

# Konsep Desain dan Teknik Pencahayaan Rumah dan Gedung

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



YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK



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

# Konsep Desain dan Teknik Pencahayaan Rumah dan Gedung



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 978-623-8642-79-3 (PDF)



9

786238

642793

# **Konsep Desain dan Teknik Pencahayaan Rumah dan Gedung**

## **Penulis :**

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

**ISBN : 978-623-8642-79-3**

## **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 Yuniato, S.Ds., M.Kom

## **Penebit :**

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

**Anggota IKAPI No:** 279 / ALB / JTE / 2023

## **Redaksi :**

Jl. Majapahit no 605 Semarang

Telp. 08122925000

Fax. 024-6710144

Email : [penerbit\\_ypat@stekom.ac.id](mailto:penerbit_ypat@stekom.ac.id)

## **Distributor Tunggal :**

### **Universitas STEKOM**

Jl. Majapahit no 605 Semarang

Telp. 08122925000

Fax. 024-6710144

Email : [info@stekom.ac.id](mailto:info@stekom.ac.id)

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku yang berjudul "**Konsep Desain dan Teknik Pencahayaan Rumah dan Gedung**" dapat diselesaikan dengan baik. Pencahayaan bukan sekadar fungsi penerangan; ia adalah elemen desain yang kuat, yang mampu memengaruhi suasana, emosi, dan persepsi ruang. Dengan pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip pencahayaan, kita dapat menciptakan ruang yang tidak hanya fungsional, tetapi juga estetis dan inspiratif.

Buku ini membahas berbagai aspek penting dalam desain pencahayaan, mulai dari mentalitas desain dan pengaruh cahaya, hingga dasar-dasar fisika cahaya dan ilmu warna. Kami juga membahas berbagai jenis sumber cahaya listrik, tekstur, bentuk, dan lokasi sumber cahaya, serta bagaimana membangun cahaya dari kegelapan dan mengembangkan ide pencahayaan yang inovatif.

Bab I membahas fondasi penting dalam desain pencahayaan, yaitu mentalitas seorang desainer. Anda akan diajak untuk memperkuat kreativitas, memahami bagaimana desain yang baik bisa "direayasa balik" untuk dipelajari, serta menggali kekuatan dan tujuan cahaya. Bab ini juga memperkenalkan tiga aspek dasar cahaya, bagaimana membuat keputusan pencahayaan yang tepat selama proses desain, dan fenomena fototropisme yang menjelaskan ketertarikan kita pada cahaya. Selain itu, Anda akan belajar bagaimana menciptakan dampak yang besar dengan penggunaan cahaya yang minimal, serta prosedur dasar dalam desain pencahayaan. Di bab 2, Anda akan mempelajari pendekatan lima lapisan dalam membentuk cahaya, yang akan membantu Anda memahami kompleksitas desain pencahayaan. Bab ini juga membahas dasar-dasar fisika cahaya, evolusi penglihatan warna, dan fisiologi penglihatan, memberikan Anda landasan ilmiah yang kuat untuk memahami bagaimana kita melihat dan merasakan cahaya.

Bab 3 tentang Ilmu Warna dan Sumber Cahaya Listrik. Bab ini membahas tentang ilmu warna, termasuk Indeks Rendering Warna (CRI) yang penting dalam menentukan kualitas cahaya. Anda juga akan diperkenalkan dengan berbagai jenis sumber cahaya listrik, mulai dari sumber pijar standar dan halogen, hingga lampu fluoresen, lampu HID, dan sumber LED. Selain itu, Anda akan belajar tentang logika penamaan lampu dan kode lampu untuk CRI dan suhu warna. Pada bab 4 membahas bagaimana tekstur, bentuk, dan lokasi sumber cahaya dapat memengaruhi tampilan dan nuansa ruang. Anda akan belajar tentang cahaya yang menyebar, bagaimana merancang dengan tekstur cahaya yang berbeda, serta bagaimana memanfaatkan bentuk cahaya dan bidang atau garis cahaya untuk menciptakan efek visual yang menarik. Lokasi sumber cahaya juga menjadi fokus penting dalam bab ini.

Bab 5 pada buku ini akan membimbing Anda dalam proses membangun cahaya dari kegelapan, mengembangkan ide-ide pencahayaan yang inovatif, dan menemukan jalan pintas menuju konsep pencahayaan yang efektif. Anda akan belajar bagaimana menciptakan pencahayaan yang unik dan sesuai dengan kebutuhan ruang. Bab 6 tentang pencahayaan

Fungsional dan Desain Cahaya Siang, Bab ini membahas prinsip-prinsip pencahayaan yang efektif dalam desain ruang, serta bagaimana merancang dengan cahaya siang hari. Anda akan mempelajari manfaat cahaya matahari, komponen-komponennya, sistem cahaya siang hari, teknik pengendalian cahaya, dan potensi bahaya yang perlu diwaspadai.

