 2NC(3/4) & 3NC(3/4)(Tidak ditutup 1)(9/64)
- 1NC(3/4) & 2C(1/4) & 3C(1/4)(Diberhentikan 3)(3/64)
- 1NC(3/4) & 2C(1/4) & 3NC(3/4)(Tidak diberhentikan 2)(9/64)
- 1NC(3/4) & 2NC(3/4) & 3C(1/4)(Tidak diberhentikan 3)(9/64)
- 1NC(3/4) & 2NC(3/4) & 3NC(3/4)(Tidak diberhentikan 4) (27/64)
- p(tertangkap pertama kali tetapi tidak untuk kedua atau ketiga kalinya) = x x = 9/64
- p(tertangkap hanya pada kesempatan kedua) = x ¼ x = 9/64

- p(terlambat tiga kali tetapi tidak diberhentikan) = p(tidak diberhentikan 1) + p(tidak diberhentikan 2) + p(tidak diberhentikan 3) + p(tidak diberhentikan 4) = 9/64 + 9/64 + 9/64 + 27/64 = 54/64

p(tertangkap) menggunakan Aturan OR

- p(tertangkap) = p(dihilangkan 1) + p(dihilangkan 2) + p(dihilangkan 3) = 4/64 + 3/64 + 3/64 = 10/64
- p(tertangkap) dan p(tidak tertangkap) menggunakan aturan tentang Exhaustive event p(tidak tertangkap) = 1-p(tidak tertangkap) = 1 – 10/64 = 54/64

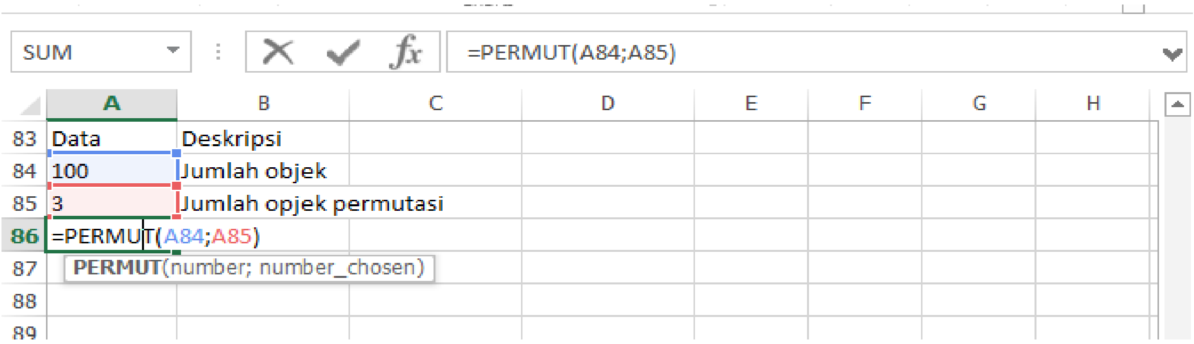
Probabilitas Dasar

Tinjauan Konsep Probabilitas

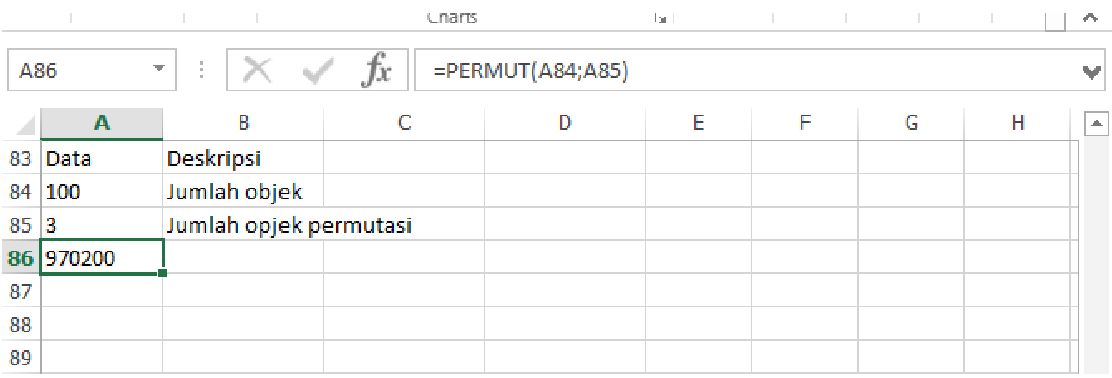
Sebagian besar materi tentang teori probabilitas beserta contohnya telah disertakan dalam materi untuk bab 35. Anda disarankan untuk merujuk materi 35. Beberapa konsep dan contoh telah dijelaskan lebih lanjut dalam materi ini. Probabilitas berarti membuat penilaian peluang. Contoh paling sederhana adalah peluang Rashid mendapatkan undian ketika dia salah satu dari 600. Peluang kejadiannya adalah 1/600.

Contoh Permut

Dalam materi untuk bab 35, kita melihat fungsi PERMUT, yang dapat digunakan untuk perhitungan permutasi. Contohnya ditunjukkan pada slide di bawah ini



Gambar 7.33 Penggunaan fungsi PERMUT



Gambar 7.34 Hasil penggunaan fungsi PERMUT

Atau Tinjauan Aturan

Ketika dua peristiwa saling eksklusif, probabilitas salah satu dari mereka terjadi adalah jumlah dari probabilitas individu. Ini adalah Aturan ATAU. Ini adalah aturan yang sangat banyak digunakan. A dan B harus saling lepas. Rumus untuk aturan OR adalah seperti di bawah ini. p(A atau B) = p(A) + p(B)

Contoh

Jika sebuah dadu dilempar, berapa peluang munculnya angka ganjil atau angka habis dibagi tiga?

P(ganjil) = 3/6

p(div dengan 3) = 2/6

p(ganjil atau div dengan 3) = 3/6 + 2/6 = 5/6

Angka 6 tidak saling lepas Jadi jawaban yang benar = 5 /6

Ulasan Aturan And

Aturan AND mensyaratkan bahwa peristiwa terjadi secara bersamaan.

Contoh

p(pria & manajemen kelas) = p(pria) x p(manajemen)

Total tenaga kerja = 100

p(pria) = 0,6

p(manajemen) = 0,3

p(pria) x p(manajemen) = 0,6 x 0,3 = 0,18 atau 18%

Ulasan Kejadian Saling Eksklusif

Di antara mereka, mereka mencakup semua kemungkinan. Peluang dari semua peristiwa ini bersama-sama berjumlah 1. Exhaustive Events adalah peristiwa yang terjadi atau tidak terjadi. p(hujan) = 0,9 p(tidak hujan) = 1 – 0,9 = 0,1

Contoh

Dalam Handout untuk bab 35 kita mempelajari masalah tiga mesin. Sebuah lini produksi menggunakan 3 mesin. Peluang mesin pertama rusak setiap minggu adalah 1/10. Peluang untuk mesin ke-2 adalah 1/20. Peluang mesin ke-3 adalah 1/40. Berapa peluang bahwa setidaknya satu mesin rusak dalam seminggu? Apa kemungkinannya? Probabilitas bahwa satu atau dua atau tiga mesin tidak bekerja (dengan kata lain setidaknya satu tidak bekerja) dan ketiganya bekerja menambahkan hingga 1 sebagai peristiwa lengkap. P(setidaknya satu tidak bekerja) + p(ketiganya bekerja) = 1 Dari soal di atas, peluang bahwa paling sedikit satu tidak bekerja adalah. P(setidaknya satu tidak berfungsi) = 1- p(ketiganya berfungsi) Sekarang untuk menghitung probabilitas bahwa ketiganya berfungsi, kita perlu memikirkan mesin 1 dan mesin 2 dan mesin 3 bekerja. Ini berarti penerapan Aturan AND. p(ketiganya bekerja) = p(pertama bekerja) x p(kedua bekerja) x p(ketiga bekerja) Sekarang peluang mesin 1 bekerja tidak diketahui. Probabilitas bahwa mesin 1 tidak bekerja diberikan. Kedua kejadian ini (berfungsi dan tidak bekerja) adalah kejadian lengkap dan dijumlahkan menjadi 1. Jadi, kejadian mesin 1 bekerja, p(1st bekerja), dapat dihitung sebagai:

= 1 - p(1st tidak bekerja)

= 1 - 1/10

= 9/10

Perhitungan untuk mesin lainnya adalah:

p(kerja ke-2) = 1-1/20

= 19/20 p(kerja ke-3)

= 1 - 1/40

= 39/40

Sekarang probabilitas gabungan dari p(semua bekerja) adalah produk dari probabilitas individu mereka menggunakan Aturan AND: = 9/10 x 19/20 x 39/40 = 6669/8000. Akhirnya P(setidaknya 1 bekerja atau) = 1- 6669/8000 = 1331/8000

BAB 8
POLA PROBABILITAS: DISTRIBUSI BINOMIAL, POISSON DAN NORMAL

Contoh 1

Di sini kita akan membahas poin-poin utama dan metodenya. Sebuah perusahaan memiliki aturan sebagai berikut: Ketika seorang pekerja datang terlambat ada kemungkinan dia tertangkap Pertama kali dia diberi peringatan. Kedua kalinya dia diberhentikan. Berapa peluang bahwa seorang pekerja terlambat tiga kali tidak diberhentikan?

Solusi

Bagaimana kita memecahkan masalah seperti ini? Jawabannya adalah mengembangkan opsi yang berbeda terlebih dahulu. Mari kita lihat bagaimana hal itu bisa dilakukan.

Pertama kali

Ada dua opsi:

Tertangkap: 1C

Tidak Tertangkap: 1NC

Kali ke-2

Tertangkap: 2C

Tidak Tertangkap: 2NC

Kali ke-3

Tertangkap: 3C

Tidak Tertangkap: 3NC

Lihat kombinasi hingga tahap ke-2

1C&2C

1C& 2NC

1NC& 2C

1NC& 2NC

Lihat kombinasi hingga tahap ke-3

1C&2C&3C

1C & 2NC & 3C

1C & 2NC & 3NC

1NC & 2C & 3C

1NC & 2C & 3NC

1NC & 2NC & 3C

1NC & 2NC & 3NC

Anda melihat bahwa kasus pertama adalah 1C & 2C. Di sini karyawan itu ditangkap dua kali dan dipecat. Dia tidak bisa melanjutkan. Oleh karena itu kasus ini ditutup di sini. Dalam kasus lain, kombinasinya seperti yang diberikan di atas. Sekarang kemungkinan tertangkap adalah . Sebagai kejadian lengkap, kemungkinan tidak tertangkap adalah 1- 1/4 = 3/4. Sekarang probabilitas dapat dihitung sebagai berikut:

1C & 2C (1/4X1/4 = 1/16)

1C & 2NC & 3C (1/4X 3/4X1/4 = 3/64)

1C & 2NC & 3NC (1/ 4X3/4X3/4 = 9/64)

1NC & 2C & 3C (3/4x1/4x1/4 = 3/64)
1NC & 2C & 3NC (3/4x1/4X3/4 = 9/64)
1NC & 2NC & 3C (3/4x3/4x1/4 = 9/64)
1NC & 2NC & 3NC (3/4x3/4x3/4 = 27/64)

Probabilitas untuk setiap kombinasi kejadian sekarang diringkas di bawah ini: Pertama Tertangkap, Tertangkap Kedua, Diberhentikan:
1C (1/4) & 2C (1/4) (Diberhentikan 1) (1/16 = 4/64)
Pertama tertangkap, Kedua Tidak Tertangkap, 3 Tertangkap, Diberhentikan:
1C (1/4) & 2NC (3 /4) & 3C (1/4) (Dismiss 2) (3/64)
Pertama tertangkap, Kedua Tidak Tertangkap, 3 Tidak Tertangkap, Tidak Diberhentikan
1C (1/4) & 2NC (3/4) & 3NC (3/ 4) (Tidak Diberhentikan 1) (9/64) Pe
rtama Tidak Tertangkap, Kedua Tertangkap, Ketiga Tertangkap, Disingkirkan
1NC (3/4) & 2C (1/4) & 3C (1/4) (Diberhentikan 3) (3/ 64)
Pertama Tidak Tertangkap, Kedua Tertangkap, Ketiga Tidak Tertangkap, Tidak Tertangkap
1NC (3/4) & 2C (1/4) &3NC (3/4) (Tidak Tertangkap 2) (9/64)
Pertama Tertangkap, Kedua Tidak Tertangkap , 3 Tertangkap, Tidak Diberhentikan
1NC (3/4) & 2NC (3/4) & 3C (1/4) (Tidak Diberhentikan 3) (9/64)
Pertama Tertangkap, Kedua Tidak Tertangkap, Ketiga Tidak Tertangkap, Tidak Diberhentikan
1NC (3/4) & 2NC (3/4) & 3NC (3/4) (Tidak diberhentikan 4) (27/64)

Probabilitas

p(tertangkap) = Probabilitas tertangkap dapat dihitung dengan berpikir bahwa ini adalah kejadian yang saling menguntungkan. Semua situasi di mana ada pemecatan dapat dipertimbangkan. Probabilitas(ditangkap) = p(dihilangkan 1) + p(dihilangkan 2) + p(dihilangkan 3) = 4/64 + 3/64 + 3/64 = 10/64. p(not catch) = Setelah kita memiliki probabilitas tertangkap, kita dapat mengetahui probabilitas tidak tertangkap sebagai kejadian lengkap. Jadi:

p(tidak tertangkap) = 1- p(tertangkap)
= 1 – 10/64
= 54/64

Contoh 2

Dua perusahaan bersaing untuk mendapatkan kontrak.
A memiliki probabilitas untuk 3/4mendapatkan satu kontrak.
B memiliki peluang 1/4.
Berapa probabilitas bahwa ketika mereka menawar untuk dua kontrak, perusahaan A akan mendapatkan kontrak pertama atau kedua?

Solusi:

P(A mendapat yang pertama atau A mendapat yang kedua) =3/4 +1/4 = 6/4. Salah! Probabilitas lebih besar dari 1! Kita mengabaikan batasan: peristiwa harus saling eksklusif. Kita mencari probabilitas bahwa A mendapatkan yang pertama atau kedua atau keduanya. Kita tidak tertarik B mendapatkan kedua kontrak p(B mendapat pertama) x p(B mendapat keduanya) = ¼ x¼ = 1/16. p(A mendapat satu atau keduanya) = 1 - 1/16 = 15/16.

Metode Alternatif

Bagi ”A mendapat yang pertama atau yang kedua atau keduanya” menjadi 3 bagian A mendapat yang pertama tetapi bukan yang kedua = ¾ x ¼= 3/16 A tidak mendapat yang pertama tetapi yang kedua = ¼ x 3/4= 3/16 A mendapat keduanya = 3/4x3/4 = 9/16 P(A mendapat yang pertama atau kedua atau keduanya) = 3/16 + 3/16 + 9/16 = 15/16

Contoh 3

Di sebuah pabrik 40% tenaga kerja adalah perempuan.

25% perempuan termasuk dalam kader manajemen.

30% laki-laki berasal dari kader manajemen.

Jika pekerja kelas manajemen yang dipilih, berapa probabilitas bahwa ia adalah perempuan? Buatlah tabel terlebih dahulu.

	Pria	Wanita	Total
Manajemen	?	?	?
Non Manajemen	?	?	?
Total	?	40	100

Hitung

Jumlah laki-laki = 100 – 40 = 60

Perempuan Manajemen = 0,25 x 40 = 10

Perempuan Non-Manajemen = 40 – 10 = 30

Laki-laki Manajemen = 0,3 x 60 = 18

Laki-laki Non-Manajemen = 60 – 18 = 42

Total Manajemen = 18 + 10 = 28

Total Non-Manajemen = 42 + 30 = 72

Ringkasan

	Pria	Wanita	Total
Manajemen	18	10	28
Non Manajemen	42	30	72
Total	60	40	100

p (pekerja tingkat manajemen adalah perempuan) = 10/28

Contoh 4

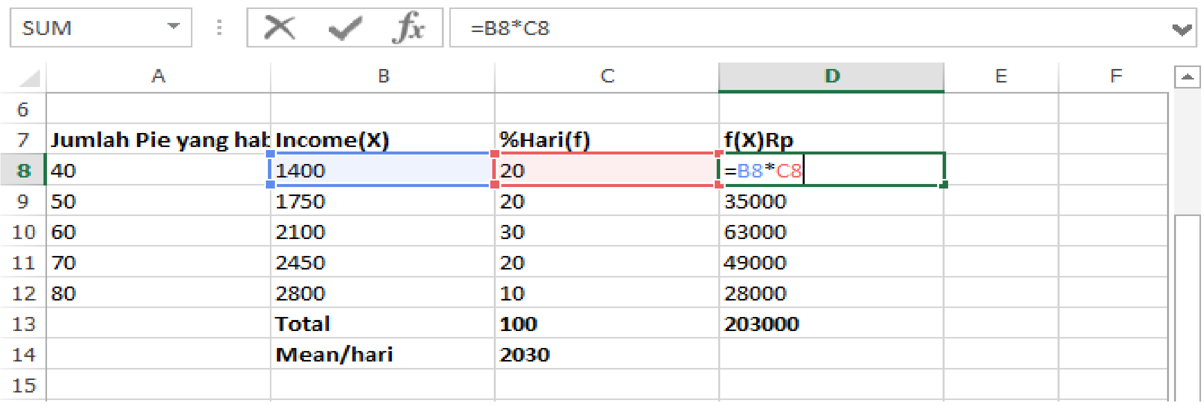
Penjual kue telah mengumpulkan data tentang penjualan kue. Data ini disusun sebagai berikut:

Untuk menghitung Income pada sel B8 hingga B12 masukkan rumus serupa dengan mengubah sel yang ingin di hitung, rumusnya adalah =A8*35, input rumus tersebut pada sel B8. Begitu juga B9 Anda dapat memasukkan rumus serupa =A9*35, dan seterusnya

	A	B	C	D	E	F
6						
7	**Jumlah Pie yang hal**	**Income(X)**	**%Hari(f)**	**f(X)Rp**		
8	40	=A8*35	20	28000		
9	50	1750	20	35000		
10	60	2100	30	63000		
11	70	2450	20	49000		
12	80	2800	10	28000		
13		**Total**	**100**	**203000**		
14		**Mean/hari**	**2030**			
15						

Gambar 8.1 Menghitung income pada kolom B

Untuk menemukan nominal f(x) Rp Anda perlu menggunakan rumus operator perkalian. Kalikan sel B dengan selC di setiap sel. Misalnya, lihat sel D8, disana saya memasukkan rumus =B8*C8 lalu tekan Enter, hasilnya akan otomatis. Anda dapat melakukan hal yang sama pada sel D(hingga sel D12.

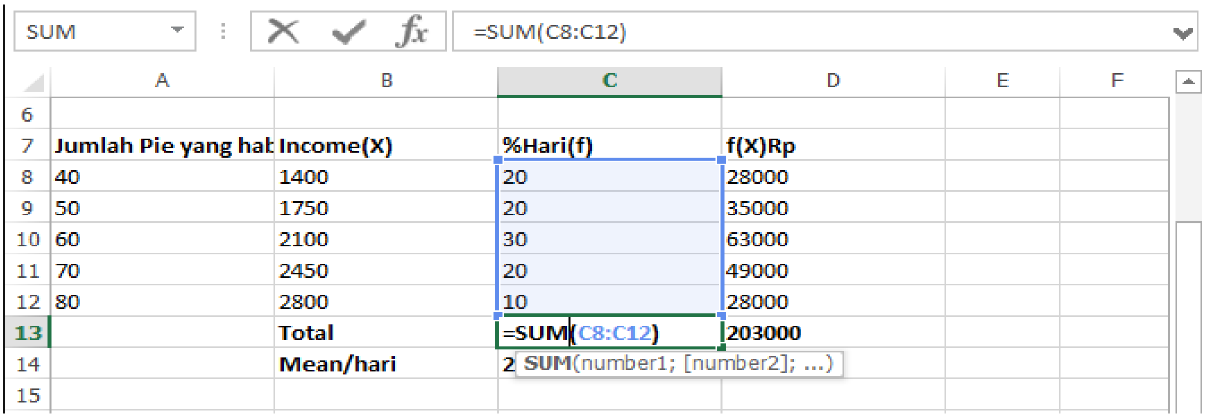


SUM | =B8*C8

	A	B	C	D	E	F
6						
7	Jumlah Pie yang hat	Income(X)	%Hari(f)	f(X)Rp		
8	40	1400	20	=B8*C8		
9	50	1750	20	35000		
10	60	2100	30	63000		
11	70	2450	20	49000		
12	80	2800	10	28000		
13		Total	100	203000		
14		Mean/hari	2030			
15						

Gambar 8.2 Menghitung nominal f(x) pada kolom D

Jumlahkan semua nominal pada sel C % hari(f), masukkan rumus =SUM(C8:C12) pada sel C13 lalu tekan Enter. Lihat gambar dibawah ini.