Bab 7 akan memperkenalkan Anda pada konsep rendering dan peta cahaya, yang merupakan alat penting dalam visualisasi dan perencanaan pencahayaan. Anda akan belajar bagaimana membuat peta cahaya untuk kelima lapisan pencahayaan, memahami unit dan pengukuran pencahayaan, serta menambah nilai iluminasi pada peta cahaya. Bab ini juga membahas kriteria tingkat iluminasi IES. Pada Bab 8 membahas metode perhitungan pencahayaan, termasuk metode lumen untuk area terbuka yang luas dan metode perhitungan titik. Anda akan belajar bagaimana menghitung kebutuhan pencahayaan untuk berbagai jenis ruang, sehingga dapat menciptakan pencahayaan yang optimal.

Bab 9 buku ini memberikan informasi tentang produk pencahayaan, termasuk dasar-dasar fisiknya, dasar memilih lumener, dan sumber fluoresens kontinu. Anda akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang berbagai jenis produk pencahayaan yang tersedia di pasaran. Bab 10 akan membahas keterampilan kontingensi Scrum Master dalam konteks pencahayaan. Anda akan belajar tentang perangkat pengendali pencahayaan yang dipasang di dinding, sistem kontrol pencahayaan yang cerdas, dan tata letak pencahayaan awal "garis merah". Pada bab selanjutnya membahas tentang jadwal lumener, detail lumener, dan rencana pencahayaan. Anda akan belajar bagaimana membuat jadwal dan detail lumener yang komprehensif, serta bagaimana menyusun rencana pencahayaan yang efektif.

Bab 12 yang menjadi penutup buku ini membahas tata letak pencahayaan untuk berbagai jenis ruang, termasuk ruang hunian, ruang komersial, dan tata letak pencahayaan umum. Anda juga akan mempelajari rincian integrasi cahaya siang dan cahaya listrik, sehingga dapat menciptakan pencahayaan yang harmonis dan efisien. Dengan pendekatan yang komprehensif dan praktis, buku ini diharapkan dapat menjadi panduan berharga bagi para profesional dan pemula dalam menciptakan desain pencahayaan yang tidak hanya fungsional, tetapi juga estetis dan berkelanjutan. semoga buku ini dapat menginspirasi pembaca untuk menciptakan ruang-ruang yang penuh makna melalui cahaya. Terima Kasih.

Semarang, Februari 2025

Penulis

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

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iv
<b>BAB 1 MENTALITAS DESAIN, EFEK CAHAYA DAN PENGARUH CAHAYA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Memperkuat Kreativitas dalam Proses Desain .....	1
1.2 Rekayasa Balik Dari Desain .....	3
1.3 Kekuatan Dan Tujuan Cahaya .....	5
1.4 Tiga Aspek Dasar Cahaya .....	6
1.5 Membuat Keputusan Pencahayaan Selama Proses Desain .....	9
1.6 Daya Tarik Terhadap Cahaya: Fototropisme .....	11
1.7 Dampak Lebih Besar Dengan Cahaya Lebih Sedikit .....	12
1.8 Prosedur Dua Langkah Dasar Untuk Desain Pencahayaan .....	16
<b>BAB 2 MENAMBAHKAN CAHAYA DAN DASAR FISIKA CAHAYA .....</b>	<b>20</b>
2.1 Pendekatan Lima Lapisan Untuk Membentuk Cahaya .....	20
2.2 Dasar – dasar fisika Cahaya .....	29
2.3 Evolusi Penglihatan Warna .....	33
2.4 Fisiologi Penglihatan .....	35
<b>BAB 3 ILMU WARNA DAN SUMBER CAHAYA LISTRIK.....</b>	<b>43</b>
3.1 Indeks Rendering Warna .....	43
3.2 Sumber Cahaya Listrik .....	47
3.3 Sumber Pijar Standar .....	49
3.4 Sumber Pijar Halogen .....	52
3.5 Lampu Fluoresen .....	55
3.6 Lampu High Intensity Discharge (HID) .....	59
3.7 Sumber LED .....	62
3.8 Logika penamaan lampu .....	65
3.9 Kode Lampu Untuk Indeks Rendering Warna (Cri) Dan Suhu Warna .....	67
<b>BAB 4 TEKSTUR, BENTUK, DAN LOKASI SUMBER CAHAYA .....</b>	<b>71</b>
4.1 Cahaya Yang Menyebarkan .....	71
4.2 Merancang Dengan Tekstur Cahaya Yang Berbeda .....	74
4.3 Bentuk Cahaya .....	76
4.4 Bidang Dan Garis Cahaya .....	77
4.5 Lokasi Sumber Cahaya .....	79
<b>BAB 5 MEMBANGUN CAHAYA DAN MENGEMBANGKAN IDE PENCAHAYAAN .....</b>	<b>85</b>
5.1 Membangun Cahaya dari kegelapan .....	85
5.2 Mengembangkan Ide Pencahayaan .....	88
5.3 Jalan Pintas Menuju Konsep Dalam Cahaya .....	91
<b>BAB 6 PENCAHAYAAN FUNGSIONAL DAN DESAIN CAHAYA SIANG .....</b>	<b>99</b>