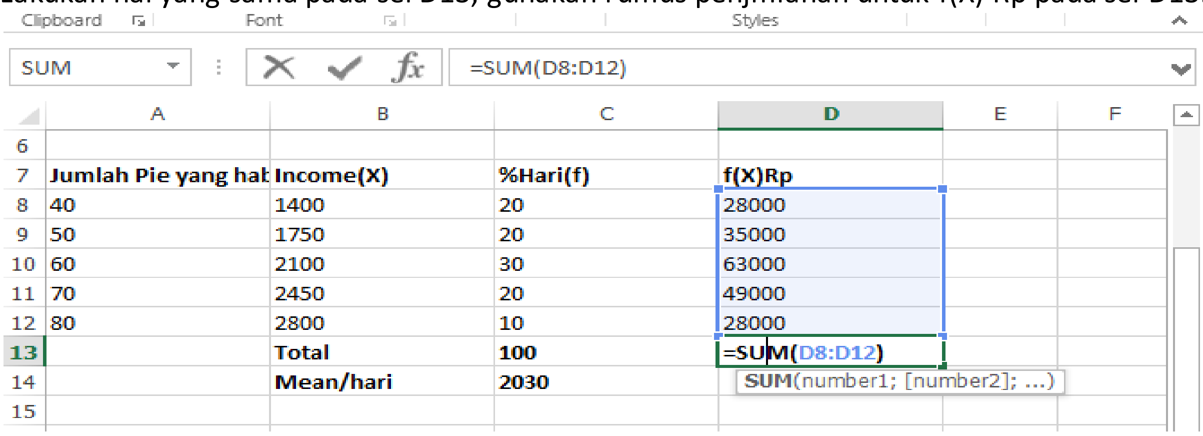


SUM | =SUM(C8:C12)

	A	B	C	D	E	F
6						
7	Jumlah Pie yang hat	Income(X)	%Hari(f)	f(X)Rp		
8	40	1400	20	28000		
9	50	1750	20	35000		
10	60	2100	30	63000		
11	70	2450	20	49000		
12	80	2800	10	28000		
13		Total	=SUM(C8:C12)	203000		
14		Mean/hari	2 SUM(number1; [number2]; ...)			
15						

Gambar 8.3 Menjumlahkan nominal pada kolom C

Lakukan hal yang sama pada sel D13, gunakan rumus penjmlahan untuk f(X) Rp pada sel D13.



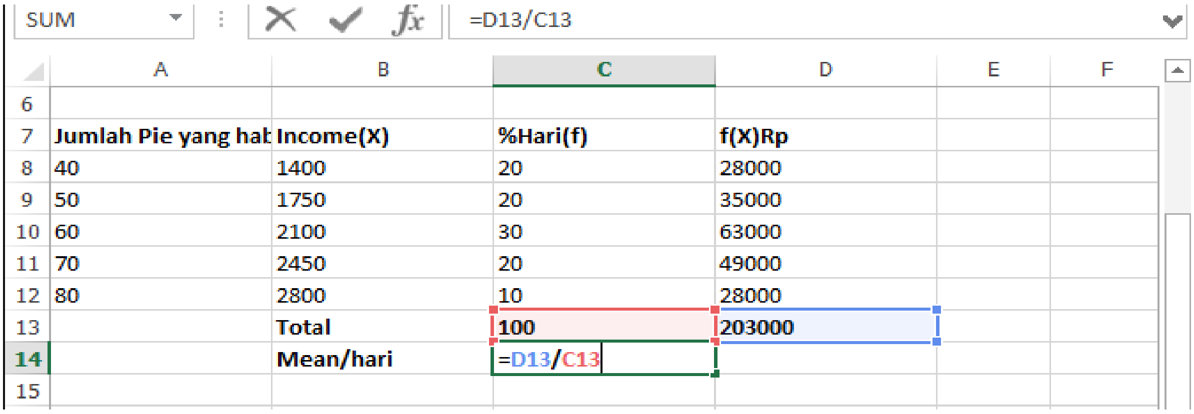
Clipboard Font Styles

SUM | =SUM(D8:D12)

	A	B	C	D	E	F
6						
7	Jumlah Pie yang hat	Income(X)	%Hari(f)	f(X)Rp		
8	40	1400	20	28000		
9	50	1750	20	35000		
10	60	2100	30	63000		
11	70	2450	20	49000		
12	80	2800	10	28000		
13		Total	100	=SUM(D8:D12)		
14		Mean/hari	2030	SUM(number1; [number2]; ...)		
15						

Gambar 8.4 Menjumlahkan nominal pada kolom D

Setelah semua nominal ditemukan. Sekarang saatnya menghitung Mean/hari. Masukkan rumus =D13/C13 pada sel C14, lalu tekan Enter.



SUM =D13/C13

	A	B	C	D	E	F
6						
7	Jumlah Pie yang hak	Income(X)	%Hari(f)	f(X)Rp		
8	40	1400	20	28000		
9	50	1750	20	35000		
10	60	2100	30	63000		
11	70	2450	20	49000		
12	80	2800	10	28000		
13		Total	100	203000		
14		Mean/hari	=D13/C13			
15						

Gambar 8.5 Menghitung mean/hari

Harga jual per kue adalah Rp. 35. Berapa rata-rata penjualan per hari? Pertanyaan seperti itu dapat diselesaikan dengan menghitung penjualan di setiap lempengan dan kemudian membagi total penjualan dengan jumlah kue. % hari adalah kemungkinannya. Jika dikalikan dengan pendapatan dari setiap kue, penjualan yang diharapkan dari semua kue dapat dihitung. Nilai yang diharapkan secara keseluruhan adalah 203.000. Bila dibagi dengan jumlah hari (100) rata-rata 2.030 Rp. Per hari diperoleh sebagai rata-rata penjualan per hari.

Nilai Yang Diharapkan

EMV = ∑(probabilitas hasil x hasil keuangan hasil)

Contoh

Di perusahaan asuransi 80% polis tidak memiliki klaim. Dalam 15% kasus, Klaim adalah 5000 Rp. Untuk 5% sisanya, Klaimnya adalah 50000 Rp. Berapa nilai yang diharapkan dari klaim per polis? Menerapkan rumus di atas:

EMV = 0,8 x 0 + 0,15 x 5000 + 0,05 x 50000
= 0 + 750 + 2500
= 3250 Rp.

Masalah Produksi Khusus

Di sebuah pabrik yang memproduksi biskuit, mesin pengepakan memecahkan 1 dari dua puluh biskuit (p = 1/20 = 0,05). Berapa proporsi kotak yang akan berisi lebih dari 3 biskuit pecah? Ini adalah situasi probabilitas Binomial yang khas! Biskuit individu pecah atau tidak = dua kemungkinan hasil

Kondisi untuk Situasi Binomial

1. Salah satu atau situasi
2. Jumlah percobaan (n) diketahui dan tetap
3. Peluang berhasil pada setiap percobaan (p) diketahui dan tetap

Probabilitas Binomial Kumulatif

Tabel Probabilitas Kumulatif memberikan probabilitas r atau lebih keberhasilan dalam n percobaan, dengan probabilitas p berhasil dalam satu percobaan

Pada tabel:

Jumlah total percobaan n = 1 sampai 10

Banyaknya keberhasilan r = 1 sampai 10

Probabilitas p = 0,05, 0,1, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5

8.1 POLA PROBABILITAS: DISTRIBUSI BINOMIAL, POISSON DAN NORMAL

Probabilitas Binomial Kumulatif

Probabilitas r atau lebih keberhasilan dalam n percobaan dengan probabilitas sukses dalam setiap percobaan

- Cari di kolom untuk n
- Cari di kolom untuk r
- Lihat kolom untuk nilai p (0,05 hingga 0,5)

Dengan kata lain probabilitas binomial kumulatif mengacu pada probabilitas bahwa variabel acak binomial berada dalam kisaran tertentu (misalnya, lebih besar dari atau sama dengan batas bawah yang dinyatakan dan kurang dari atau sama dengan batas atas yang dinyatakan). Misalnya, kita mungkin tertarik pada probabilitas binomial kumulatif untuk memperoleh 45 kepala atau lebih sedikit dalam 100 pelemparan koin (lihat Contoh 1 di bawah). Ini akan menjadi jumlah dari semua probabilitas binomial individu ini.

b(x < 45; 100, 0.5) = b(x = 0; 100, 0.5) + b(x = 1; 100, 0.5) + ... + b(x = 44; 100, 0.5) + b(x = 45; 100, 0,5)

Anda dapat menghitung nilai-nilai ini dengan menggunakan rumus

$$P(x \le c) = \sum_{c=0}^{x} \binom{n}{x} P^x (1-P)^{n-x}$$

Atau langsung dari meja.

Contoh:

Peluang seorang siswa diterima di perguruan tinggi bergengsi adalah 0,3. Jika 5 siswa dari sekolah yang sama mendaftar, berapa peluang paling banyak 2 diterima?

Solusi:

Untuk memecahkan masalah ini, kita menghitung 3 probabilitas individu, Menggunakan rumus binomial. Jumlah dari semua probabilitas ini adalah jawaban yang kita cari. Dengan demikian,

Tabel 8.1 Probabilitas Binominal Kumulatif

$$P[X \le c] = \sum_{x=0}^{c} \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

		p										
	c	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95
n = 1	0	0.950	0.900	0.800	0.700	0.600	0.500	0.400	0.300	0.200	0.100	0.050
	1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 2	0	0.903	0.810	0.640	0.490	0.360	0.250	0.160	0.090	0.040	0.010	0.003
	1	0.998	0.990	0.960	0.910	0.840	0.750	0.640	0.510	0.360	0.190	0.098
	2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 3	0	0.857	0.729	0.512	0.343	0.216	0.125	0.064	0.027	0.008	0.001	0.000
	1	0.993	0.972	0.896	0.784	0.648	0.500	0.352	0.216	0.104	0.028	0.007
	2	1.000	0.999	0.992	0.973	0.936	0.875	0.784	0.657	0.488	0.271	0.143
	3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 4	0	0.815	0.656	0.410	0.240	0.130	0.063	0.026	0.008	0.002	0.000	0.000
	1	0.986	0.948	0.819	0.652	0.475	0.313	0.179	0.084	0.027	0.004	0.000
	2	1.000	0.996	0.973	0.916	0.821	0.688	0.525	0.348	0.181	0.052	0.014
	3	1.000	1.000	0.998	0.992	0.974	0.938	0.870	0.760	0.590	0.344	0.185
	4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 5	0	0.774	0.590	0.328	0.168	0.078	0.031	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000
	1	0.977	0.919	0.737	0.528	0.337	0.188	0.087	0.031	0.007	0.000	0.000
	2	0.999	0.991	0.942	0.837	0.683	0.500	0.317	0.163	0.058	0.009	0.001
	3	1.000	1.000	0.993	0.969	0.913	0.813	0.663	0.472	0.263	0.081	0.023

BINOMDIST Mengembalikan probabilitas distribusi binomial istilah individu. Gunakan BINOMDIST dalam masalah dengan jumlah tes atau percobaan yang tetap, ketika hasil dari setiap percobaan hanya sukses atau gagal, ketika percobaan independen, dan ketika probabilitas keberhasilan konstan sepanjang percobaan. Misalnya, BINOMDIST dapat menghitung probabilitas bahwa dua dari tiga bayi berikutnya yang lahir adalah laki-laki. Sintaks BINOMDIST(number_s,trials,probability_s,cumulative) Number_s adalah jumlah keberhasilan dalam percobaan. Percobaan adalah jumlah percobaan bebas. Probability_s adalah probabilitas keberhasilan pada setiap percobaan. Kumulatif adalah nilai logika yang menentukan bentuk fungsi. Jika kumulatif TRUE, maka BINOMDIST mengembalikan fungsi distribusi kumulatif, yang merupakan probabilitas bahwa ada paling banyak number_s yang berhasil; jika FALSE, ia mengembalikan fungsi massa probabilitas, yang merupakan probabilitas bahwa ada angka_s yang berhasil. Keterangan Number_s dan percobaan dipotong menjadi bilangan bulat. Jika number_s, trial, atau probability_s adalah nonnumerik, BINOMDIST mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan. Jika percobaan number_s < 0 atau number_s >, BINOMDIST mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Jika probability_s < 0 atau probability_s > 1, BINOMDIST mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
Fungsi massa peluang binomial adalah:

$$b(x;n;p) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

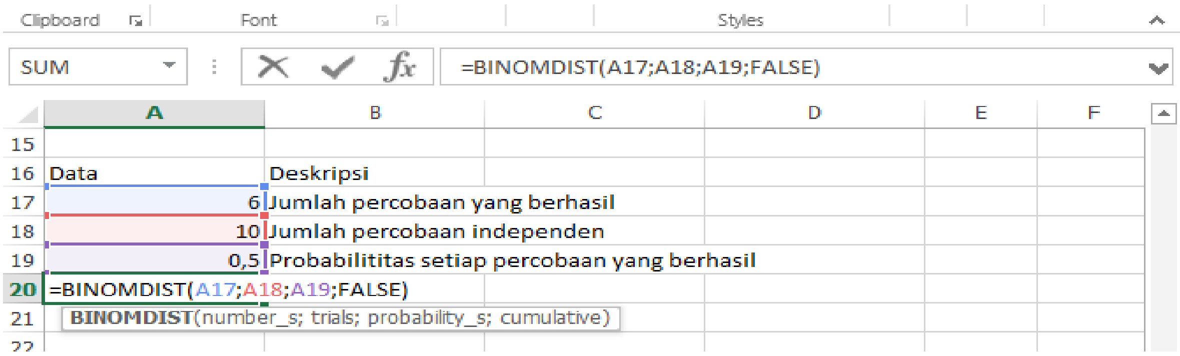
dimana

$$\binom{n}{x}$$

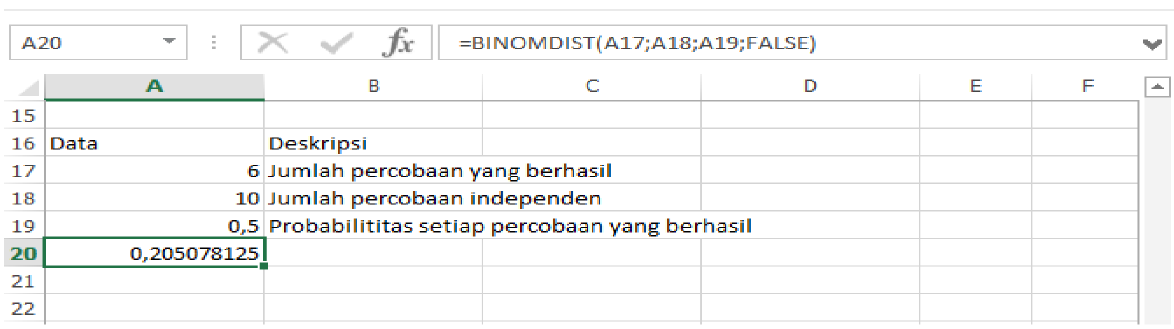
Distribusi binomial kumulatif adalah

$$B(x;n;p) = \sum_{y-0}^{N} b(x;n;p)$$

Untuk menghitung menggunakan fungsi BINOMDIST Anda perlu memasukkan rumus =BINOMDIST(A17;A18;A19;FALSE) lihat gambar berikut :

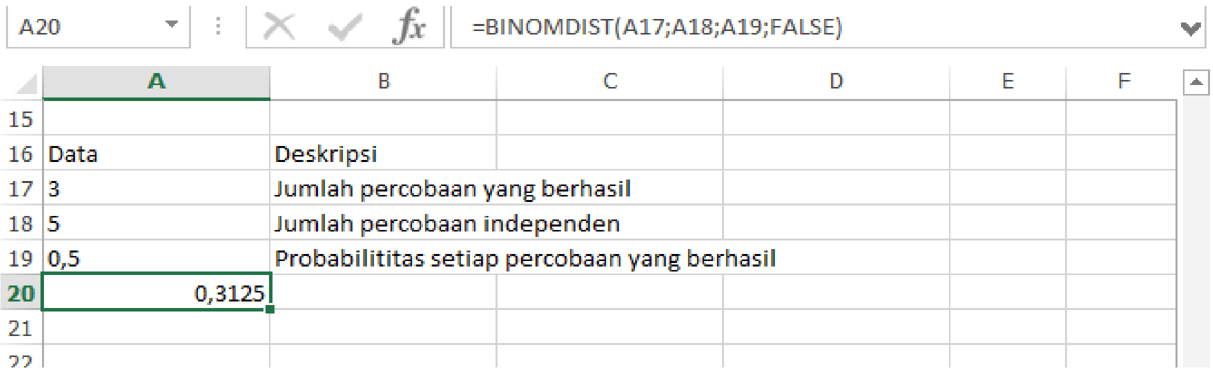


Gambar 8.6 Menghitung dengan fungsi BINOMDIST



Gambar 8.7 Hasil hitung dengan fungsi BINOMDIST

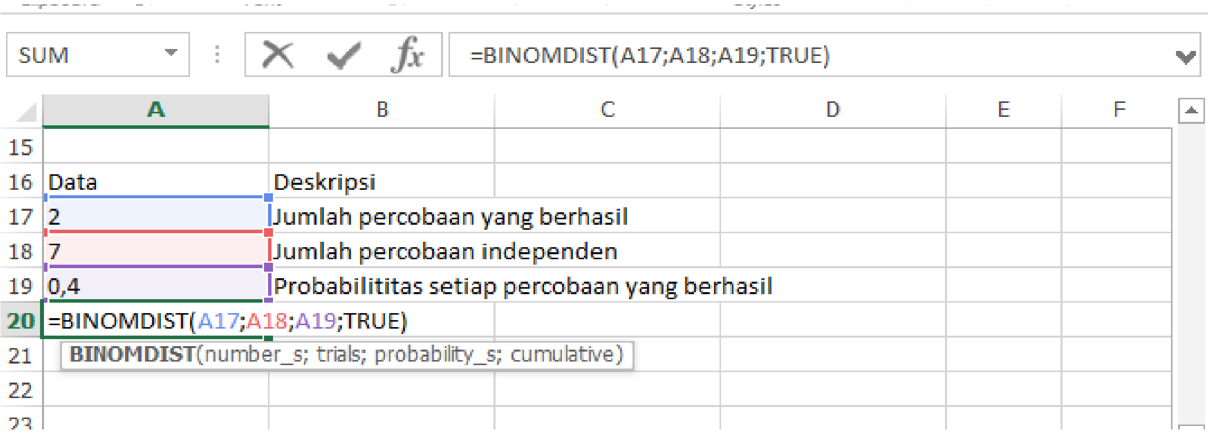
Dalam contoh di atas, fungsi BINOMDIST digunakan untuk menghitung probabilitas tepat 6 dari 10 percobaan berhasil. Di sini nilai Kumulatif ditetapkan sebagai Salah. Contoh berikut juga menunjukkan perhitungan serupa.
Hasil di sel A20 didapatkan dari rumus =BINOMDIST(A17;A18;A19;FALSE).



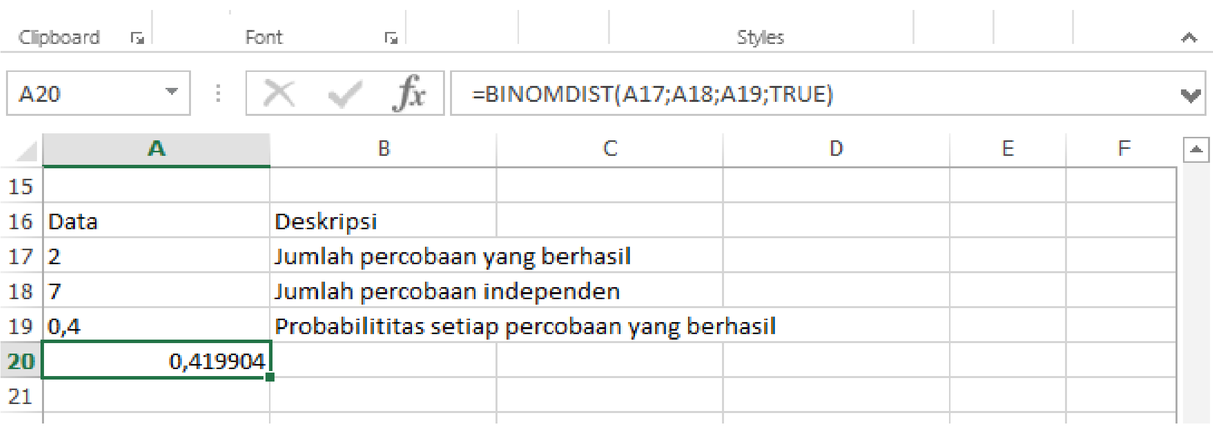
Gambar 8.8 Contoh perhitungan dengan fungsi BINOMDIST

Contoh 1

Probabilitas hari basah adalah 60%. Perhatikan bahwa angka 0,6 berada di luar nilai maksimum 0,5 seperti yang diberikan dalam tabel. Mari kita ubah dulu soal kita menjadi p(kering) = 1 - 0,6 = 0,4. Sekarang p(5 atau lebih hari basah) dapat dinyatakan kembali sebagai p(2 atau kurang hari kering). Fungsi BINOMDIST adalah untuk p(r atau lebih). Mari kita ubah p(2 hari kering atau kurang) menjadi 1 – p(3 hari atau lebih). Sekarang nilai n = 7, r = 3 dan p = 0,4. Menggunakan BINOMDIST, jawabannya adalah 0,4199. Perhatikan bahwa nilai kumulatif adalah TRUE. Rumus yang saya masukan di sel 20 adalah =BINOMDIST(A17;A18;A19;TRUE)



Gambar 8.9 Contoh perhitungan dengan fungsi BINOMDIST



Gambar 8.10 Hasil perhitungan fungsi BINOMDIST

Contoh 2

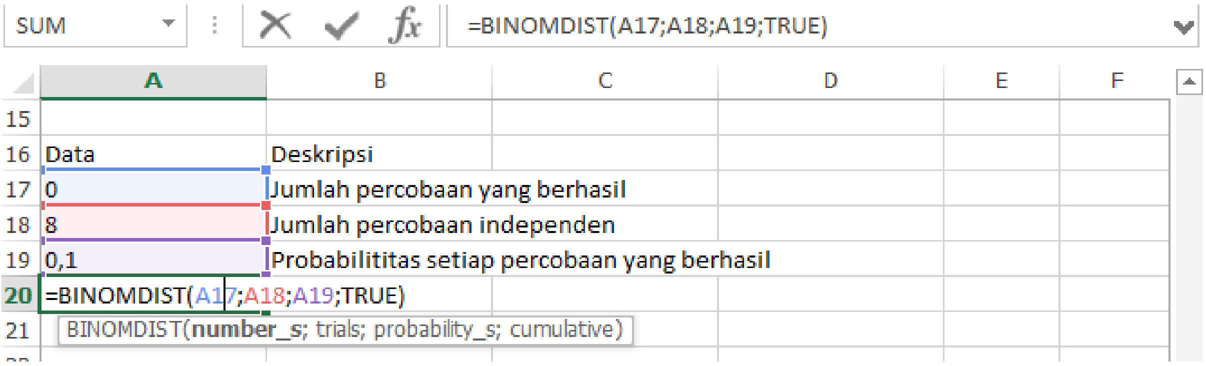
Dalam transmisi di mana pesan 8 bit ditransmisikan secara elektronik, ada 10% kemungkinan salah satu bit ditransmisikan? Berapa peluang seluruh pesan terkirim dengan benar)? Kita dapat menyatakan bahwa probabilitas yang diperlukan adalah untuk 0 keberhasilan (kesalahan) dalam 8 percobaan (bit). p(satu bit ditransmisikan secara salah) = 0,1 P(x=0; 8; p=0,1) = 0,430

Untuk distribusi binomial yang tepat

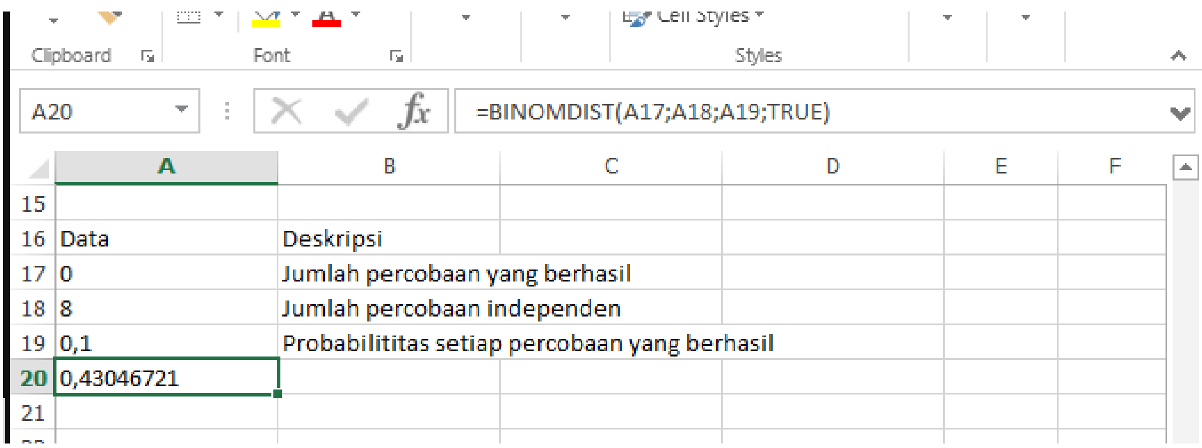
$$P(x=n)=\binom{n}{x}P^x(1-P)^{n-x}=\binom{8}{0}0.1^0(1-0.1)^{8-0}=0.430$$

Menggunakan BINOMDIST

Data untuk 0 atau lebih keberhasilan. Fungsi BINOMDIST memberikan nilai untuk paling banyak r sukses. Oleh karena itu jawabannya diperoleh secara langsung. Lihat rumus yang digunakan pada gambar di bawah ini (=BINOMDIST(A17;A18;A19;TRUE))



Gambar 8.11 Contoh penggunaan fungsi BINOMDIST



Gambar 8.12 Hasil penggunaan fungsi BINOMDIST

Contoh 3

Operasi berhasil pada 75% pasien. Berapa probabilitas keberhasilannya dalam setidaknya 7 kasus dari 9 pasien yang dipilih secara acak? p (berhasil dalam setidaknya 7 kasus dalam 9 pasien yang dipilih secara acak)? Di sini n = 9; p(berhasil) = 0,75; p (sewa 7 kasus)? p = 0,75 di luar tabel Mari kita balikkan masalahnya. p(gagal) = 1 –0,75 = 0,25 Berhasil setidaknya 7 = Gagal 2 atau kurang

P(x>=7; n=9;p=0,75) = 1- p(x<7; n=9;p=0,75)
= 1 –p(x<=6;n=9;p=0,75)
= 1- 0,3995

= 0,6005

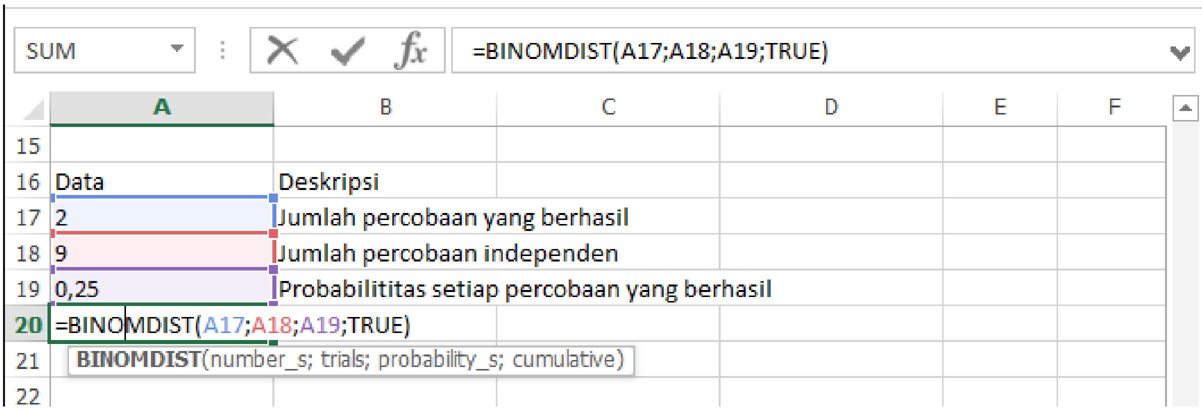
=60%

	c	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95
n = 8	0	0.663	0.430	0.168	0.058	0.017	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.943	0.813	0.503	0.255	0.106	0.035	0.009	0.001	0.000	0.000	0.000
	2	0.994	0.962	0.797	0.552	0.315	0.145	0.050	0.011	0.001	0.000	0.000
	3	1.000	0.995	0.944	0.806	0.594	0.363	0.174	0.058	0.010	0.000	0.000
	4	1.000	1.000	0.990	0.942	0.826	0.637	0.406	0.194	0.056	0.005	0.000
	5	1.000	1.000	0.999	0.989	0.950	0.855	0.685	0.448	0.203	0.038	0.006
	6	1.000	1.000	1.000	0.999	0.991	0.965	0.894	0.745	0.497	0.187	0.057
	7	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.996	0.983	0.942	0.832	0.570	0.337
	8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
n = 9	0	0.630	0.387	0.134	0.040	0.010	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1	0.929	0.775	0.436	0.196	0.071	0.020	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.992	0.947	0.738	0.463	0.232	0.090	0.025	0.004	0.000	0.000	0.000
	3	0.999	0.992	0.914	0.730	0.483	0.254	0.099	0.025	0.003	0.000	0.000
	4	1.000	0.999	0.980	0.901	0.733	0.500	0.267	0.099	0.020	0.001	0.000
	5	1.000	1.000	0.997	0.975	0.901	0.746	0.517	0.270	0.086	0.008	0.001
	6	1.000	1.000	1.000	0.996	0.975	0.910	0.768	0.537	0.262	=0.3995	0.008
	7	1.000	1.000	1.000	1.000	0.996	0.980	0.929	0.804 2	0.564	[illegible]	0.071
	8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.990	0.960	0.866	0.613	0.370

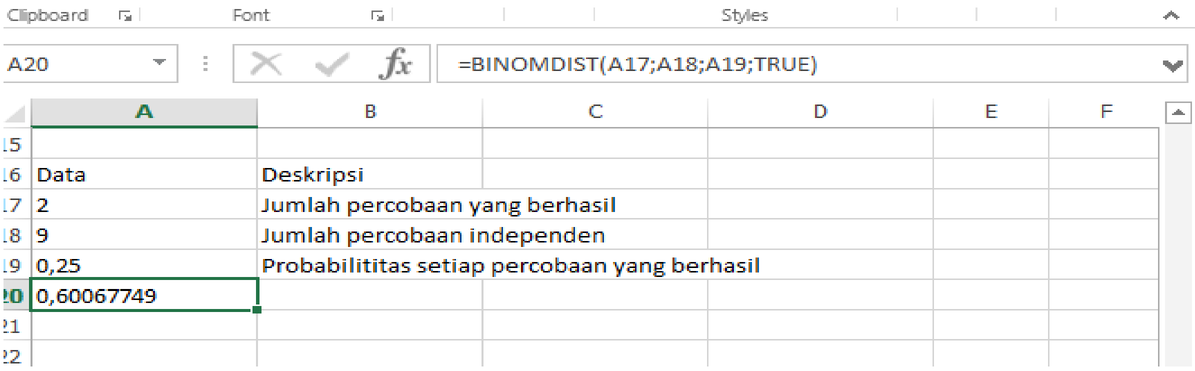
Gambar 8.13 Data probabilitas

Perhitungan menggunakan BINOMDIST

Di sini pertanyaannya dibalik. Kita harus menemukan 7 keberhasilan dari 9. Probabilitasnya adalah 75% untuk sukses. Ini menjadi 25% untuk kegagalan. Sekarang mari kita nyatakan kembali masalahnya dalam hal kegagalan. Kita tertarik pada 7 atau lebih keberhasilan. Ini berarti 2 atau kurang kegagalan. Sekarang fungsi BINOMDIST memberi kita paling banyak r keberhasilan. Dengan kata lain 2 atau kurang. Oleh karena itu jika kita tentukan r = 2, kita mendapatkan jawaban 0,6007 secara langsung. Rumus yang digunakan adalah =BINOMDIST(A17;A18;A19;TRUE).



Gambar 8.14 Contoh perhitungan dengan fungsi BINOMDIST



Clipboard | Font | Styles

A20 | =BINOMDIST(A17;A18;A19;TRUE)

	A	B	C	D	E	F
15						
16	Data	Deskripsi				
17	2	Jumlah percobaan yang berhasil				
18	9	Jumlah percobaan independen				
19	0,25	Probabilititas setiap percobaan yang berhasil				
20	0,60067749					
21						
22						

Gambar 8.15 Hasil perhitungan fungsi BINOMDIST

8.2 DISTRIBUSI BINOMIAL NEGATIF

Eksperimen **binomial negatif** adalah eksperimen statistik yang memiliki sifat-sifat berikut:

- Percobaan terdiri dari x percobaan berulang.
- Setiap percobaan hanya dapat menghasilkan dua kemungkinan hasil.
- Kita menyebut salah satu dari hasil ini sukses dan yang lainnya, kegagalan.
- Probabilitas keberhasilan, dilambangkan dengan P, adalah sama pada setiap percobaan.
- Percobaan bersifat independen; yaitu, hasil pada satu percobaan tidak mempengaruhi hasil pada percobaan lainnya.
- Eksperimen berlanjut sampai r keberhasilan diamati, di mana r ditentukan sebelumnya.

Perhatikan percobaan statistik berikut. Anda melempar koin berulang kali dan menghitung berapa kali koin mendarat di kepala. Anda terus membalik koin sampai mendarat 5 kali di kepala. Ini adalah percobaan binomial negatif karena:

- Percobaan terdiri dari percobaan berulang.
- Kita melempar koin berulang kali sampai mendarat 5 kali di kepala.
- Setiap percobaan dapat menghasilkan hanya dua kemungkinan hasil - kepala atau ekor.
- Probabilitas keberhasilan adalah konstan - 0,5 pada setiap percobaan.
- Percobaan bersifat independen; yaitu, mendapatkan kepala di satu percobaan tidak mempengaruhi apakah kita mendapatkan kepala di percobaan lain.
- Eksperimen berlanjut sampai sejumlah keberhasilan tetap terjadi; dalam hal ini, 5 kepala.

Rumus Binomial Negatif

Misalkan percobaan binomial negatif terdiri dari x percobaan dan menghasilkan r keberhasilan. Jika peluang sukses pada percobaan individu adalah P, maka peluang binomial negatif adalah:

$b^*(x; r, P) = {}_{x-1}C_{r-1} * P^r * (1 - P)^{x-r}$

Contoh

Bob adalah pemain basket sekolah menengah. Dia adalah penembak lemparan bebas 70%. Itu berarti peluangnya untuk melakukan lemparan bebas adalah 0,70. Selama musim tersebut, Berapa peluang Bob melakukan lemparan bebas pertama pada tembakan kelimanya?

Solusi:

Ini adalah contoh distribusi geometrik, yang merupakan kasus khusus dari distribusi binomial negatif. Oleh karena itu, masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus binomial negatif atau rumus geometri. Kita mendemonstrasikan setiap pendekatan di bawah ini, dimulai dengan rumus binomial negatif.

Peluang berhasil (P) adalah 0,70, jumlah percobaan (x) adalah 5, dan jumlah keberhasilan (r) adalah 1. Kita memasukkan nilai-nilai ini ke dalam rumus binomial negatif.

b*(x; r, P) = x-1Cr-1 * Pr * Qx - r

b*(5; 1, 0,7) = 4C0 * 0,71 * 0,34

b*(5; 3, 0.7) = 0,00567

NEGBINOMDIST

Mengembalikan distribusi binomial negatif. NEGBINOMDIST mengembalikan probabilitas bahwa akan ada kegagalan number_f sebelum kesuksesan ke-angka, ketika probabilitas kesuksesan yang konstan adalah probability_s. Fungsi ini mirip dengan distribusi binomial, kecuali bahwa jumlah keberhasilan tetap, dan jumlah percobaan adalah variabel. Seperti binomial, percobaan diasumsikan independen. Misalnya, Anda perlu menemukan 10 orang dengan refleks yang sangat baik, dan Anda tahu probabilitas bahwa seorang kandidat memiliki kualifikasi ini adalah 0,3. NEGBINOMDIST menghitung probabilitas bahwa Anda akan mewawancarai sejumlah kandidat yang tidak memenuhi syarat sebelum menemukan 10 kandidat yang memenuhi syarat.

Sintaks

NEGBINOMDIST(number_f,number_s,probability_s)

Number_f adalah jumlah kegagalan.

Number_s adalah jumlah ambang keberhasilan.

Probability_s adalah peluang sukses.

Keterangan

- Number_f dan number_s dipotong menjadi bilangan bulat.
- Jika ada argumen nonnumerik, NEGBINOMDIST mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- Jika probabilitas_s < 0 atau jika probabilitas > 1, NEGBINOMDIST mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- Jika (number_f + number_s - 1) 0, NEGBINOMDIST mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- Persamaan untuk distribusi binomial negatif adalah:

$$nb(x,r,p) = \binom{x+r-1}{r-1} P^1 (1-p)^N$$

Dimana

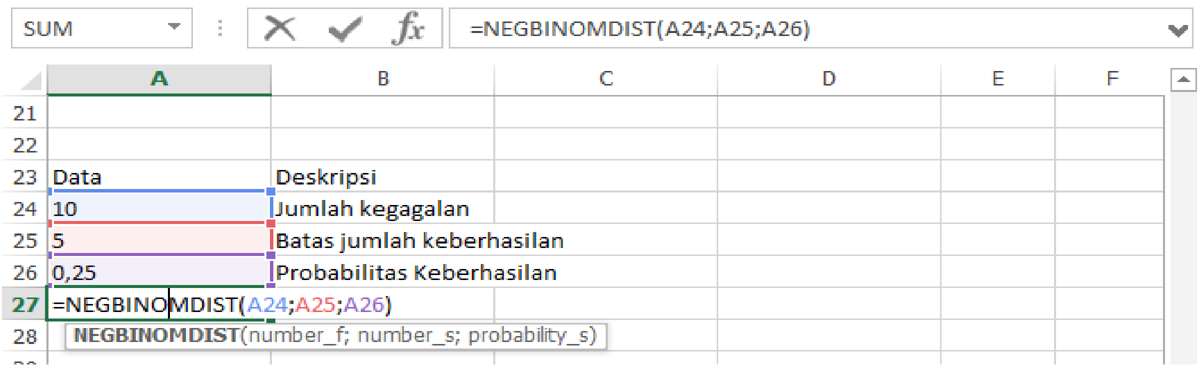
x adalah bilangan_f

r adalah bilangan_s

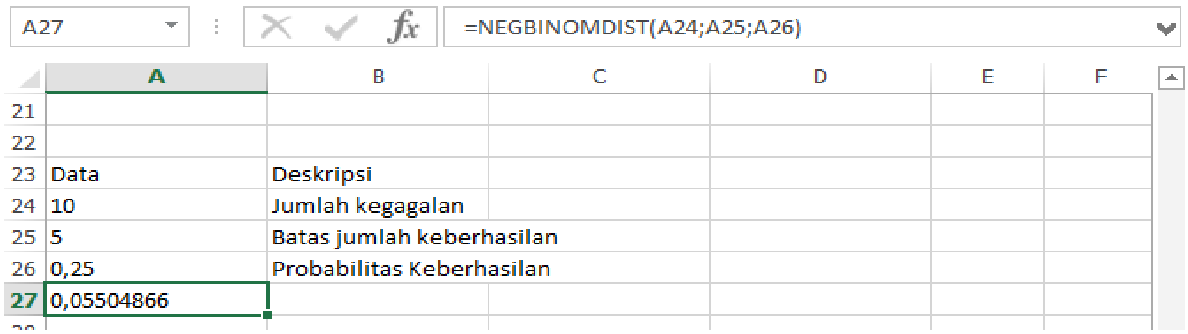
p adalah probabilitas_s.