6.1	Prinsip Pencahayaan Yang Efektif Dalam Desain Ruang .....	99
6.2	Merancang Dengan Cahaya Siang Hari .....	101
6.3	Manfaat Yang Jelas Dari Cahaya Sinar Matahari .....	102
6.4	Komponen Cahaya Sinar Matahari (Tekstur) .....	103
6.5	Sistem Cahaya Siang Hari .....	107
6.6	Teknik Pengendalian Cahaya .....	110
6.7	Bahaya Cahaya Siang Hari .....	112
<b>BAB 7</b>	<b>RENDERING DAN PETA CAHAYA .....</b>	<b>115</b>
7.1	Ide Tentang Pencahayaan .....	115
7.2	Membuat Peta Cahaya .....	118
7.3	Membuat Peta Cahaya Untuk Semua 5 Lapisan .....	122
7.4	Unit Dan Pengukuran Pencahayaan .....	125
7.5	Memahami Tingkat Pencahayaan .....	128
7.6	Menambah Nilai Iluminasi Pada Peta Cahaya .....	130
7.7	Kriteria Tingkat Iluminasi IES .....	133
<b>BAB 8</b>	<b>PERHITUNGAN PENCAHAYAAN .....</b>	<b>135</b>
8.1.	Perhitungan Metode Lumen Untuk Area Terbuka Yang Luas .....	136
8.2.	Metode Perhitungan Titik .....	142
<b>BAB 9</b>	<b>PRODUK PENCAHAYAAN .....</b>	<b>150</b>
9.1	Dasar-Dasar Fisik .....	150
9.2	Dasar Memilih Luminer .....	154
9.3	Sumber Fluoresens Kontinu .....	171
<b>BAB 10</b>	<b>KETERAMPILAN KONTINJENSI SCRUM MASTER .....</b>	<b>176</b>
10.1	Perangkat Pengendali Pencahayaan Yang Dipasang Di Dinding .....	177
10.2	Sistem Kontrol Pencahayaan Yang Cerdas .....	179
10.3	Tata Letak Pencahayaan Awal “Garis Merah” .....	183
<b>BAB 11</b>	<b>JADWAL DAN DETAIL LUMINER .....</b>	<b>187</b>
11.1	Jadwal Luminer .....	187
11.2	Detail Luminer .....	189
11.3	Rencana Pencahayaan .....	191
<b>BAB 12</b>	<b>TATA LETAK PENCAHAYAAN .....</b>	<b>199</b>
12.1.	Tata Letak Pencahayaan Untuk Ruang Hunian .....	199
12.2.	Tata Letak Pencahayaan Untuk Ruang Komersial .....	206
12.3.	Tata Letak Pencahayaan Umum .....	210
12.4.	Rincian Integrasi Cahaya Siang Dan Cahaya Listrik .....	214
<b>Daftar Pustaka</b>	<b>.....</b>	<b>217</b>

# **BAB 1**

## **MENTALITAS DESAIN, EFEK CAHAYA DAN PENGARUH CAHAYA**

### **1.1 MEMPERKUAT KREATIVITAS DALAM PROSES DESAIN**

“Pada hakikatnya, kita semua adalah desainer”. Sebelum kita membahas cara menerapkan cahaya dalam lingkungan desain, kita harus melihat bagaimana kita mempertimbangkan desain dan bagaimana kita memunculkan ide. Kita harus memperkuat proses kreatif kita. Sebagai desainer, kita adalah orang-orang yang memiliki ide. Itulah sifat kita; itulah yang diharapkan orang dari kita dan apa yang diminta klien dari kita. Kita berkecimpung dalam bisnis menghasilkan ide.

Tugas ini tampaknya cukup mudah karena manusia secara alami dikaruniai jiwa kreatif. Namun, ada kecenderungan yang tidak menguntungkan bahwa jiwa itu terkekang pada sebagian orang dan dipupuk pada orang lain. Pada suatu saat, sering kali di masa kanak-kanak, seseorang diberi tahu bahwa mungkin dia “tidak artistik” atau “bukan orang yang kreatif.” Dalam semua kasus, klaim ini salah.

Kreativitas adalah sifat manusia. Ketika kita menyebut diri kita desainer, kita memberi tahu dunia bahwa kita telah memutuskan untuk memelihara kreativitas dan mendedikasikan diri untuk mengembangkan ide. Ada dua prosedur yang sangat berharga bagi siapa pun yang ingin mengembangkan kemampuan kreatif dalam benaknya: "curah pendapat" umum dan proses rekayasa balik desain.

#### **Curauan Pikiran**

Curah pendapat adalah salah satu proses paling berharga yang dapat dilakukan oleh "orang yang punya ide". Proses ini adalah proses sederhana untuk menuliskan semua ide yang muncul di benak saat memikirkan topik atau tantangan tertentu. Hanya ada satu aturan mendasar untuk curah pendapat: tidak ada jawaban yang salah dalam curah pendapat. Aturan sederhana ini berlaku untuk kreativitas dan desain karena tidak ada jawaban yang salah dalam desain, hanya ide dan kemungkinan yang lebih tepat daripada yang lain.

Desainer tidak boleh terlalu terpaku pada satu ide yang tampaknya bagus. Dalam proses desain, ide-ide ditolak karena sejumlah alasan, dan desainer harus memiliki banyak ide lain yang siap untuk diungkapkan. Bagi seorang desainer, curah pendapat adalah kebebasan untuk memunculkan dan mengolah semua ide yang muncul di benak terkait tantangan desain tertentu. Ide-ide ini merupakan produk dari latar belakang, pendidikan, pengalaman masa lalu, nilai-nilai, sumber inspirasi, dan keyakinan tentang desain dari desainer tertentu. Ide-ide ini bersifat individual seperti halnya desainer, dan keunikan inilah yang mendorong orang untuk mencari desainer guna mendapatkan ide dan solusi.

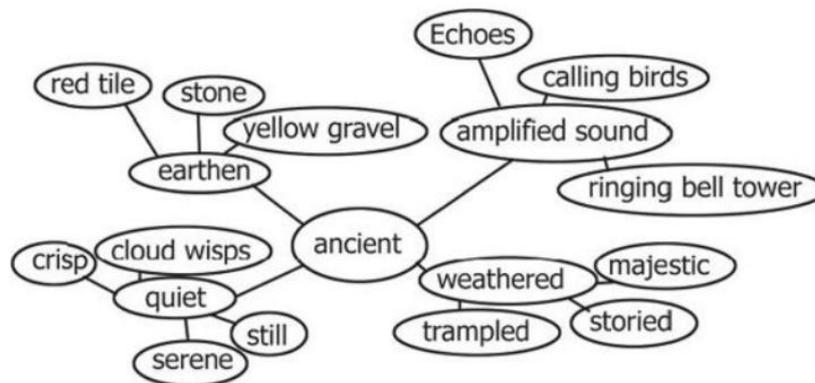
Langkah pertama yang diperlukan dalam brainstorming adalah proses menuliskan semua ide ini. Membuat daftar atau diagram ide akan mengeluarkannya dari pikiran dan menuangkannya ke atas kertas. Mengosongkan pikiran akan memberi ruang bagi lebih banyak ide untuk berkecambah dan mencegah ide-ide yang sama beredar dan mengacaukan pikiran.

Mencatat ide-ide ini juga menghasilkan rekaman permanen, sehingga tidak ada yang akan hilang di koridor gelap otak.



**Gambar 1.1 Daftar Tertulis Sederhana Berisi Tema Dan Kata-Kata Yang Muncul Dalam Pikiran Saat Memvisualisasikan Topik Tertentu**

Dalam contoh ini, "gagasan besar" yang menonjol telah dilingkari.



**Gambar 1.2 Diagram Gelembung Menunjukkan Hubungan Antar Gagasan Saat Berkembang**

Hasil curah pendapat adalah bukti bahwa kita semua punya gagasan hebat. Desainer yang berdedikasi lebih tekun dalam mengolah gagasan, menuliskannya, mengomunikasikannya, dan melacaknya. Jika kita tidak membiarkan diri kita bebas menyulap gagasan, dan menuangkannya di atas kertas, gagasan itu akan hilang selamanya, menjadi korban kekuatan besar dari penyensoran diri dan kritik diri. Harus dikatakan bahwa di dunia desain, tidak ada kekurangan skeptis dan kritikus yang memberi tahu kita bahwa gagasan kita terlalu aneh, terlalu mahal, terlalu memakan waktu, atau tidak realistis.

Jika kita berharap bahwa penyempurnaan gagasan ini akan datang dari kekuatan luar, menjadi sangat jelas bahwa kita tidak perlu mengkritiknya secara internal. Jadi, kita terus maju, menuliskan gagasan, konsep, dan solusi secepat yang kita bisa pikirkan, mengetahui bahwa melalui proses pengembangan desain, gagasan terbaik akan muncul ke permukaan. Hasil dari proses ini adalah keyakinan untuk mengajukan gagasan tanpa takut ditolak. Bila kita tahu bahwa kita memiliki daftar ide-ide hebat yang panjang dan otak yang dapat memunculkan ide-ide baru sesuka hati, maka kita akan jauh lebih produktif saat terlibat dengan orang lain dalam proses penyempurnaan ide-ide tersebut.