Contoh NEGBINOMDIST

Anda perlu menemukan 10 orang dengan refleks yang sangat baik, dan Anda tahu probabilitas bahwa seorang kandidat memiliki kualifikasi ini adalah 0,3 NEGBINOMDIST menghitung probabilitas bahwa Anda akan mewawancarai sejumlah kandidat yang tidak memenuhi syarat sebelum menemukan 10 kandidat yang memenuhi syarat.



Gambar 8.15 Contoh penggunaan fungsi NEGBINOMDIST



Gambar 8.16 Hasil penggunaan NEGBINOMDIST

CRITBINOM

Mengembalikan nilai terkecil yang distribusi binomial kumulatifnya lebih besar dari atau sama dengan nilai kriteria. Gunakan fungsi ini untuk aplikasi jaminan kualitas. Misalnya, gunakan CRITBINOM untuk menentukan jumlah terbesar suku cadang cacat yang diizinkan untuk keluar dari jalur perakitan tanpa menolak seluruh lot.

Sintaks

CRITBINOM(trials,probability_s,alpha)

Trials adalah jumlah percobaan Bernoulli.

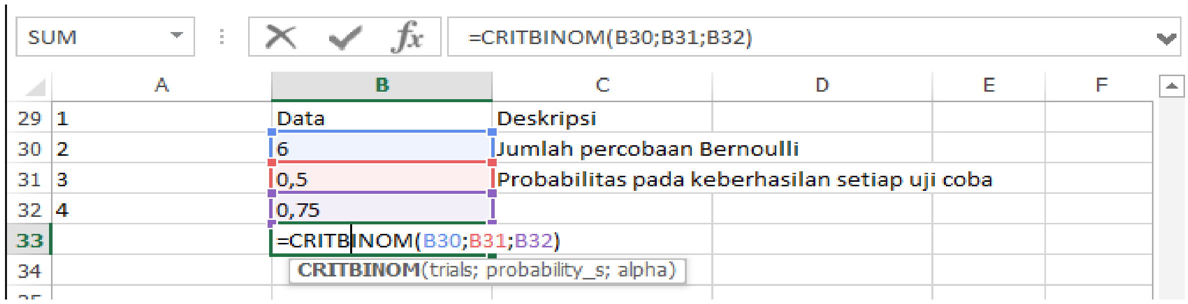
Probabili**ty_s** adalah probabilitas keberhasilan pada setiap percobaan.

Alpha adalah nilai kriteria.

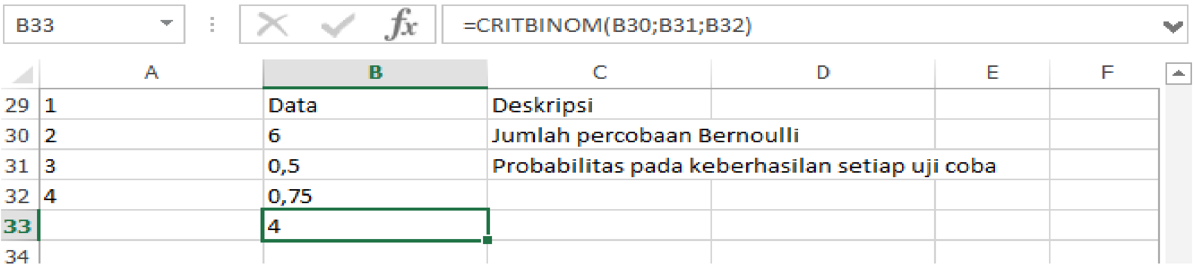
Keterangan

Jika ada argumen nonnumerik, CRITBINOM mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan. Jika percobaan bukan bilangan bulat, itu terpotong. Jika percobaan < 0, CRITBINOM mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Jika probability_s < 0 atau probability_s > 1, CRITBINOM mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Jika alfa < 0 atau alfa > 1, CRITBINOM mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Contoh

Contoh



Gambar 8.17 Contoh penggunaan CRITBINOM



Gambar 8.18 Hasil penggunaan CRITBINOM

Rumus	***Deskripsi (hasil)***
=CRITBINOM(B30;B31;B32)	Nilai terkecil yang distribusi binomial kumulatifnya lebih besar dari atau sama dengan nilai kriteria (4)

Pola Probabilitas: Distribusi Binomial, Poisson Dan Normal

Contoh Nilai Yang Diharapkan

Sebuah lotere memiliki 100 Rp. Pembayaran rata-rata 20 putaran. Apakah layak membeli lotere jika harga tiketnya 10 Rp.?

Harapan menang per giliran = p(menang) x untung per menang + p(kalah) x kalah jika Anda kalah = 1/20 x (100 – 10) + 19/20 x Rp. (- 10) = 90/20 -190/ Rp. 20 = 4,5 - 9,5 = Rp. - 5 Jadi rata-rata Anda akan kehilangan Rp. 5.

Tabel Keputusan

Perhatikan data pada tabel di bawah ini: Jumlah Pai yang diminta % Kesempatan

25	*10*
30	*10*
35	*25*
40	*20*
45	*15*
50	*10*

Harga per buah = Rp. 15 ribu

Pengembalian uang kembali = Rp. 5 ribu

Harga jual = Rp. 25 ribu

Keuntungan per kue = Rp. 25 – 15 = Rp. 10 ribu

Rugi pada setiap pengembalian = Rp. 15 – 5 = Rp. 10 ribu

Berapa banyak kue yang harus dibeli untuk mendapatkan keuntungan terbaik?

Untuk mengatasi masalah seperti itu, tabel keputusan dibuat seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Nilai pada kolom pertama adalah jumlah kue yang akan dibeli. Angka dalam kolom adalah penjualan dengan % bagian penjualan dalam tanda kurung. Jika jumlah kue yang dibeli lebih sedikit dari jumlah yang dapat dijual, jumlah kue yang terjual tetap konstan. Jika jumlah kue yang dibeli melebihi jumlah kue yang dijual maka sisanya dikembalikan. Ini berarti kerugian. Untuk setiap nilai, jumlah keuntungan untuk penjualan dan kerugian untuk kue yang dikembalikan dihitung. Penjualan rata-rata untuk setiap baris dihitung dengan mengalikan keuntungan untuk setiap penjualan dengan % penjualan di kolom. Contoh perhitungan diberikan sebagai panduan untuk 30 kue.

Tabel Keputusan

	25(0.1)	30(0.2)	35(0.25)	40(0.2)	45(0.15)	50(0.1)	EMV	
25	250	250	250	250	250	250	250	
30	200	300	300	300	300	300	290	
35	150	250	350	350	350	350	310	
Buy								
40	100	200	300	400	400	400	305	
45	50	150	250	350	450	450	280	
		0	100	200	300	400	500	240

Keuntungan yang diharapkan 30 kue
= 0,1 x 200 + 0,2 x 300 + 0,25 x 300 + 0,2 x 300 + 0,15 x 300 + 0,1 x 300
= 20 + 60 + 75 + 60 + 45 + 30
= 290

Keuntungan Terbaik

Dapat dicatat bahwa keuntungan terbaik adalah untuk 35 Pie = Rp. 310

8.3 KASUS MANUFAKTUR MAINAN POHON KEPUTUSAN

Masalah produsen yang berniat untuk mulai membuat mainan baru dengan syarat bahwa serial TV mungkin muncul atau tidak, bahwa saingannya mungkin menjual mainan serupa atau tidak, sekarang diselesaikan di bawah ini. Di sini pohon Keputusan telah dikembangkan dengan kemungkinan cabang seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Setiap urutan mewakili aplikasi aturan AND.

1A Abaikan
1B Lanjutkan >2A: Seri muncul (60%)
>2B: Tidak ada seri (40%)
>2A>3A: Pasar Rival (50%)
>2A>3B: Tanpa Rival (50%)

Produksi

Seri, tidak ada saingan = 12000 unit
Seri, saingan = 8000 unit
Tidak ada seri = 2000 unit
Investasi = Rp. 500.000
Keuntungan per unit = Rp. 200
Rugi jika ditinggalkan = Rp. 500000
Apa tindakan terbaik?

Pohon Keputusan

Untung jika pasar saingan, seri muncul = 8000 x 200 – 500000 = 1600000 – 500000 = 1100000 Rp. Untung jika tidak ada saingan = 12000 x 200 – 500000 = 2400000 – 500000 = Rp. 1900000. Untung/Rugi jika tidak ada seri = 2000 x 200 – 500000 = 400000 – 500000 = Rp. -100000 (Tanpa seri) EMV = Pasar saingan dan tidak ada saingan = 0,5 x 1100000 + 0,5 x 1900000 = 1500000 (Seri) EMV = 0,6 x 1500000 + 0,4 x – 100000 = 900000 – 40000 = Rp.860000

Kesimpulan

Jelas bahwa terlepas dari ketidakpastian, ada kemungkinan keuntungan yang wajar. Oleh karena itu kesimpulannya adalah: Silakan

8.4 DISTRIBUSI POISSON

Distribusi Poisson paling sering digunakan untuk memodelkan jumlah kejadian acak dari beberapa fenomena dalam satuan ruang atau waktu tertentu. Sebagai contoh,

- Jumlah panggilan telepon yang diterima oleh operator telepon dalam periode 10 menit.
- Jumlah cacat pada baut kain.
- Jumlah kesalahan ketik per halaman yang dilakukan oleh seorang sekretaris.

Ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Salah satu atau situasi
- Tidak ada data tentang percobaan
- Tidak ada data tentang keberhasilan
- Nilai rata-rata atau rata-rata dari keberhasilan atau kegagalan

Ini adalah Situasi Poisson yang khas.

- Karakteristik
- Salah satu/atau situasi
- Jumlah rata-rata keberhasilan per unit, m, diketahui dan tetap
- p, peluang, tidak diketahui tetapi kecil, (kejadian tidak biasa)

Untuk variabel acak Poisson, probabilitas bahwa X adalah suatu nilai x diberikan oleh rumus:

$$P(X=x)=\frac{\mu^x e^{-\mu}}{x!}, \quad x=0,1 \ldots$$

di mana μ adalah jumlah rata-rata kemunculan dalam interval yang ditentukan. Untuk distribusi Poisson,

E(X)= μ, Var(X) = μ

Contoh

Jumlah alarm kebakaran palsu di pinggiran kota Houston rata-rata 2,1 per hari. Dengan asumsi bahwa distribusi Poisson tepat, probabilitas bahwa 4 alarm palsu akan terjadi pada hari tertentu diberikan oleh

$$P(X=4)=\frac{2.1^4 e^{-2.1}}{4!}=0.0992$$

Tabel Probabilitas Poisson

Memberikan probabilitas kumulatif dari r atau lebih keberhasilan Pengetahuan tentang m diperlukan. Tabel memberikan probabilitas bahwa r atau lebih kejadian acak terdapat dalam suatu interval ketika jumlah rata-rata kejadian per interval adalah m

Contoh

2 Absensi di sebuah pabrik menunjukkan 7 absen. Berapa peluang bahwa pada hari tertentu akan ada lebih dari 8 orang yang tidak hadir?

Solusi

Metode 1

$$P(X>8)=1-P(X\le 8)=1-[P(x=1)+P(x=2)+P(x=3)+P(x=4)+P(x=5)+ P(x=6)+P(x=7)+P(x=8)]$$

$$=1-[\frac{7^1e^1}{1!}+\frac{7^2e^2}{2!}+\frac{7^3e^3}{3!}+\frac{7^4e^4}{4!}+\frac{7^5e^5}{5!}+\frac{7^6e^6}{1!}+\frac{7^7e^7}{7!}+\frac{7^8e^8}{7!}]$$

$$= 1- [0.0064+0.0223+0.0521+0.0912+0.1277+0.149+0.149+0.1304]$$

$$=0.2709$$

Metode 2

P(X > 8) = 1 - P(X ≤ 8) = 1 - 0.7291 = 0.2709

x	α 0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
0	0.6065	0.3679	0.2231	0.1353	0.0821	0.0498	0.0302	0.0183	0.0111	0.0067
1	0.9098	0.7358	0.5578	0.4060	0.2873	0.1991	0.1359	0.0916	0.0611	0.0404
2	0.9856	0.9197	0.8088	0.6767	0.5438	0.4232	0.3208	0.2381	0.1736	0.1247
3	0.9982	0.9810	0.9344	0.8571	0.7576	0.6472	0.5366	0.4335	0.3423	0.2650

x	α 5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
0	0.0041	0.0025	0.0015	0.0009	0.0006	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000
1	0.0266	0.0174	0.0113	0.0073	0.0047	0.0030	0.0019	0.0012	0.0008	0.0005
3	0.0884	0.0620	0.0430	0.0296	0.0203	0.0138	0.0093	0.0062	0.0042	0.0028
3	0.2017	0.1512	0.1118	0.0818	0.0591	0.0424	0.0301	0.0212	0.0149	0.0103
4	0.3575	0.2851	0.2237	0.1730	0.1321	0.0996	0.0744	0.0550	0.0403	0.0293
5	0.5289	0.4457	0.3690	0.3007	0.2414	0.1912	0.1496	0.1157	0.0885	0.0671
6	0.6860	0.6063	0.5265	0.4497	0.3782	0.3134	0.2562	0.2068	0.1649	0.1301
7	0.8095	0.7440	0.6728	0.5987	0.5246	0.4530	0.3856	0.3239	0.2687	0.2202
8	0.8944	0.8472	0.7916	0.7291	0.6620	0.5925	0.5231	0.4557	0.3918	0.3328
9	0.9462	0.9161	0.8774	0.8305	0.7764	0.7166	0.6530	0.5874	0.5218	0.4579
10	0.9747	0.9574	0.9332	0.9015	0.8622	0.8159	0.7634	0.7060	0.6453	0.5830
11	0.9890	0.9799	0.9661	0.9467	0.9208	0.8881	0.8487	0.8030	0.7520	0.6968
12	0.9955	0.9912	0.9840	0.9730	0.9573	0.9362	0.9091	0.8758	0.8364	0.7916
13	0.9983	0.9964	0.9929	0.9872	0.9784	0.9658	0.9486	0.9261	0.8981	0.8645
14	0.9994	0.9986	0.9970	0.9943	0.9897	0.9827	0.9726	0.9585	0.9400	0.9165
15	0.9998	0.9995	0.9988	0.9976	0.9954	0.9918	0.9862	0.9780	0.9665	0.9513
16	0.9999	0.9998	0.9996	0.9990	0.9980	0.9963	0.9934	0.9889	0.9823	0.9730

Gambar 8.19 Data Distribusi Poisson Kumulatif

Contoh 3

Jalur produksi otomatis rusak setiap 2 jam. Produksi khusus membutuhkan operasi tanpa gangguan selama 8 jam. Berapa probabilitas bahwa ini dapat dicapai?

Solusi

$\alpha = 8/2 = 4$ $x = 0$ (tidak ada kerusakan)

Tabel Distribusi Kumulatif Poisson – Gambar 8.20 ini menunjukkan fungsi probabilitas pada Distribusi Poisson dengan variasi α. Misalnya, untukt menemukan $P(X\leq3)$ dimana X adalah Distribusi Poisson dengan $\alpha = 2$, lihat di baris 4 dan kolom 4 untuk menemukan $P(X\leq3)=0.8571$ dimana X adalah Poisson(2).

x	α 0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
0	0.6065	0.3679	0.2231	0.1353	0.0821	0.0498	0.0302	0.0183	0.0111	0.0067
1	0.9098	0.7358	0.5578	0.4060	0.2873	0.1991	0.1359	0.0916	0.0611	0.0404
2	0.9856	0.9197	0.8088	0.6767	0.5438	0.4232	0.3208	0.2381	0.1736	0.1247
3	0.9982	0.9810	0.9344	0.8571	0.7576	0.6472	0.5366	0.4335	0.3423	0.2650
4	0.9998	0.9963	0.9814	0.9473	0.8912	0.8153	0.7254	0.6288	0.5321	0.4405
5	1.0000	0.9994	0.9955	0.9834	0.9580	0.9161	0.8576	0.7851	0.7029	0.6160
6	1.0000	0.9999	0.9991	0.9955	0.9858	0.9665	0.9347	0.8893	0.8311	0.7622
7	1.0000	1.0000	0.9998	0.9989	0.9958	0.9881	0.9733	0.9489	0.9134	0.8666

Gambar 8.20 Fungsi probabilitas pada distribusi poisson

Contoh 4

Sebuah mesin pengepakan otomatis menghasilkan rata-rata satu dari 100 kantong yang beratnya kurang. Berapakah peluang bahwa 500 kantong berisi kurang dari tiga kantong yang beratnya kurang?

Solusi

m = 1 x 500/100 = 5

p(x<3, α =5) = p(x<=2, α =5) = 0,1247=12.47%

					α					
x	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
0	0.6065	0.3679	0.2231	0.1353	0.0821	0.0498	0.0302	0.0183	0.0111	0.0067
1	0.9098	0.7358	0.5578	0.4060	0.2873	0.1991	0.1359	0.0916	0.0611	0.0404
2	0.9856	0.9197	0.8088	0.6767	0.5438	0.4232	0.3208	0.2381	0.1736	0.1247
3	0.9982	0.9810	0.9344	0.8571	0.7576	0.6472	0.5366	0.4335	0.3423	0.2650
4	0.9998	0.9963	0.9814	0.9473	0.8912	0.8153	0.7254	0.6288	0.5321	0.4405
5	1.0000	0.9994	0.9955	0.9834	0.9580	0.9161	0.8576	0.7851	0.7029	0.6160
6	1.0000	0.9999	0.9991	0.9955	0.9858	0.9665	0.9347	0.8893	0.8311	0.7622
7	1.0000	1.0000	0.9998	0.9989	0.9958	0.9881	0.9733	0.9489	0.9134	0.8666
8	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	0.9989	0.9962	0.9901	0.9786	0.9597	0.9319
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9989	0.9967	0.9919	0.9829	0.9682

Gambar 8.21 Data mesin pengepakan otomatis

Fungsi Poisson Worksheet

Mengembalikan distribusi Poisson. Aplikasi umum dari distribusi Poisson adalah memprediksi jumlah kejadian selama waktu tertentu, seperti jumlah mobil yang tiba di alun-alun tol dalam 1 menit.

Sintaks

POISSON(x,mean,cumulative)

X adalah jumlah kejadian.

Mean adalah nilai numerik yang diharapkan.

Kumulatif adalah nilai logika yang menentukan bentuk distribusi probabilitas yang dikembalikan. Jika kumulatif adalah TRUE, POISSON mengembalikan probabilitas Poisson kumulatif bahwa jumlah kejadian acak yang terjadi akan berada di antara nol dan x inklusif; jika FALSE, ia mengembalikan fungsi massa probabilitas Poisson bahwa jumlah peristiwa yang terjadi akan tepat x.