Kita tidak merasa kecewa atau patah semangat saat ide-ide kita dianggap tidak sesuai. Kita melihat kritik sebagai tantangan, bukan ancaman. Penerimaan masukan dan "keberanian" ini merupakan salah satu sifat paling berharga dari seorang desainer yang terampil. Membiasakan diri untuk bertukar pikiran secara teratur akan mengembangkan produktivitas dan fleksibilitas kreatif yang merupakan dasar dari kepercayaan diri dan keterampilan seorang desainer.

## 1.2 REKAYASA BALIK DARI DESAIN

Proses rekayasa balik sama persis dengan namanya. Ini adalah alat untuk membedah sesuatu guna menemukan apa yang membuatnya berfungsi. Misalnya, seorang pembuat gitar membongkar gitar akustik yang indah untuk mengidentifikasi dengan tepat bagaimana gitar itu menghasilkan suara yang berkayu dan sedikit berongga. Setelah dibedah, ditemukan bahwa suara itu adalah hasil dari lapisan kayu jati Sumatera langka yang direkatkan di bagian dalam.

Pembuat gitar kini dapat memasukkan fitur sederhana ini dalam pembuatan gitar di masa mendatang kapan pun suara yang sama diinginkan. Anda mungkin bertanya, bagaimana anekdot ini berlaku untuk mentalitas desain? Jawabannya terletak pada keyakinan bahwa sebagai desainer yang berkecimpung di bidang lingkungan binaan, kita bertanggung jawab untuk merancang ruang yang mendorong interaksi dan membangkitkan emosi.

Selain fungsi dasar ruang yang kita rancang, kita paling peduli tentang perasaan orang dan akibatnya, bagaimana mereka berperilaku dan berinteraksi dengan desain kita. Kita mengalami lingkungan yang dirancang dan dunia alam di sekitar kita setiap hari dan dengan demikian memiliki kesempatan untuk merekayasa balik desain setiap hari. Sebagai desainer, kita dapat memanfaatkan keterampilan ini dengan meluangkan waktu untuk mengidentifikasi perasaan kita di lingkungan sekitar dan apa yang membuat kita merasa demikian. Membedah pengalaman kita dengan cara ini memiliki tiga langkah berbeda:

### a. Langkah 1: Mengalami hidup

Pergi ke berbagai tempat, bertemu orang, dan tempatkan diri kita dalam situasi yang menarik sebanyak mungkin. Tindakan ini benar-benar merupakan hasil sampingan dari kehidupan, dan dapat dikatakan bahwa hampir semua orang melakukannya hanya dengan meninggalkan rumah setiap hari.

### b. Langkah 2: Menilai dampak emosional

Langkah ini membutuhkan sedikit dedikasi lebih. Ini adalah latihan untuk menilai perasaan atau kondisi emosional Anda dalam situasi atau lingkungan tertentu.

Keterampilan ini adalah jenis keterampilan yang kami anggap dimiliki oleh penyair, seniman, dan filsuf. Menilai perasaan seseorang tidaklah otomatis, dan tentu saja ada orang yang menjalani kehidupan sehari-hari tanpa pernah berhenti untuk menyadari bagaimana lingkungan memengaruhi mereka.

c. **Langkah 3: Mengidentifikasi mekanisme yang bertanggung jawab atas dampak emosional**

Langkah ini membutuhkan waktu untuk mengidentifikasi situasi atau lingkungan apa yang menyebabkan respons emosional yang kita alami. Ini adalah langkah mental yang hanya dilakukan oleh sedikit orang.

Contoh dari proses berpikir ini dapat terjadi sebagai berikut: Siapa pun dapat berdiri di tepi sungai yang mengalir pelan di tengah hutan. Orang yang tercerahkan mungkin meluangkan waktu untuk menyadari rasa damai, tenang, tenteram, dan hubungan dengan alam yang ada. Desainerlah yang meluangkan waktu untuk menyadari bahwa perasaan-perasaan ini merupakan hasil dari desiran angin yang berdesir di antara alang-alang; kilauan dan kerlipan sinar matahari di permukaan air; dan rona tanah hijau, cokelat, dan kuning.

Dengan kesadaran ini, ketika desainer diminta untuk menciptakan lingkungan yang menghadirkan rasa tenang, tenteram, dan damai, ia tahu bahwa rona tanah, bahan-bahan alami, dan kualitas cahaya dan bayangan tertentu akan memberikan respons emosional yang diinginkan. Bahan-bahan ini tidak perlu diterjemahkan secara harfiah, tetapi pengetahuan tentangnya akan membawa kita selangkah lebih dekat ke solusi desain yang memiliki kedalaman, konteks, dan keawetan. Untuk mempraktikkan prosedur ini, kita dapat mengambil gambar, lagu, atau film apa pun dan membedahnya untuk mencari tahu mengapa hal itu berhasil.