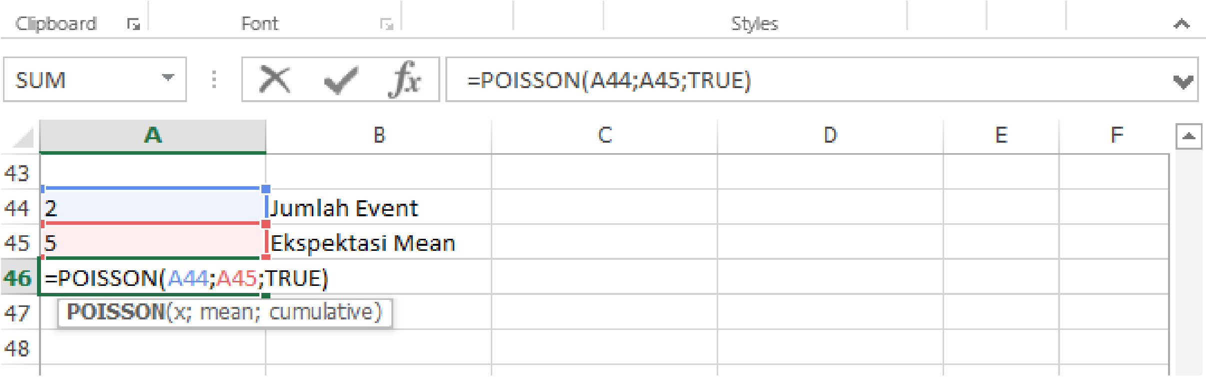
Keterangan

- Jika x bukan bilangan bulat, maka x akan terpotong.
- Jika x atau mean nonnumerik, POISSON mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- Jika x 0, POISSON mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- Jika mean 0, POISSON mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- POISSON dihitung sebagai berikut. Untuk kumulatif = SALAH:

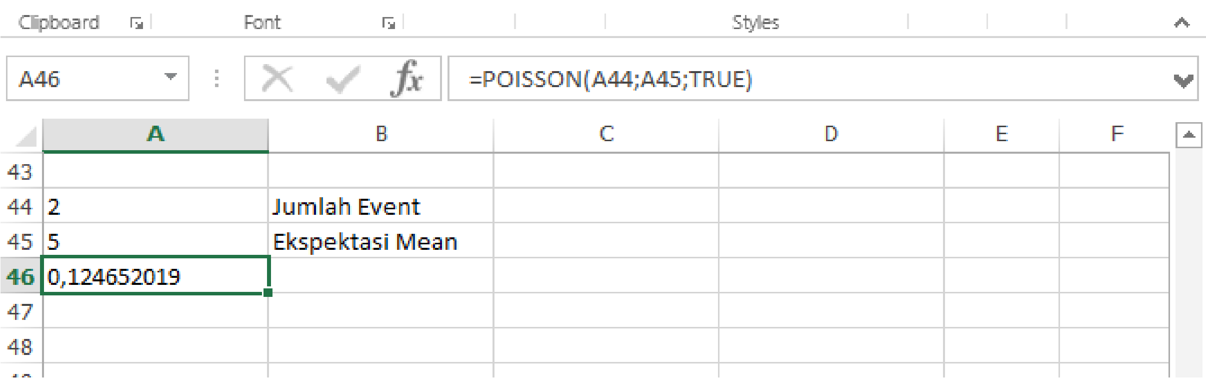
$$POISSON = \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!}$$

Untk kumulatif = FALSE:

$$CUMPOISSON = \sum_{k=0}^{x} \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{k!}$$

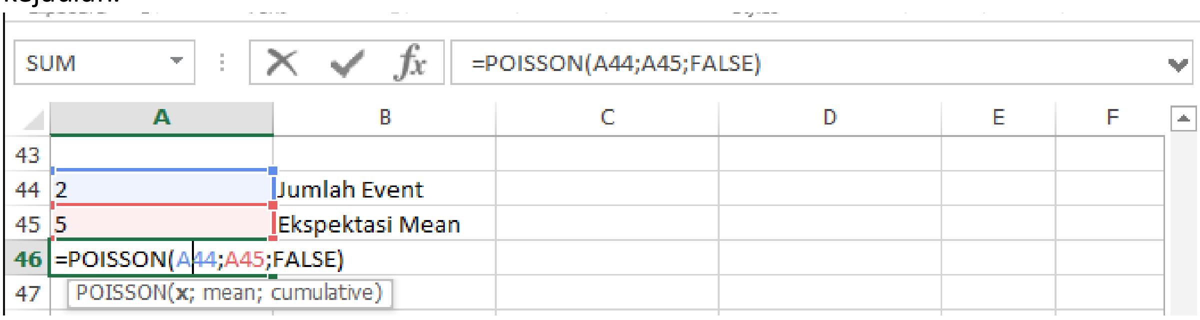


Gambar 8.22 Contoh penggunaan fungsi POISSON

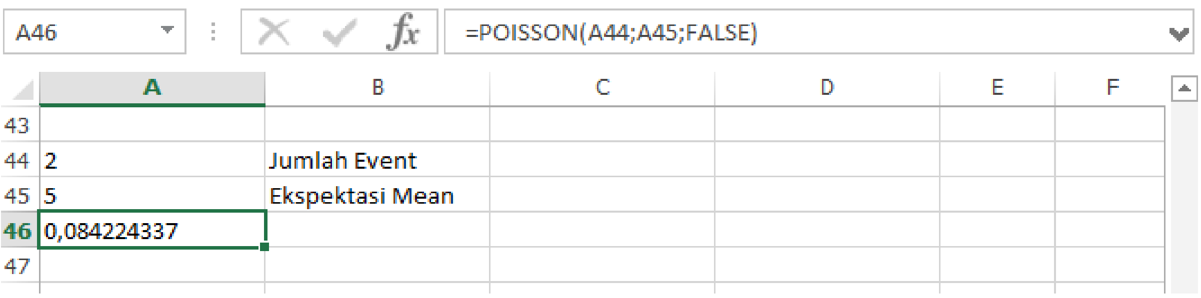


Gambar 8.23 Hasil penggunaan fungsi POISSON

Pada slide di bawah Kumulatif adalah FALSE, yang berarti bahwa probabilitas untuk tepat 2 kejadian.



Gambar 8.24 Contoh penggunaan fungsi POISSON



Gambar 8.25 Hasil penggunaan fungsi POISSON

Pola

Dalam Binomial dan Poisson situasinya adalah: baik/atau Berapa kali dapat dihitung. Dalam masalah Permen dengan kotak kurus, ada pengukuran berat badan. Binomial dan

Poisson adalah distribusi probabilitas diskrit. Masalah permen adalah distribusi probabilitas Kontinu. Masalah seperti itu membutuhkan penanganan yang berbeda.

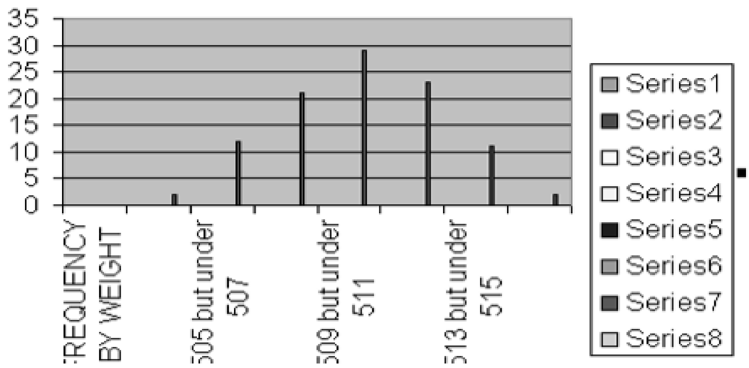
Frekuensi Berdasarkan Berat

Lihatlah distribusi frekuensi berat tas sampel.

	A	B	C	D	E	F
101						
102	503 tapi dibawah 505	2				
103	505 tapi dibawah 607	12				
104	507 tapi dibawah 509	21				
105	509 tapi dibawah 511	29				
106	511 tapi dibawah 513	23				
107	513 tapi dibawah 515	11				
108	515 tapi dibawah 517	2				
109						

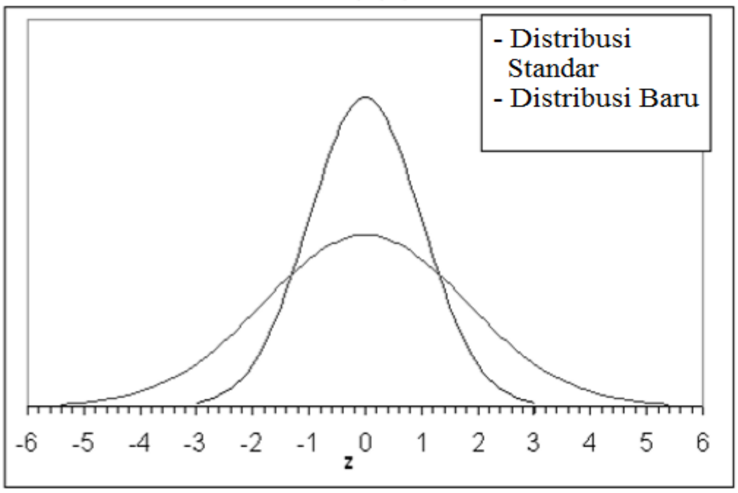
Gambar 8.26 Distribusi frekuensi berat tas sampel

Grafik distribusi frekuensi sampel ditunjukkan di bawah ini. Anda mungkin melihat bentuk yang berbeda dalam grafik. Ternyata simetris.



Gambar 8.27 Grafik distribusi frekuensi sampel

Bentuk distribusinya adalah Distribusi Normal seperti yang ditunjukkan sebagai Distribusi baru pada slide di bawah ini. Pada slide ini Anda juga melihat Distribusi Normal Standar dengan rata-rata 0 dan simpangan baku 1, 2, 3, 4 dst.



Gambar 8.28 Bentuk distribusi normal

8.5 DISTRIBUSI NORMAL

Kurva biru adalah Distribusi Normal yang khas. Distribusi normal standar adalah distribusi dengan mean = 0 dan standar deviasi = 1. Sumbu Y memberikan nilai probabilitas. Sumbu X memberikan nilai z (pengukuran). Setiap titik pada kurva sesuai dengan probabilitas p bahwa suatu pengukuran akan menghasilkan nilai z tertentu (nilai pada sumbu x). Probabilitas adalah angka dari 0 hingga 1. Probabilitas persentase –kalikan p dengan 100. Area di bawah kurva harus satu. Perhatikan bagaimana probabilitas pada dasarnya nol untuk setiap nilai z yang lebih besar dari 3 standar deviasi dari rata-rata di kedua sisi.

Mean memberikan puncak kurva. Standar deviasi memberikan spread.

Kasus distribusi berat

Rata-rata = 510 g

StDev = 2,5 g

Berapa proporsi tas yang beratnya lebih dari 515 g?

Proporsi area di bawah kurva di sebelah kanan 515 g memberikan probabilitas ini

Luas Di Bawah Kurva Normal Standar

Tabel distribusi normal memberikan luas di bawah satu ekor saja.

z-value

Range antara 0 dan 4 di kolom pertama.

Range antara 0 dan 0,09 di kolom lain.

Contoh

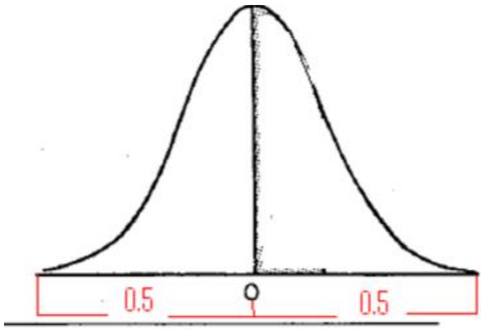
Temukan area di bawah satu ekor untuk nilai z 2,05.

- Lihat di kolom 1. Temukan 2.0.
- Lihat pada kolom 0.05 dan menuju ke perpotongan 2.0 dan 0.05.

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890

Gambar 8.29 Menemukan dibawah satu ekor dari nilai z 2,05

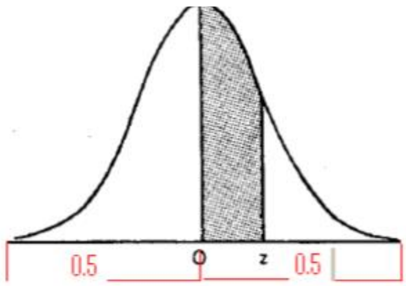
Anda dapat menemukan probabilitas 0,4798 di persimpangan 2,0 dan 0,05. (yaitu 2.5 yang sesuai dengan nilai-z). Karena peluang di sebelah kanan dari pusat kurva adalah 0,5 dan juga di sebelah kiri adalah 0,5.



Gambar 8.30 Bentuk kurva dengan peluang sama 0,5

Sekarang jika kita ingin mencari probabilitas yang sesuai dengan nilai z lebih besar dari sama dengan 2,5, maka kita harus mengurangi nilai probabilitas yang berhubungan dengan nilai z yang diberikan dari 0,5.

0,5-0,4798 = 0,0202 = 2,02%



Gambar 8.31 Mengurangi nilai probabilitas

8.6 MENGHITUNG Z- NILAI

z = (Nilai x – Mean)/StDev Proses menghitung z dari x disebut Standardisasi.

z menunjukkan berapa banyak standar deviasi titik dari mean

Contoh 1

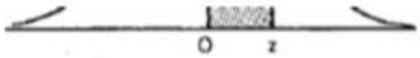
Temukan proporsi tas yang memiliki berat lebih dari 515 g.

Mean = 510. StDev = 2.5 g

Solusi

z = (515 – 510)/2.5 = 2

Dari tabel: probabilitas yang sesuai dengan nilai z adalah 0,4772 = 0.5 – 0.4772 = 0.0228



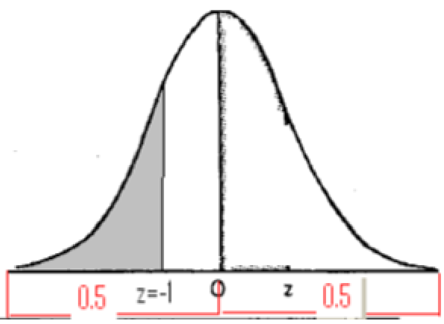
Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916

1 of 1

Gambar 8.32 Data proporsi tas dengan berat lebih 515g

Contoh 2

Berapa persentase kantong yang diisi oleh mesin yang beratnya kurang dari 507,5 g? Rata-rata = 510 gram; StDev = 2,5 g Solusi z = (507,5 – 510)/2,5 = -1 Lihat nilai z= +1 Berdasarkan tabel = 0,5 -0,3413 = 0,1587



Gambar 8.33 Menghitung presentase kantong isi mesin

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936

Gambar 8.34 Menemukan data presentase kantong yang diisi mesin berat kurang 507,5 g

Contoh 3

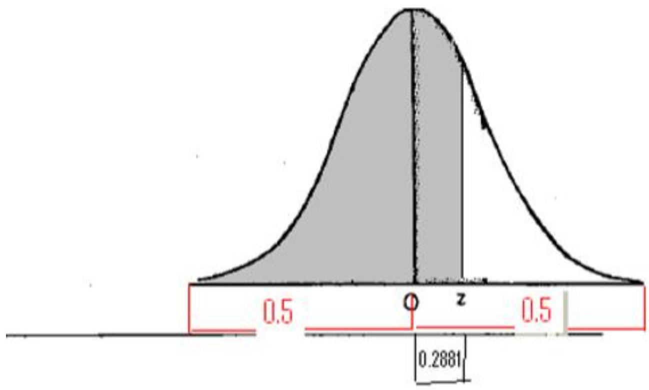
Berapa peluang tas yang diisi oleh mesin beratnya kurang dari 512 g? z = (512 – 510)/2,5 = 0,8

Solusi =0.5+0.2881 = 0.7881

0 z

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706

Gambar 8.35 Peluang tas yang diisi mesin berat kurang 512 g



Gambar 8.36 Kurva contoh 3

Contoh 4

Berapa persentase berat tas antara 512 dan 515? z1 = (512 – 510)/2,5 = 0,8

Solusi

Area 1 = 0,2119 z2 = (515 – 510)/2,5 = 2

Area 2 = 0,02275

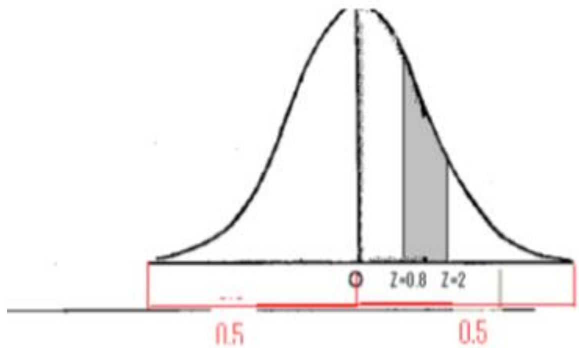
p(berat tas antara 512 dan 515) = Area 1 – Area 2

= 0,2119 – 0,02275

= 0,18915

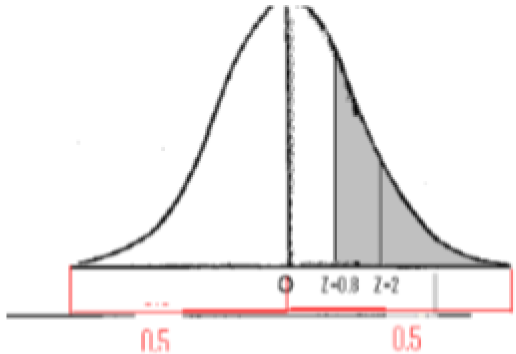
= 18,9%

Luas yang dibutuhkan =



Gambar 8.37 Kurva luas yang dibutuhkan

Luas1 = 0,5-0,2881 = 0,2119



Gambar 8.38 Kurva Luas 1

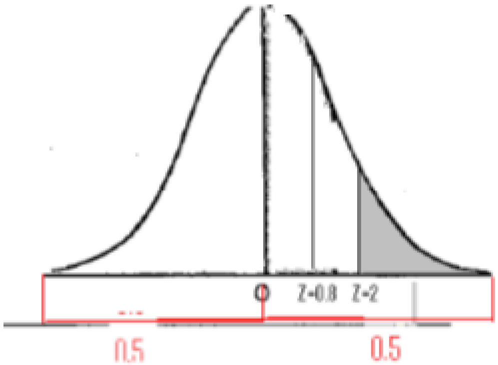
Luas 2 = 0,5-0,4772 = 0,0228

= 0,2119-0,0228

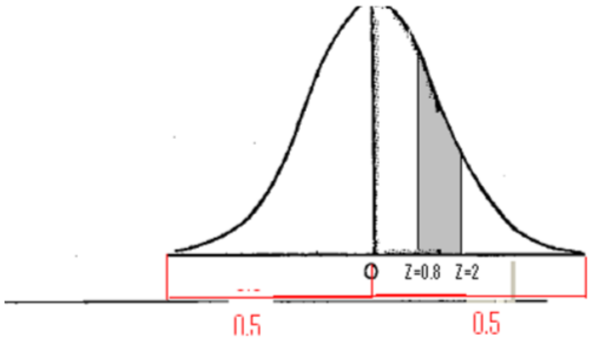
= 0,1891

= 18,91%

Jadi kita peroleh



Gambar 8.39 Kurva luas 2



Gambar 8.40 Hasil akhir kurva luas yang dibutuhkan

BAB 9
ESTIMASI DARI SAMPEL: INFERENSI

NORMDIST

Mengembalikan distribusi normal untuk mean dan standar deviasi yang ditentukan. Fungsi ini memiliki cakupan aplikasi yang sangat luas dalam statistik, termasuk pengujian hipotesis.

Sintaks

NORMDIST(x,mean,standard_dev,cumulative)

X adalah nilai distribusi yang Anda inginkan.

Mean adalah mean aritmatika dari distribusi.

Standard_dev adalah standar deviasi dari distribusi.

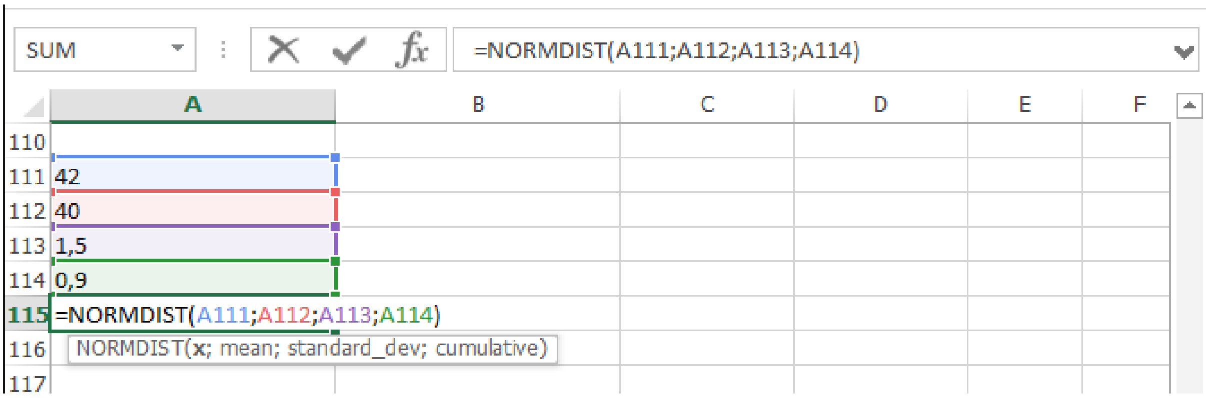
Kumulatif adalah nilai logika yang menentukan bentuk fungsi. Jika kumulatif TRUE, NORMDIST mengembalikan fungsi distribusi kumulatif; jika FALSE, ia mengembalikan fungsi massa probabilitas.

Keterangan

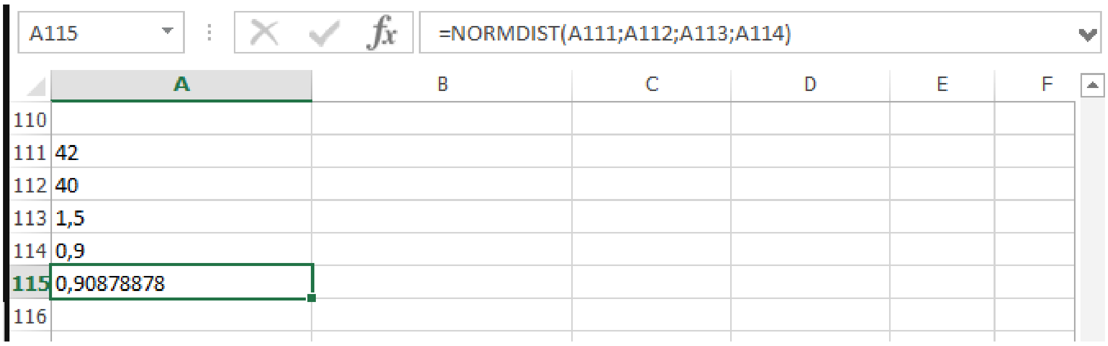
- Jika mean atau standard_dev adalah nonnumerik, NORMDIST mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- Jika standard_dev 0, NORMDIST mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.
- Jika mean = 0, standard_dev = 1, dan kumulatif = TRUE, NORMDIST mengembalikan distribusi normal standar, NORMSDIST.
- Persamaan untuk fungsi kerapatan normal (kumulatif = FALSE) adalah:

$$f(x,\mu,\sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e\left(\frac{(\pi-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

- Ketika kumulatif = BENAR, rumusnya adalah integral dari tak terhingga negatif ke x dari rumus yang diberikan. Contoh Pada slide nilai x adalah 42. Rata-rata aritmatika adalah 40. Standar deviasi adalah 1,5. Distribusi kumulatif adalah 0,9.



Gambar 9.1 Contoh penggunaan fungsi NORMDIST



Gambar 9.2 Hasil penggunaan fungsi NORMDIST

NORMSDIST

Mengembalikan fungsi distribusi kumulatif normal standar. Distribusi memiliki mean 0 (nol) dan standar deviasi satu. Gunakan fungsi ini sebagai pengganti tabel area kurva normal standar.

Sintaks

NORMSDIST(z)

z adalah nilai distribusi yang Anda inginkan.

Keterangan

Jika z nonnumerik, NORMSDIST mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan. Persamaan untuk fungsi kerapatan normal standar adalah:

Contoh

Input ke fungsi NORMSDIST adalah nilai-z. Outputnya adalah distribusi probabilitas kumulatif. Dalam contoh z = 1.333333. Fungsi probabilitas kumulatif normal adalah 0,908789.

NORMINV

Mengembalikan kebalikan dari distribusi kumulatif normal untuk mean dan standar deviasi yang ditentukan.

Sintaks

NORMINV(probabilitas,mean,standard_dev)

Probabilitas adalah probabilitas yang sesuai dengan distribusi normal. **Mean** adalah mean aritmatika dari distribusi.

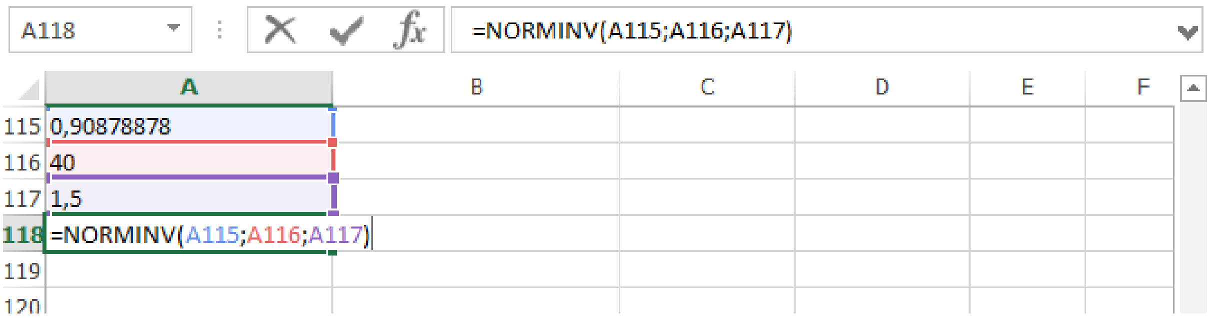
Standard_dev adalah standar deviasi dari distribusi.

Keterangan

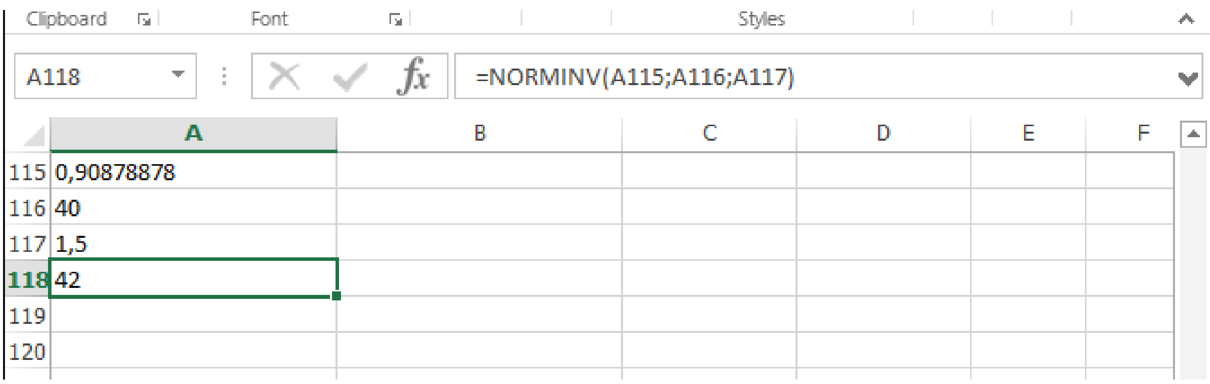
Jika ada argumen nonnumerik, NORMINV mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan. Jika probabilitas < 0 atau jika probabilitas > 1, NORMINV mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Jika standard_dev 0, NORMINV mengembalikan #NUM! nilai kesalahan. Jika mean = 0 dan standard_dev = 1, NORMINV menggunakan distribusi normal standar (lihat NORMSINV). NORMINV menggunakan teknik iteratif untuk menghitung fungsi. Diberikan nilai probabilitas, NORMINV melakukan iterasi hingga hasilnya akurat hingga dalam ± 3x10^-7. Jika NORMINV tidak konvergen setelah 100 iterasi, fungsi mengembalikan nilai kesalahan #N/A.

Contoh

Di sini nilai probabilitas, rata-rata aritmatika dan standar deviasi diberikan. Jawabannya adalah nilai x.



Gambar 9.3 Contoh penggunaan fungsi NORMINV



Gambar 9.4 Hasil penggunaan fungsi NORMINV

NORMSINV

Mengembalikan invers dari distribusi kumulatif normal standar. Distribusi memiliki mean nol dan standar deviasi satu.

Sintaks

NORMSINV(probabilitas)

Probabilitas adalah probabilitas yang bersesuaian dengan distribusi normal.

Keterangan

- Jika probabilitas nonnumerik, NORMSINV mengembalikan #VALUE! nilai kesalahan.
- Jika probabilitas < 0 atau jika probabilitas > 1, NORMSINV mengembalikan #NUM! nilai kesalahan.

NORMSINV menggunakan teknik iteratif untuk menghitung fungsi. Diberikan nilai probabilitas, NORMSINV melakukan iterasi hingga hasilnya akurat hingga dalam ± 3x10^-7. Jika NORMSINV tidak konvergen setelah 100 iterasi, fungsi mengembalikan nilai kesalahan #N/A.

Contoh

Dalam hal ini, inputnya adalah nilai-z. Distribusi kumulatif yang sesuai dihitung.

9.1 VARIASI PENGAMBILAN SAMPEL

Komponen elektronik dikirim oleh produsen dalam kotak berisi 500. Sejumlah kecil komponen yang rusak tidak dapat dihindari. Pelanggan telah menyetujui tingkat kerusakan sebesar 2%. Seorang pelanggan baru-baru ini menemukan 25 komponen yang rusak (5%) di dalam sebuah kotak. Apakah kotak ini mewakili produksi secara keseluruhan? Kotak mewakili sampel dari keseluruhan output. Dalam kasus seperti itu variasi pengambilan sampel diharapkan Jika proporsi keseluruhan item yang rusak tidak meningkat, seberapa besar kemungkinan kotak berisi 500 dengan 25 komponen yang rusak akan terjadi?

Sampling Variasi Contoh 1

Di bagian koloni perumahan ada 6 rumah tangga katakanlah Rumah Tangga A, B, C, D, E dan F. Sebuah survei harus dilakukan untuk menentukan % rumah tangga yang menggunakan serpihan jagung (cf) dalam sarapan . Data survei ada dan informasi berikut tersedia: Rumah tangga A, B, C dan D: Gunakan serpihan jagung Rumah tangga E dan F: Tidak Diputuskan untuk mengambil sampel acak dari 3 rumah tangga Tugas pertama adalah membuat daftar semua sampel yang mungkin dan menemukan % dari setiap sampel menggunakan serpihan jagung. Kemungkinan Sampel

Tabel 9.1 Data survey rumah tangga

Contoh	**%pengguna**	**Contoh**	**%Pengguna**
ABC	100	BCD	100
ABC	100	BCE	67
ABE	67	BCF	67
ABF	67	BDE	67
ACD	100	BDF	67
ACE	67	BEF	33
ACF	67	CDE	67
ADE	67	CDF	67
ADF	67	CEF	33
AEF	33	DEF	33

Persentase dalam Contoh

Dari 20 sampel:
4 berisi 100% pengguna cf,
12 berisi 67% pengguna cf,
4 berisi 33% pengguna cf,
dengan karakteristik yang diperlukan Jika sampel dipilih secara acak, maka setiap sampel kemungkinan akan muncul. Probabilitas mendapatkan sampel dengan 100% pengguna cf adalah: 4/20 atau o.2 dengan 67% : 12/20 atau 0,6 dengan 33% : 4/20 atau 0,2 Ini adalah Distribusi Sampling.

9.2 DISTRIBUSI SAMPLING

Distribusi persentase sampling adalah distribusi yang diperoleh dengan mengambil semua sampel yang mungkin berukuran n dari suatu populasi, mencatat persentase pada setiap sampel dengan karakteristik tertentu dan mengklasifikasikannya ke dalam persentase. Rata-rata

Distribusi Sampling

Menggunakan data di atas: Mean = 100% x 0,2 + 67% x 0,6 + 33% x 0,2 = 67% Rata-rata distribusi sampling adalah persentase sebenarnya dari populasi secara keseluruhan. Anda harus membuat kelonggaran untuk variabilitas dalam sampel.

Kondisi Pemilihan Sampel

- Jumlah item dalam sampel, n, adalah tetap dan diketahui sebelumnya
- Setiap item memiliki atau tidak memiliki karakteristik yang diinginkan
- Probabilitas memilih item dengan karakteristik tetap konstan dan diketahui P persen Jika n besar (>30) maka distribusi dapat didekati ke distribusi normal

Standar Error Of Persentages

Standar deviasi dari distribusi sampling memberitahu kita bagaimana nilai sampel berbeda dari mean P. Ini memberi kita gambaran tentang kesalahan yang mungkin kita buat jika kita menggunakan nilai sampel daripada nilai populasi. Untuk alasan ini disebut STandard Error of Percentages atau STEP.

9.3 STEP

Distribusi sampel persentase dalam sampel n item (n>30) yang diambil secara acak dari populasi tak hingga di mana P persen item memiliki karakteristik X adalah: Distribusi Normal dengan mean P% dan standar deviasi (STEP)= [P(100-P)/n]^1/2 % Mean dan StDev dari distribusi sampel persentase juga akan menjadi persentase.

Memperkirakan dari Sampel: Inferensi

Contoh 1

Di sebuah pabrik 25% tenaga kerja adalah perempuan. Seberapa besar kemungkinan sampel acak dari 80 pekerja berisi 25 wanita atau lebih?

Solusi:

simpangan baku (STEP)= [P(100-P)/n]^(1/2) % Mean = P = 25 N = 80 LANGKAH = [25(100 – 25)/80]^(1/2)% = [(25 x 75)/80]^(1/2)% = 4,84% % wanita dalam sampel = (25/80) x 100 %= 31,25% z = (31,25 – 25)/4,84 = 1,29 Lihat untuk p melawan z = 1,29 dalam tabel, Anda akan mendapatkan 0,4015

Memperkirakan dari Sampel: Inferensi

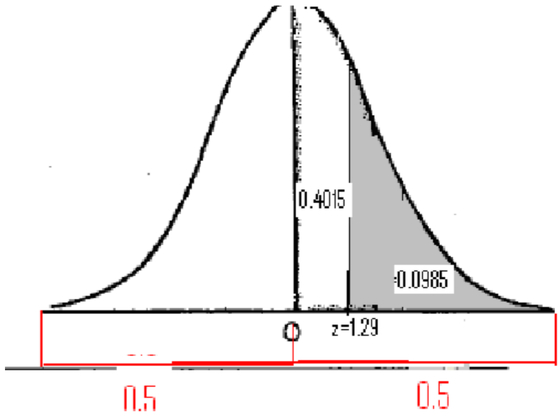
Contoh 1

Di sebuah pabrik 25% tenaga kerja adalah perempuan. Seberapa besar kemungkinan sampel acak dari 80 pekerja berisi 25 wanita atau lebih? Solusi: simpangan baku (STEP)= [P(100-P)/n]^(1/2) % Mean = P = 25 N = 80 LANGKAH = [25(100 – 25)/80]^(1/2)% = [(25 x 75)/80]^(1/2)% = 4,84% % wanita dalam sampel = (25/80) x 100 %= 31,25% z = (31,25 – 25)/4,84 = 1,29 Lihat untuk p melawan z = 1,29 dalam tabel, Anda akan mendapatkan 0,4015.

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Gambar 9.5 Hasil perhitungan dari contoh 1

Karena kita ingin mencari p(sampel berisi 25 wanita atau lebih), jadi,
p(sampel mengandung 25 wanita atau lebih) = 0,5 – 0,4015 = 0,0985 atau sekitar 10%.



Gambar 9.6 Kurva hasil ahir sekitar 10%

Aplikasi Step

Beberapa isu penting adalah:

- Berapa probabilitas bahwa sampel seperti itu akan muncul?
- Bagaimana cara memperkirakan persentase P dari informasi yang diperoleh dari satu sampel?
- Berapa besar sampel yang diperlukan untuk memperkirakan persentase populasi dengan tingkat akurasi tertentu?
- Untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini, mari kita selesaikan beberapa masalah umum.

Batas Percaya Diri

Seorang peneliti pasar ingin melakukan survei untuk menentukan % konsumen yang membeli produk perusahaan. Dia memilih sampel 400 konsumen secara acak. Dia menemukan bahwa 280 di antaranya (70%) adalah pembeli produk. Apa yang dapat dia simpulkan tentang % dari semua konsumen yang membeli produk? Pertama mari kita putuskan beberapa batasan. Adalah umum untuk menggunakan batas kepercayaan 95%. Ini akan ditempatkan secara simetris di sekitar 70% pembeli. Dalam distribusi sampling normal 2,5% sesuai dengan nilai-z 1,96 di kedua sisi 70%.

Dengan batas kepercayaan 95% kita memiliki 5% kemungkinan kesalahan (tingkat signifikansi) Itu berarti 2,5% di setiap sisi kurva :

2,5% = 0,025

0,5-0,025 = 0,475

Kita telah mengurangi 0,025 dari 0,5 karena kita menemukan probabilitas daerah penerimaan (karena probabilitas total di bawah kurva selalu 1, itu berarti 0,5 di sisi kanan rata-rata dan 0,5 di sisi kiri rata-rata. Dan 0,25 adalah daerah penolakan jadi 0,475 adalah wilayah penerimaan). Jadi 0,475 adalah probabilitas wilayah penerimaan. Nilai z yang sesuai adalah 1,96

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767

Gambar 9.7 Hasil batas percaya diri

Sekarang persentase sampel 70% dapat digunakan sebagai perkiraan untuk. persentase populasi P. Oleh karena itu: STEP = [(70(100 – 70)/400]^1/2 = 2,29%.

Batas Keyakinan

Perkiraan persentase populasi = 70 +/- 1,96 x STEP Atau 70 +/- 1,96 x 2,29 = 65,515% dan 74,49% sebagai dua batas interval kepercayaan 95%. Kita bisa membulatkan 1,96 ke 2. Kemudian dengan kepercayaan 95%, kita memperkirakan persentase populasi dengan karakteristik itu terletak pada interval P +/- 2 x LANGKAH

Contoh 2

Sebuah sampel dari 60 siswa berisi 12 (20%) yang kidal. Temukan range dengan keyakinan 95% di mana seluruh siswa kidal jatuh. Range = 20 +/- 2 x LANGKAH = 20 +/- 2 x [(20 x (100-20))/60]^1/2 = 9,67% dan 30,33%

9.4 RINGKASAN PROSES ESTIMASI

1. Identifikasi n dan P (ukuran sampel dan persentase) dalam sampel.
2. Hitung LANGKAH menggunakan nilai-nilai ini

Interval kepercayaan 95% kira-kira P +/- 2 STEP. kepercayaan 99% Untuk batas kepercayaan 99%: nilai-z = 2,58. Dengan batas kepercayaan 99% kita memiliki 1% kemungkinan kesalahan (tingkat signifikansi) Itu berarti 0,5% di setiap sisi kurva.

0,5% = 0,005

0,5-0,005 = 0,495

Kita telah mengurangi 0,005 dari 0,5 karena kita menemukan probabilitas daerah penerimaan (karena probabilitas total di bawah kurva selalu 1, itu berarti 0,5 di sisi kanan rata-rata dan 0,5 di sisi kiri rata-rata. Dan 0,05 adalah daerah penolakan jadi 0,495 adalah wilayah penerimaan). Jadi 0,495 adalah probabilitas wilayah penerimaan. Nilai z yang sesuai adalah 2,58 (dari tabel, seperti yang kita lakukan pada contoh yang disebutkan di atas).

Menemukan Ukuran Sampel

Untuk memenuhi kepercayaan 95%: 2 x STEP = 5 STEP = 2,5 Nilai survei percontohan P = 30%. LANGKAH = [(30 x 70)/n]^1/2 = 2.5

Penyelesaian

n = 336 Kita harus mewawancarai 336 orang agar 95% yakin bahwa perkiraan kita berada dalam 5% dari jawaban yang benar.

Distribusi Sarana Sampel

Standar deviasi dari Distribusi Sampling rata-rata disebut Kesalahan Standar dari Mean STEM.