Dalam musik, seni, dan film, tidak ada yang terjadi secara kebetulan, dan setiap unsur berkontribusi pada efek tertentu. Tonton film favorit atau dengarkan lagu favorit. Pelajari hal-hal ini dengan tujuan mengidentifikasi emosi yang ditimbulkan dan kemudian mengidentifikasi mekanisme yang bertanggung jawab atas emosi tersebut. Yang langsung tampak jelas adalah bahwa kuantitas dan kualitas cahaya memainkan peran dominan dalam cara kita memvisualisasikan suatu lingkungan.

Coba Ini:

Setelah Anda mengalami suatu karya seni atau desain dengan tujuan ini, buatlah bagan pada selembar kertas. Di sisi kiri kertas, mulailah kolom berjudul "Emosi dan Perasaan." Isi kolom ini dengan berbagai perasaan yang dapat diidentifikasi terkait dengan desain tersebut. Di sisi kanan kertas ini, mulailah kolom berjudul "Mekanisme yang Bertanggung Jawab." Luangkan waktu untuk mengidentifikasi unsur-unsur spesifik apa yang bertanggung jawab atas emosi dan perasaan tersebut. Apakah itu perspektif atau sudut pandang? Apakah itu nada atau tempo atau ketukan? Apakah itu warna, tekstur, atau kualitas cahaya tertentu? Mengidentifikasi unsur-unsur ini menempatkan desainer pada jalur untuk memanfaatkan masa depan guna menciptakan efek yang dapat diprediksi dalam desainnya sendiri.

Emosi atau Perasaan	Mekanisme yang Bertanggung Jawab
Terbuka	Dinding
Gugup	Cahaya Terang
Gelisah	Lampu Berdengung
Diawasi	Gema
Artifisial	Permukaan Keras
Terkendali	Tidak Ada Furnitur
Terbatas	Pintu Berat
Terancam	Orang Berdiri
Tak Berdaya	Material Murah

**Gambar 1.4 Membedah Suatu Lingkungan Memberikan Satu Bahan Khusus Untuk Digunakan Nanti Guna Menciptakan Pengalaman Emosional Yang Serupa**

Jika kita dapat mengadopsi kebiasaan merekayasa balik dunia di sekitar kita, kita dapat dengan cepat mengasah keterampilan kita sebagai pemikir dan desainer kreatif. Setelah kita meluangkan waktu untuk mengidentifikasi mekanisme yang bekerja di suatu lingkungan untuk menciptakan perasaan tertentu, kita dapat menggunakan mekanisme tersebut untuk menciptakan efek yang sama dalam desain kita sendiri. Dengan cara ini, desainer membangun kotak peralatan teknik dan bahan yang terus berkembang yang dapat digunakan untuk memperoleh efek yang dapat diprediksi. Desainer memperoleh kemampuan untuk menerjemahkan perasaan suatu lingkungan menjadi bahan-bahan yang nyata dan taktil yang dapat disuntikkan ke dalam pengaturan apa pun. Saat kita melangkah maju dan membahas nuansa dan efek spesifik yang dapat kita dorong dengan cahaya, mari kita jadikan kedua alat ini sebagai bagian dari proses desain kita sehari-hari.

Teknik kita untuk mengolah dan mengekspresikan ide desain pencahayaan cukup spesifik, tetapi mari kita selalu memanfaatkan keterampilan mendasar ini. Desain dimulai dengan kemampuan memunculkan ide tanpa menyalahkan diri sendiri dan dedikasi terus-menerus untuk mencari tahu mengapa lingkungan favorit kita bekerja seperti itu. Jika kita dapat menggabungkan alat-alat ini sebagai kebiasaan, kita akan lebih siap untuk menyediakan aliran ide dan konsep yang terus-menerus yang diharapkan orang dari kita.

### 1.3 KEKUATAN DAN TUJUAN CAHAYA

Karena perjalanan kita adalah untuk memperkaya dan meningkatkan desain kita dengan cahaya, pertama-tama kita akan meluangkan waktu untuk menetapkan mengapa cahaya merupakan alat yang sangat berguna dalam menciptakan emosi dan mengubah persepsi kita terhadap dunia di sekitar kita. Diperlukan indoktrinasi agar kita terus maju dengan keyakinan yang teguh pada kekuatan cahaya untuk memengaruhi desain.

#### **Mengapa Kita Mempelajari Cahaya**

Dalam lingkungan binaan, masuk akal untuk mengatakan bahwa sebagian besar pengalaman kita bersifat visual. Suara, bau, dan sentuhan tentu memainkan berbagai peran, tetapi kebanyakan orang mengandalkan penglihatan untuk menyampaikan sejumlah besar informasi. Penglihatan, pada hakikatnya, adalah produk cahaya. Penglihatan adalah hasil dari

penciptaan cahaya, pantulan cahaya, dan, akhirnya, penyerapan dan penerjemahan cahaya oleh sistem visual kita.