STEM n = s.d /√n

s.d menunjukkan standar deviasi dari populasi. n adalah ukuran sampel.

Contoh 3

Berapa probabilitas bahwa jika kita mengambil sampel acak 64 anak dari populasi yang IQ rata-ratanya 100 dengan StDev 15, IQ rata-rata sampel akan di bawah 95?

***Solusi**:*

s = 15; n= 64; mean populasi = 100 STEM = 15/(64)^1/2 = 15/(64)^1/2 = 15/8 = 1,875 z = 100 – 95 /STEM = 5/1,875 = 2,67 Ini memberikan probabilitas 0,0038 . Jadi kemungkinan IQ rata-rata sampel di bawah 95 sangat kecil.

Pengujian Hipotesis: Distribusi Chi-Square

Contoh 1

Seorang pemeriksa mengambil sampel 100 kaleng kacang. Berat sampel adalah 225 g. Standar deviasi adalah 5 g. Hitung dengan keyakinan 95% kisaran rata-rata populasi.

***Solusi**:*

$$STEM = \frac{s.d}{\sqrt{n}}$$

$$STEM = \frac{5}{\sqrt{100}} = 0.5$$

Interval kepercayaan 95% = 225 +/- 2 x 0,5 atau Dari 224 hingga 226 g

9.5 MASALAH KOMPONEN GAGAL DIKUNJUNGI

Kembali Kotak berisi 500 komponen mungkin memiliki 25 atau 5% komponen yang rusak. Keseluruhan item yang salah = 2% P = 2%; n= 500; STEP = [(2 x 98)/500]^1/2 = 0,626 Untuk mencari peluang persentase sampel 5% atau lebih: z = (5 – 2)/STEP = 3/0,626 = 4,79 Luas terhadap z = 4.79 diabaikan. Peluang sampel seperti itu sangat kecil

Faktor Koreksi Terhadap Populasi

Jika populasi sangat besar dibandingkan dengan sampel maka kalikan STEM dan STEP dengan:

Faktor Koreksi Populasi Hingga = [1 – (n/N)]^1/2

Dimana N = Ukuran populasi n = Ukuran populasi sampel n = kurang dari 0,1N

Masalah Manajer Pelatihan

Kursus penyegaran baru untuk pelatihan pekerja telah selesai. Manajer Pelatihan ingin menilai pengaruh pelatihan ulang jika ada. Pertanyaan khusus:

- Apakah kualitas produk lebih baik daripada yang dihasilkan sebelum pelatihan ulang?
- Apakah kecepatan mesin meningkat?

- Apakah beberapa kelas pekerja merespons pelatihan ulang lebih baik daripada yang lain?

Manajer Pelatihan berharap untuk:

- Membandingkan posisi baru dengan yang sudah mapan
- Uji teori atau hipotesis tentang kursus

Studi Kasus

Sebelum kursus:

Pekerja X menghasilkan 4% penolakan.

Setelah kursus:

Dari 400 item, 14 rusak = 3,5%

Ada peningkatan?

Angka 3,5% mungkin tidak menunjukkan peningkatan secara keseluruhan. Ini tidak berarti bahwa setiap sampel dari 400 item mengandung tepat 4% penolakan.

Untuk menarik kesimpulan yang masuk akal:

Variasi pengambilan sampel harus diperhitungkan. Kita tidak memulai dengan mengasumsikan apa yang kita coba untuk membuktikan HIPOTESIS NULL. Kita harus mulai dengan asumsi bahwa tidak ada perubahan sama sekali. Asumsi awal ini disebut HIPOTESIS NULL

Implikasi Hipotesis Null:

Bahwa sampel 400 item yang diambil setelah kursus diambil dari populasi yang persentase item rejectnya masih 4%.

Contoh Hipotesis Null

Data:

P = 4%

n = 400

STEP = [P(100 – P)/n]^1/2

= [4(100 – 4)/400]^1/2

= 0,98%

Pada batas kepercayaan 95%: Range = 4 +/- 2 x 0,98 = 2,04 hingga 5,96 % Kesimpulan: Sampel dengan penolakan 3,5% tidak konsisten. Tidak ada alasan untuk berasumsi bahwa % penolakan telah berubah sama sekali. Pada kekuatan sampel tidak ada alasan untuk menolak Hipotesis Null.

Contoh Lain

Sebelum kursus:

5% menolak

Setelah kursus:

2,5% menolak (10 dari 400)

P = 5

STEP = [5(100 – 5)/400]^1/2

= [5 x 95/400]^ 1/2

= 1,09

Kisaran pada 95% Confidence Limits = 5 +/- 2 x 1,09 = 2,82 % hingga 7,18 %

Kesimpulan: Keragu-raguan terhadap Hipotesis Nol seringkali ditolak

9.6 TATA CARA MELAKUKAN UJI HIPOTESIS

1. Merumuskan hipotesis nol
2. Hitung LANGKAH & P +/- 2 x LANGKAH
3. Bandingkan % sampel dengan interval ini untuk melihat apakah di dalam atau di luar Jika sampel berada di luar interval, tolak hipotesis nol (sampel berbeda secara signifikan dari % populasi) Jika sampel berada di dalam interval, jangan menolak hipotesis nol (sampel tidak berbeda secara signifikan dari populasi % pada tingkat 5%)

Bagaimana aturan bekerja?

Semakin besar perbedaan antara sampel dan persentase populasi, semakin kecil kemungkinan persentase populasi dapat diterapkan.

- Bila perbedaannya sangat besar sehingga sampel berada di luar interval 95%, maka persentase populasi tidak dapat diterapkan. Hipotesis Null harus ditolak
- Jika sampel termasuk mayoritas dan berada dalam interval 95%, maka tidak ada alasan untuk meragukan Hipotesis Null

Poin Lebih Lanjut Tentang Pengujian Hipotesis

- Interval 99% membutuhkan 2,58 x LANGKAH. Interval menjadi lebih lebar. Kecil kemungkinannya untuk menyimpulkan bahwa ada sesuatu yang signifikan.
- (A) Kita dapat menyimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan ketika tidak ada perbedaan. Peluang kesalahan = 5% (Kesalahan tipe 1) (B) Kita mungkin memutuskan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ketika ada satu (Kesalahan Tipe 2)

Poin Lebih Lanjut Tentang Pengujian Hipotesis

Ini adalah lanjutan dari poin-poin yang tercakup dalam Handout 43. Kita tidak dapat menarik kesimpulan apapun mengenai arah perbedaan di (A) Kemungkinan untuk melakukan uji 1-sisi Hipotesis Null: P >= 4% terhadap alternatif P > 4% z = 1,64 untuk taraf signifikansi 5% Range = P - 1,64 x LANGKAH (0,98%)

Contoh :

Range = 4 – 1,64 x 0,98 = 2,39% Angka baru = 3,5%. Oleh karena itu: Tidak ada alasan untuk menyimpulkan bahwa segala sesuatunya telah membaik. Kita tidak dapat menarik kesimpulan apapun mengenai arah perbedaan tersebut. (B) Kemungkinan untuk melakukan uji 2 sisi Hipotesis Null: P >= 4% terhadap alternatif P> 4% z = 1,96 untuk taraf signifikansi 5% Range = P +/- 1,96 x LANGKAH (0,98%)

Contoh :

Range = 4 +/– 2 x 1,96 x 0,98
= 2,08% hingga 5,92%
Angka baru = 3,5%

Tidak ada alasan untuk menyimpulkan bahwa segala sesuatunya telah membaik

Hipotesis Tentang Sarana

Mari kita kembali ke masalah kursus pelatihan ulang yang dibahas sebelumnya. Sebelum kursus: Pekerja X membutuhkan waktu 2,5 menit untuk menghasilkan 1 item. StDev = 0,5 menit Setelah kursus: Lawan sampel 64 item, waktu rata-rata = 2,58 menit Hipotesis nol Tidak ada perubahan setelah kursus.

STEM = s.d/(n)^1/2
= 0,5/(64)^1/2
= 0,0625

Range = 2,5 +/- 2 x 0,0625

= 2,375 hingga 2,625 mnt

Kesimpulan: Tidak ada alasan untuk menolak Hipotesis Null. Tidak ada perubahan yang signifikan pada level 5%

Pengujian Hipotesis Alternatif Menggunakan Nilai Z

z = (persentase sampel – rata-rata populasi)/STEP
= (3,5 – 4)/0,98
= 0,51

Bandingkan dengan nilai z yang diperlukan untuk memastikan bahwa sampel kita termasuk dalam 5% ekor dari distribusi (1,96 atau sekitar 2). z jauh lebih kecil dari 2. Kita menyimpulkan bahwa probabilitas mendapatkan sampel secara kebetulan yang berbeda dari rata-rata 4% atau lebih cukup tinggi. Tentunya lebih besar dari taraf signifikansi 5%. Sampel cukup konsisten dengan hipotesis nol. Hipotesis nol tidak boleh ditolak.

Ringkasan Proses

1. Nyatakan Hipotesis Null (1-tailed atau 2-tailed)
2. Tentukan tingkat signifikansi dan temukan nilai kritis yang sesuai dari z
3. Hitung sampel z(nilai sampel – nilai populasi dibagi dengan STEP atau STEM yang sesuai)
4. Bandingkan sampel z dengan nilai kritis z
5. Jika sampel z lebih kecil, jangan tolak Hipotesis Null
6. Jika sampel z lebih besar dari nilai kritis z, sampel memberikan dasar untuk menolak Hipotesis Null.

Menguji Hipotesis Tentang Sampel Kecil

Apapun bentuk distribusi yang mendasarinya, sarana sampel besar akan terdistribusi secara normal. Ini tidak berlaku untuk sampel kecil. Kita dapat melakukan pengujian hipotesis menggunakan metode yang dibahas hanya jika distribusi yang mendasarinya normal. Jika kita hanya mengetahui Standar Deviasi sampel dan harus mendekati Standar Deviasi populasi maka kita menggunakan distribusi-t Student.

9.7 DISTRIBUSI T STUDENT

Distribusi T Student sangat mirip dengan distribusi normal. Sebenarnya itu adalah seluruh keluarga distribusi-t. Semakin besar n, distribusi t mendekati distribusi normal. distribusi t lebih lebar dari distribusi normal. Interval kepercayaan 95% mencerminkan tingkat ketidakpastian yang lebih besar karena harus mendekati Standar Deviasi populasi dengan sampel.

Contoh:

Waktu pelatihan rata-rata untuk populasi = 10 hari. Rata-rata sampel untuk 8 wanita = 9 hari. Contoh Standar Deviasi = 2 hari. Untuk memperkirakan standar Deviasi populasi dengan sampel, bagi jumlah kuadrat dengan n – 1: STEM = 2/(8)^1/2 = 0,71

Hipotesis Null:

Tidak ada perbedaan waktu pelatihan keseluruhan antara pria dan wanita. nilai-t = (rata-rata sampel – rata-rata populasi)/STEM = (9 – 10)/0,71 = - 1,41 Untuk n = 8, v = 8 – 1 = 7; Untuk tingkat signifikansi 5%(.05) melihat 0,025 (2-tailed): t = 2,365 (Nilai tabel yang dihitung)

Keputusan:

Jangan Tolak Hipotesis Null

Ringkasan - I

Jika populasi yang mendasarinya normal dan kita mengetahui Standar Deviasinya, maka Distribusi mean sampel adalah normal dengan Standar Deviasi = STEM = populasi s.d/(n)^1/2 dan kita dapat menggunakan uji-z.

Ringkasan - II

Jika populasi yang mendasari tidak diketahui tetapi sampelnya besar Maka Distribusi mean sampel mendekati normal Dengan **StDev = STEM = populasi s.d/(n)^1/2** dan sekali lagi kita dapat menggunakan uji-z.

Ringkasan - III

Jika populasi yang mendasarinya normal tetapi kita tidak mengetahui StDev-nya dan sampelnya kecil Maka Kita dapat menggunakan sampel s.d untuk memperkirakan populasi dengan n – 1 pembagi dalam perhitungan s.d. Distribusi mean sampel adalah distribusi-t dengan n – 1 derajat kebebasan Dengan **Standar Deviasi = STEM = sampel s.d/(n)^1/2** Dan kita dapat menggunakan uji-t.

Ringkasan - IV

Jika populasi yang mendasarinya tidak normal dan kita memiliki sampel yang kecil Maka tidak ada prosedur pengujian hipotesis yang dapat digunakan dengan aman.

Menguji Perbedaan Antara Dua Sarana Sampel

Sekelompok 30 dari produksi memiliki upah rata-rata 120 Rp. per hari dengan Standar Deviasi = Rp. 10. 50 Pekerja dari Pemeliharaan memiliki rata-rata Rp. 130 dengan Standar Deviasi = 12 Apakah ada perbedaan upah antar pekerja?

Selisih rata-rata dua sampel = s[(1/n1) + (1/n2)]^1/2

s = [(n1.s1^2 + n2.s2^2)/(n1 + n2)]^1/ 2

N1 = 30; n2 = 50; s1 = 10; s2 = 12

S = [(30 x 100 + 50 x 144)/(30 + 50)]^1/2 = 11,29

Standard Error of Difference in Sample Means (STEDM) = 11,29(1/30 + 1/50)^ 1/2 = 2,60

z = (selisih rata-rata sampel – 0)/STEDM = 120 – 130/2,60 = - 3,85

Ini jauh di luar z kritis untuk signifikansi 5%. Ada alasan untuk menolak Hipotesis Null (Ada perbedaan dalam dua sampel).

Ringkasan Prosedur

1. Nyatakan Hipotesis Null dan tentukan tingkat signifikansi
2. Identifikasi informasi (jumlah sampel, besar atau kecil, rata-rata atau proporsi) dan tentukan kesalahan standar dan distribusi apa yang diperlukan
3. Hitung kesalahan standar
4. Hitung z atau t sebagai perbedaan antara nilai sampel dan populasi dibagi dengan kesalahan standar
5. Bandingkan z atau t Anda dengan nilai kritis dari tabel untuk tingkat signifikansi yang dipilih; jika z atau t lebih besar dari nilai kritis, tolak Hipotesis Null

Lebih Dari Satu Proporsi

Lihatlah sebuah masalah, di mana setelah kursus beberapa kelompok usia yang berbeda menunjukkan peningkatan sementara yang lain tidak. Mari kita asumsikan bahwa peningkatan yang diharapkan adalah seragam. Peningkatan 40%, jika diterapkan pada 21, 24 dan 15 masing-masing akan memberikan 14, 16 dan 10, yang meningkat. Mari kita tulis nilai-nilai ini dalam tanda kurung. Mengurangi 14, 16 dan 10 dari total 21, 24 dan 15 memberi kita masing-masing 7, 8 dan 5, yang tidak meningkat. Ini adalah perkiraan jika setiap orang terpengaruh secara seragam. Mari kita tulis pengamatan sebagai O, dalam satu baris (17 17 6 4 7 9). Mari kita tuliskan yang diharapkan sebagai E, di baris berikutnya sebagai (14 16 10 7 8 8). Hitung O-E. Selanjutnya hitung (O-E)^2. Sekarang standarkan (O-E)^2 dengan membaginya dengan E. Hitung totalnya dan sebut saja χ2.

Under 35	17(14)	4(7)	21
35 – 50	17(16)	7(8)	24
Over 50	6(10)	9(5)	15
Total	40	20	60

O	17	17	6	4	7	9
E	14	16	10	7	8	8
O-E	3	1	-4	-3	-1	4
(O-E)^2:	9	1	16	9	1	16
(O-E)^2:/E:	0.643	0.0625	1.6	1.286	0.125	3.2 = 6.92

Gambar 9.8

Pengukuran ketidaksetujuan = Jumlah [(O-E)^2/E] dikenal sebagai Chi-kuadrat (χ2) Derajat kebebasan v = (r-1) x (c-1) = (3-1)(2-1) = 2 Ada tabel yang memberikan nilai Kritis chi-kuadrat pada batas kepercayaan dan derajat kebebasan yang berbeda v (kolom-1) x (baris-1). Dalam kasus di atas v = 2-1 x 3-1 = 2 Dalam kasus ini, nilai Kritis chi-kuadrat pada 5% (dan v = 2) = 5,991. Nilai 6,92 lebih besar dari 5,991. Ini berarti bahwa Sampel berada di luar interval 95%. Hipotesis nol harus ditolak.

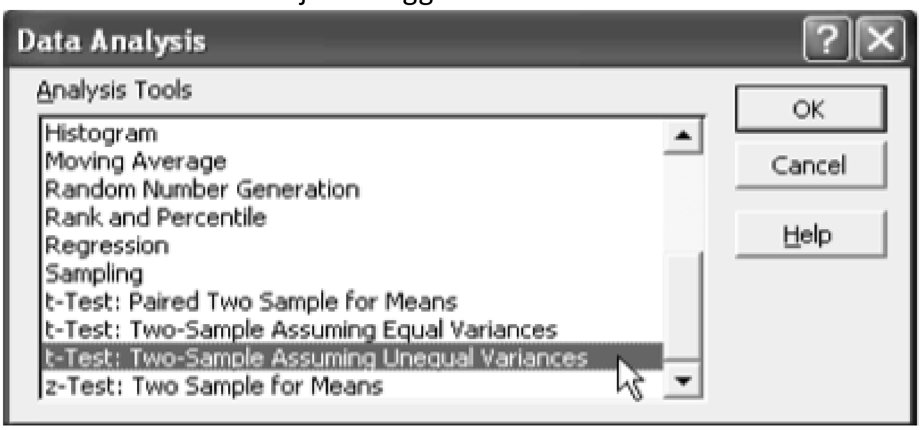
Ringkasan Chi-Squared

1. Rumuskan hipotesis nol (tidak ada bentuk asosiasi)
2. Hitung frekuensi yang diharapkan
3. Hitung 2
4. Hitung derajat kebebasan (baris dikurangi 1) x (kolom dikurangi 1); cari 2 kritis di bawah tingkat signifikansi yang dipilih
5. Bandingkan nilai 2 yang dihitung dari sampel dengan nilai dari tabel; jika sampel 2 lebih kecil (dalam interval) jangan tolak hipotesis nol; jika lebih besar (di luar) tolak hipotesis nol

Contoh :

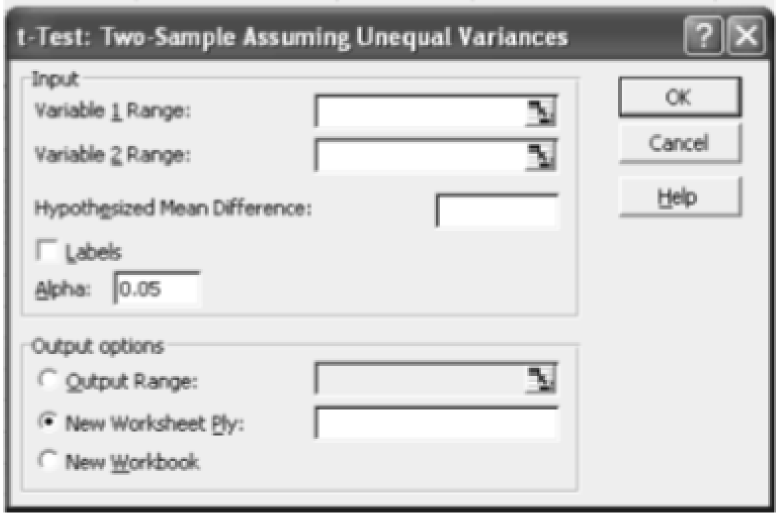
Perhatikan data pada slide di bawah ini.

Dimungkinkan untuk melakukan uji-t menggunakan alat Analisis Data EXCEL.



Gambar 9.9 Uji-t dengan data analysis

Saat Anda memilih alat dan menekan OK, kotak dialog uji-t terbuka seperti di bawah ini.



Gambar 9.10 Kotak dialog uji-t

Range untuk dua variabel, label dan opsi output ditentukan. Untuk data di atas outputnya adalah sebagai berikut:

		38	42
4	Mean	37.913	37.571
5	Variance	37.356	75.252
6	Observations	23	35
7	Hypothesized Mean Di	0	
8	df	56	
9	t Stat	0.1758	
10	P(T<=t) one-tail	0.4305	
11	t Critical one-tail	1.6725	
12	P(T<=t) two-tail	0.8611	
13	t Critical two-tail	2.0032	

Gambar 9.11 output dari uji-t

CHITEST

Mengembalikan tes untuk independensi. CHITEST mengembalikan nilai dari distribusi chi-kuadrat (γ2) untuk statistik dan derajat kebebasan yang sesuai. Anda dapat menggunakan uji 2 untuk menentukan apakah hasil hipotesis diverifikasi oleh eksperimen.

Sintaks

CHITEST(range_aktual,range_harapan)

Range_aktual adalah range data yang berisi pengamatan untuk diuji terhadap nilai yang diharapkan.

Range_harapan adalah range data yang berisi rasio produk dari total baris dan total kolom terhadap total keseluruhan.

Keterangan

- Jika range_aktual dan range_harapan memiliki jumlah titik data yang berbeda, CHITEST mengembalikan nilai kesalahan #N/A.
- Uji 2 pertama menghitung statistik 2 dan kemudian menjumlahkan perbedaan nilai aktual dari nilai yang diharapkan. Persamaan untuk fungsi ini adalah CHITEST=p(X>γ2), di mana:

$$X^2 = \sum_{j=1}^{i} \sum_{j=1}^{e} \frac{(A_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

dan dimana:

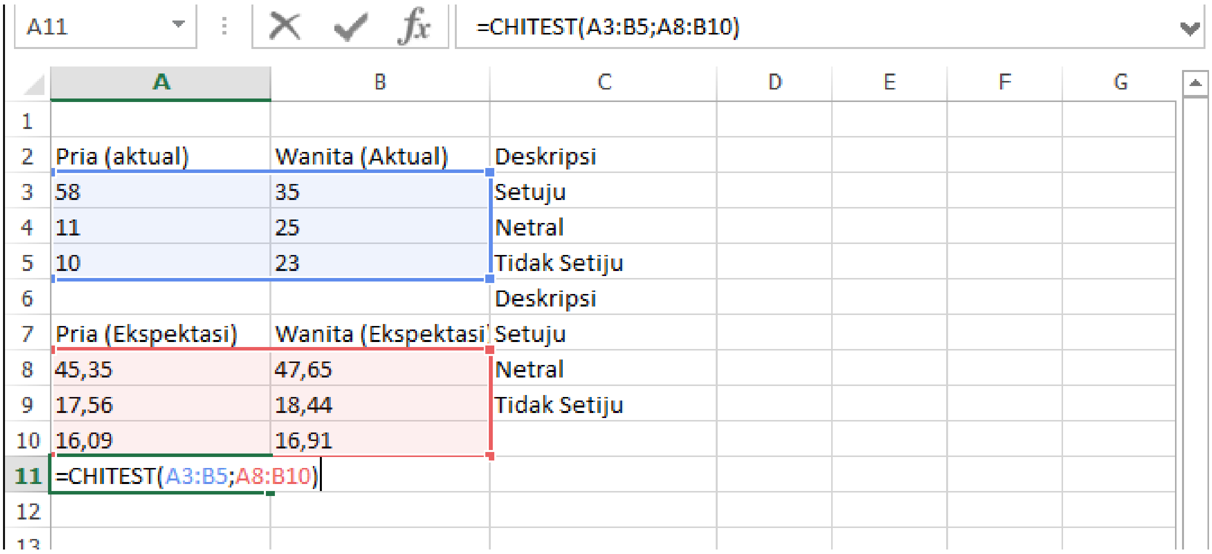
Aij = frekuensi aktual pada baris ke-i, kolom ke-j

Eij = frekuensi yang diharapkan pada baris ke-i, kolom ke-j

r = jumlah atau baris

c = jumlah kolom

CHITEST mengembalikan probabilitas untuk 2 statistik dan derajat kebebasan, df, dimana df = (r - 1)(c - 1). Rumusnya adalah =CHITEST(A3:B5;A8:B10). Lihat gambar berikut.



A11 =CHITEST(A3:B5;A8:B10)

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Pria (aktual)	Wanita (Aktual)	Deskripsi				
3	58	35	Setuju				
4	11	25	Netral				
5	10	23	Tidak Setiju				
6			Deskripsi				
7	Pria (Ekspektasi)	Wanita (Ekspektasi	Setuju				
8	45,35	47,65	Netral				
9	17,56	18,44	Tidak Setiju				
10	16,09	16,91					
11	=CHITEST(A3:B5;A8:B10)						
12							

Gambar 9.12 Contoh penggunaan fungsi CHITEST

A11 =CHITEST(A3:B5;A8:B10)

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Pria (aktual)	Wanita (Aktual)	Deskripsi				
3	58	35	Setuju				
4	11	25	Netral				
5	10	23	Tidak Setiju				
6			Deskripsi				
7	Pria (Ekspektasi)	Wanita (Ekspektasi	Setuju				
8	45,35	47,65	Netral				
9	17,56	18,44	Tidak Setiju				
10	16,09	16,91					
11	0,000308192						
12							

Gambar 9.13 Hasil penggunaan fungsi CHITEST

Contoh di atas menunjukkan dua kelompok yang berbeda. Perhitungan menunjukkan bahwa probabilitas untuk chi-kuadrat 16,16957 dengan 2 derajat kebebasan adalah 0,000308, yang dapat diabaikan.

BAB 10
PERENCANAAN TINGKAT PRODUKSI
PEMROGRAMAN LINIER

10.1 PENGANTAR PEMROGRAMAN LINIER

Sebuah model Pemrograman Linier berusaha untuk memaksimalkan atau meminimalkan fungsi linier, tunduk pada satu set kendala linier. Model linier terdiri dari komponen-komponen berikut: Satu set variabel keputusan, x_j. Sebuah fungsi tujuan, c_j x_j. Satu set kendala, aij xj < bi.

Format Untuk Model Lp

Maksimalkan atau minimalkan cj xj = c_1 x_1 + c2 x_2 + ... + c_n x_n

Tunduk pada aij x_j < b_i , i = 1,,,,,m

Kondisi non-negatif: semua x_j > 0, j = 1, ,n

Di sini n adalah jumlah variabel keputusan. Di sini m adalah jumlah kendala. (Tidak ada hubungan antara n dan m)

Metodologi Pemrograman Linier

1. Menentukan variabel keputusan
2. Tujuan tulis tangan
3. Merumuskan model matematika fungsi tujuan
4. Menulis tangan setiap kendala
5. Merumuskan model matematika untuk setiap kendala
6. Menambahkan kondisi non-negatif

Pentingnya Linear Pemrograman

Banyak masalah dunia nyata cocok untuk pemodelan pemrograman linier. Banyak masalah dunia nyata dapat didekati dengan model linier. Ada aplikasi sukses terkenal di:

- Operasi
- Pemasaran
- Keuangan (investasi)
- Periklanan
- Pertanian

Ada teknik solusi efisien yang memecahkan model program linier. Output yang dihasilkan dari paket program linier memberikan analisis “bagaimana jika” yang berguna.

Asumsi Model Pemrograman Linier

1. Nilai parameter diketahui dengan pasti
2. Fungsi tujuan dan kendala menunjukkan skala pengembalian konstan
3. Tidak ada interaksi antara variabel keputusan (asumsi aditif) Asumsi kontinuitas: Variabel dapat mengambil nilai apapun dalam range layak yang diberikan.

10.2 MASALAH PRODUKSI – CONTOH PROTOTIPE

Sebuah perusahaan memproduksi dua model boneka mainan:

Boneka A

Boneka B

Sumber daya terbatas pada:

1000 kg plastik khusus.

40 jam waktu produksi per minggu.

Persyaratan pemasaran:

Total produksi tidak boleh melebihi 700 lusin. Jumlah lusinan Model A tidak boleh melebihi jumlah lusinan Model B lebih dari 350. Rencana produksi saat ini membutuhkan:

- Memproduksi sebanyak mungkin produk yang lebih menguntungkan, Model A (keuntungan Rp. 800 per lusin).
- Gunakan sumber daya yang tersisa untuk menghasilkan Model B (keuntungan Rp. 500 per lusin), sambil tetap dalam pedoman pemasaran.

Manajemen mencari:

jadwal produksi yang akan meningkatkan laba perusahaan

Model program linier dapat memberikan: wawasan dan solusi cerdas untuk masalah ini.

Variabel keputusan:

X_1 = Tingkat produksi mingguan Model A (dalam puluhan)

X_2 = Tingkat produksi mingguan Model B (dalam puluhan).

Fungsi Tujuan:

Laba Mingguan, untuk dimaksimalkan Maksimalkan 800X1 + 500X2 (Laba mingguan) dikenakan

$2X_1 + 1X_2$ 1000 < (Plastik)

$3X_1 + 4X_2$ 2400 < (Waktu Produksi)

$X_1 + X_2$ 700 < (Total produksi)

$X_1 - X_2$ 350 < (Campuran)

X_j> = 0, j = 1,2 (Nonnegatif)

Contoh Lain :

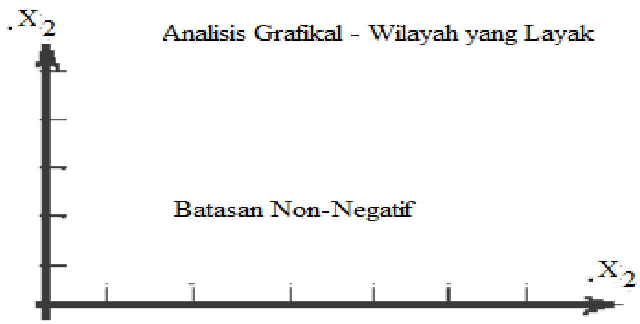
Seorang dokter gigi dihadapkan pada keputusan: bagaimana cara terbaik untuk membagi praktiknya di antara dua layanan yang ia tawarkan—dokter gigi umum dan pedodontik? (perawatan gigi anak-anak) Mengingat sumber dayanya, berapa banyak dari setiap layanan yang harus dia berikan untuk memaksimalkan keuntungannya? Dokter gigi mempekerjakan tiga asisten dan menggunakan dua operasi. Setiap pelayanan pedodontik membutuhkan .75 jam waktu operasi, 1,5 jam waktu asisten, dan .25 jam waktu dokter gigi. Pelayanan kedokteran gigi umum memerlukan .75 jam waktu operasi, 1 jam waktu asisten, dan .5 jam waktu dokter gigi. waktu. Laba bersih untuk setiap layanan adalah Rp. 1000 untuk setiap layanan pedodontik dan Rp. 750 untuk setiap pelayanan gigi umum. Waktu setiap hari adalah: delapan jam waktu dokter gigi, 16 jam waktu operasi, dan 24 jam waktu asisten.

Analisis Grafis Pemrograman Linier

Menggunakan presentasi grafis, kita dapat merepresentasikan: semua kendala, fungsi tujuan, dan tiga jenis titik fisibel.

Analisis Grafis – Wilayah Yang Layak

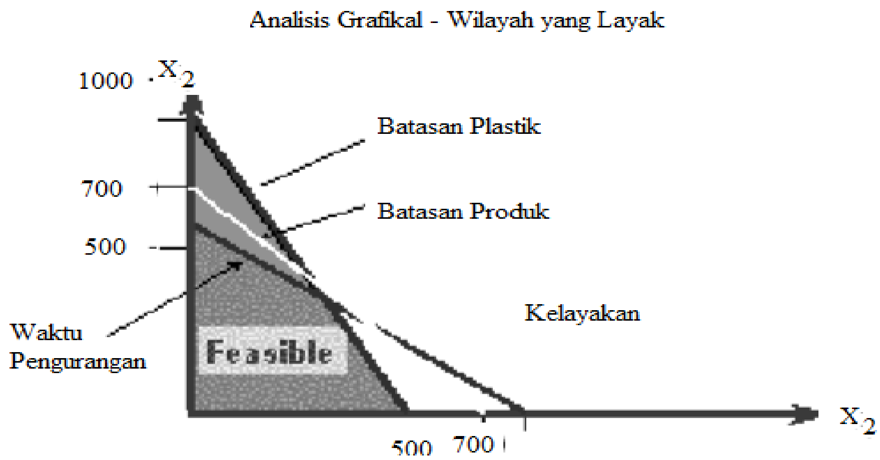
Slide menunjukkan bagaimana sebuah wilayah yang layak didefinisikan dengan batasan non-negatif



Gambar 10.1 Analisis grafik wilayah layak

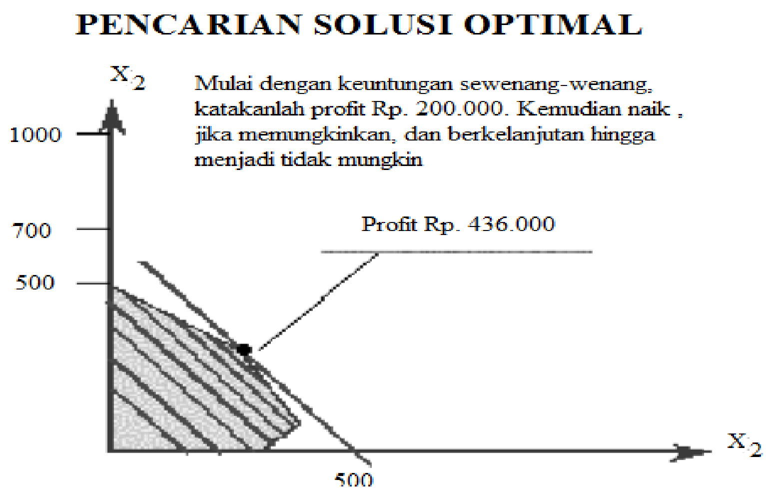
10.3 PENCARIAN SOLUSI OPTIMAL

Gambar menunjukkan bagaimana kendala yang berbeda dapat diwakili oleh garis lurus untuk mendefinisikan daerah yang layak. Ada daerah di luar daerah layak yang tidak layak.



Gambar 10.2 Kendala yang diwakili garis lurus

Dapat dilihat bahwa setiap kendala adalah garis lurus. Kendala berpotongan untuk membentuk titik yang mewakili solusi optimal. Ini adalah titik yang menghasilkan keuntungan maksimum Rp. 436.000. Seperti terlihat pada slide di bawah ini. Prosedurnya adalah memulai dengan titik yang merupakan titik awal katakanlah Rp. 200.000 Kemudian pindahkan garis ke atas sampai titik terakhir pada daerah yang layak tercapai. Wilayah ini dibatasi oleh garis-garis yang mewakili kendala.



Gambar 10.3 Wilayah yang dibatasi oleh garis kendala

Ringkasan Solusi Optimal

Model A = 320 lusin

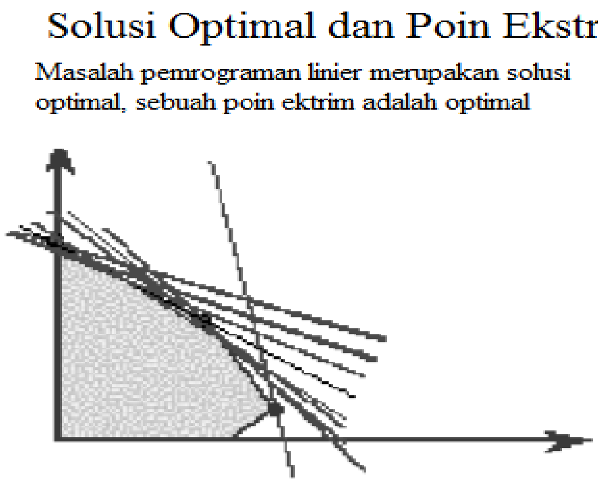
Model B = 360 lusin

Laba = Rp. 436000

Solusi ini menggunakan semua plastik dan semua jam produksi. Total produksi hanya 680 (bukan 700). Model a produksi tidak melebihi produksi Model B sama sekali.

Titik Ekstrim Dan Solusi Optimal

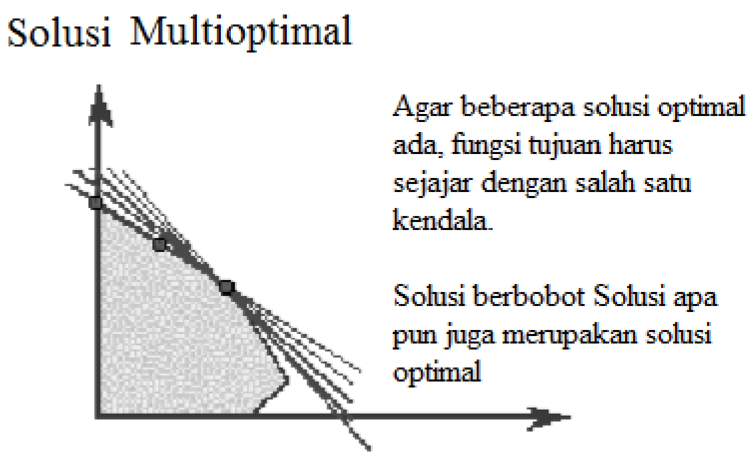
Jika masalah program linier memiliki solusi optimal, titik ekstrem adalah optimal.



Gambar 10.4 Solusi optimal dan poin ekstrim

Solusi Optimal Ganda

Mungkin ada lebih dari satu solusi optimal. Namun, syaratnya adalah bahwa fungsi tujuan harus sejajar dengan salah satu kendala. Jika rata-rata bobot dari solusi optimal yang berbeda diperoleh, itu juga merupakan solusi optimal.



Gambar 10.5 Solusi multioptimal

MATEMATIKA BISNIS

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

DAFTAR PUSTAKA

AECT. 1986. Satuan Tugas Definisi dan Terminologi AECT Definisi Teknologi Pendidikan. Jakarta: CV. Rajawali.

Arsyad, Azhar. 2010. Media Pembelajaran. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Anggari, A. 2009. Active Learning. Jakarta: Glabal Jaya

Arsyad, Azhar. 2011. Media Pembelajaran. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Chaerani, D. 2015. Pemanfaatan Software Aplikasi Excel, Maple dan MATLAB untuk Pengajaran Matakuliah Optimisasi dengan Studi Kasus Penyelesaian Masalah Pemrograman Linear Integer pada Bidang Industri. Bandung,: Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015). 8 dan 9 Juni 2015, Indonesia. ISBN: 978-602-19655-8-0

Dryden, Gordon & Jeannette Vos. 2009. Revolusi Cara Belajar : The Learning Revolution Bagian I. Bandung : Kaifa PT Mizan Pustaka.

Hamalik,Oemar. 2006. Proses Belajar Mengajar. Jakarta : Bumi Aksara

Hidayat, Sholeh. 2013. Pengembangan Kurikulum Baru. Bandung: Remaja Rosda Karya

Ibrahim. 2010. Perencanaan Pengajaran. Jakarta: Rineka Cipta.

Miarso, Yusufhadi. 2011. Menyemai Benih Teknologi Pendidikan. Jakarta: Prenada Media Group

Mudjiman, Haris. 2007. Belajar Mndiri. Surakarta. UNS PRESS

Mulyasa. E. .2007. Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Munadi, Y. 2008. Media Pembelajaran. Sebuah Pendekatan Baru. Jakarta: Gaung Persada Press Roestiyah. 2010. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta.

Rokhman, M.M., Adi Wibowo, S., Agus Pranoto, Y. and Ardi Widodo, K., 2018. Pelatihan Pemanfaatan Microsoft Office Pada Staf Pengajar di SMPLBN (Sekolah Menengah Pertama Luar Biasa Negeri) Kota Malang. Jurnal Mnemonic, 1(1).

Sagala, Syaiful. 2012. Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung. Alfabeta.

Sanjaya, Wina. 2010. Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Prenada Media Group.

Sardiman, Arief S. 2011. Media Pendidikan, Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Slameto. 2010. Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Jakarta: Rineka Cipta

Tirtarahardja, Umar dan S.L La Sulo. 2005. Pengantar Pendidikan. Jakarta. Rineka Cipta

MATEMATIKA BISNIS

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 978-623-5734-51-4 (PDF)
9 786235 734514

MATEMATIKA BISNIS

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

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