Logika kemudian menyatakan bahwa jika kita ingin memiliki kendali maksimum atas lingkungan yang dirancang, kita harus menjadi akrab dengan cahaya dan belajar menjadikannya sekutu kita dalam menerjemahkan desain. Cahaya dapat dengan cepat dan kuat mengubah tampilan dan efek emosional dari ruang yang kita rancang. Seorang desainer dapat menghabiskan waktu berapa pun untuk menyempurnakan tata letak ruang, skala ruang, material, dan sentuhan akhir ruang. Namun, dengan beberapa sapuan sederhana, pencahayaan dapat diterapkan untuk benar-benar meningkatkan atau menghancurkan efek yang diinginkan.

Seorang desainer dapat membayangkan pondok meditasi yang dibuat dari selubung bambu dengan lantai batu sungai alami. Pondok tersebut mungkin memiliki furnitur kayu gelap yang berat dan perangkat keras serta aksesoris perunggu yang diminyaki. Meskipun memerlukan upaya dan perhatian terhadap detail, kita dapat mengubah efek emosional dalam sekejap dengan memasang lampu sorot merah dan bola disko. Contoh yang ekstrem, tentu saja, tetapi intinya valid: Jika seseorang ingin mengubah suasana suatu ruang, ubahlah pencahayaannya. Jika seseorang ingin mengubah skala suatu ruang, ubahlah pencahayaannya.

Jika seseorang ingin mengubah warna suatu ruang, ubahlah pencahayaannya. Begitu Anda menyadari betapa banyak aspek yang ada pada cahaya, Anda mulai memahami bahwa cahaya berfungsi sebagai cara yang efisien, efektif, dan ampuh untuk mencapai tujuan desain. Hanya dengan pemahaman dasar tentang warna, intensitas, dan tekstur cahaya, seorang desainer memperoleh pemahaman tentang jenis cahaya mana yang akan mendukung, dan mana yang akan mengurangi tujuan desain sebuah proyek.

#### **1.4 TIGA ASPEK DASAR CAHAYA**

Cahaya jauh lebih dari sekadar yang kita duga, dan cahaya layak diperlakukan dengan hati-hati seperti media desain lainnya. Sama seperti desainer yang berhati-hati dalam membuat keputusan tentang nuansa dan kehalusan warna dan material, ia juga harus berhati-hati dalam membuat keputusan tentang cahaya. Cahaya dapat dikontrol hingga tingkat yang jauh lebih tinggi daripada yang umumnya dianggap.

Untuk memanfaatkan cahaya secara maksimal, kita harus menentukan apa yang dapat kita kendalikan dari cahaya kita. Ada beberapa properti yang harus diperhatikan untuk membuat keputusan pencahayaan yang dipikirkan dengan matang. Setiap bagian cahaya yang ditambahkan ke lingkungan harus dipertimbangkan dalam hal tiga properti dasar: Intensitas, Warna, dan Tekstur.

##### **Intensitas Cahaya: Terang vs. Gelap.**

Intensitas adalah aspek cahaya yang paling jelas dan dipahami dengan baik. Ini satu langkah lebih jauh dari sekadar menyala atau mati: apakah cahaya ini redup, atau terang? Kita cenderung mengaitkan tingkat cahaya yang rendah dengan lingkungan yang lebih santai, intim, dan personal. Kami menerjemahkan tingkat cahaya yang lebih tinggi menjadi lebih steril, publik, aktif, dan kinetik. Situasi cahaya rendah sering kali mendorong orang untuk berlama-

lama dan bersantai. Tingkat cahaya yang lebih tinggi dapat merangsang aktivitas dan gerakan.



**Gambar 1.5 Tingkat Cahaya Yang Lebih Tinggi (Kiri) Menerjemahkan Perasaan Publik Yang Terbuka. Tingkat Cahaya Yang Rendah (Kanan) Menerjemahkan Ketenangan Dan Privasi.**

#### **Warna Cahaya: Hangat vs. Dingin.**

Ada sejumlah cara untuk mengubah warna sumber cahaya kita, baik secara halus maupun terang-terangan. Sumber cahaya dapat menunjukkan berbagai macam suhu warna, hangat atau dingin, sebagai variasi kecil dari warna netral. Sumber cahaya kita juga dapat dimodifikasi untuk menunjukkan warna yang sangat jenuh dan cerah. Warna-warna ini memiliki efek yang berbeda pada suasana hati, tergantung pada pengalaman, budaya, dan kondisi seseorang. Warna dan suhu warna dapat menentukan apakah seseorang merasa cukup nyaman untuk berlama-lama di suatu lingkungan atau apakah ia menjauh. Warna dapat langsung memengaruhi suasana hati dan kondisi pikiran.

Warna pencahayaan yang hangat; kuning dan merah, cenderung menimbulkan ketenangan, relaksasi, dan kecepatan tindakan yang lebih lambat. Warna dingin; biru dan hijau, cenderung menimbulkan aktivitas dan kewaspadaan. Warna yang sangat jenuh digunakan dalam lingkungan bertema desain tinggi untuk menciptakan daya tarik visual dan pengalaman emosional yang unik.



**Gambar 1.6 Cahaya Hangat (Kiri) Dan Cahaya Dingin (Kanan) Harus Dipilih Berdasarkan**

## **Cara Keduanya Mengungkapkan Warna Dan Material Dalam Suatu Ruang, Dan Suasana Hati Yang Diinginkan.**

### **Tekstur Cahaya: Terarah vs. Terdifusi.**

Tekstur mungkin merupakan aspek cahaya yang paling tidak dipahami atau dipertimbangkan. Tekstur cahaya yang kita masukkan ke dalam suatu ruang memiliki efek dramatis pada keseluruhan perasaan dan fungsi. Ketika kita berbicara tentang tekstur cahaya, kita berbicara tentang cara fisik cahaya disalurkan dari suatu sumber. Di satu ujung spektrum, kita memiliki cahaya yang lembut, merata, dan terdifusi yang sering kali merupakan produk lumener yang menggabungkan bahan yang terdifusi. Di ujung spektrum yang lain, kita memiliki cahaya yang keras dan terarah yang merupakan produk lumener yang menggunakan reflektor dan lensa presisi yang menyalurkan cahaya ke arah tertentu.

Bayangkan bola cahaya yang bersinar rata-rata (terdifusi) versus lampu sorot terarah (terarah). Perbedaan signifikan antara kedua tekstur tersebut terwujud dalam bayangan dan bentuk cahaya yang diciptakan oleh sumber-sumber ini. Sumber-sumber yang terdifusi menghasilkan cahaya yang tumpang tindih untuk mengisi bayangan dan memiliki batas yang tidak jelas saat cahaya menyebar dari sumbernya. Sumber-sumber terarah menciptakan bentuk cahaya yang berbeda dengan batas yang jelas. Penggunaan cahaya terarah umumnya menghasilkan bayangan dan kontras yang tajam karena cahaya tersebut disalurkan atau diblokir sepenuhnya oleh objek dan tekstur material.



**Gambar 1.7 Cahaya Berwarna Kuat Menarik Perhatian Kita Dan Membawa Kita Menjauh Dari Lingkungan Netral Biasa Yang Biasa Kita Lihat.**



**Gambar 1.8 Cahaya Menyebar (Kiri) Mengurangi Bayangan Dan Mendorong Kenyamanan Visual Jangka Panjang. Cahaya Terarah (Kanan) Menciptakan Kontras Dan Daya Tarik Visual.**

Begitu kita memperluas pemikiran kita untuk mengenali ketiga sifat ini, kita mulai melihat sekilas kedalaman pengambilan keputusan yang diperlukan untuk memastikan bahwa cahaya yang kita tambahkan ke suatu ruang bekerja sesuai dengan tujuan desain kita. Ketika kita merujuk kembali pada gagasan bahwa desainer bertugas mendorong emosi, kita dapat mulai melihat bahwa untuk setiap emosi yang dapat dijelaskan, ada intensitas cahaya, warna cahaya, dan tekstur cahaya yang sesuai yang berhasil mendorong emosi itu.

Ketika kita ingin menciptakan lingkungan yang santai, tenang, dan menenangkan, kita menerapkan tingkat cahaya yang lebih rendah, warna cahaya yang lebih hangat, dan sumber cahaya yang lebih menyebar. Ketika kita merancang ruang yang lebih kinetik, aktif, dan produktif, kita menerapkan tingkat cahaya yang lebih tinggi, cahaya yang lebih dingin, dan sumber cahaya yang lebih terarah. Banyak hal yang akan kami tambahkan ke pengetahuan kami tentang cahaya berkisar pada pengartikulasian keputusan pencahayaan seperti ini untuk mendorong pemikiran yang lebih mendalam tentang cahaya yang kami tambahkan. Dengan cara ini, kami memanfaatkan cahaya secara maksimal dalam desain kami.

### **1.5 MEMBUAT KEPUTUSAN PENCAHAYAAN SELAMA PROSES DESAIN**

Pendekatan yang terartikulasi untuk membuat keputusan pencahayaan paling efektif jika diterapkan dalam kerangka salah satu pepatah favorit kami: "Buat keputusan desain pencahayaan di setiap langkah proses desain". Terlalu sering, arsitek dan desainer "mendesain dalam kegelapan". Mereka sering kali memulai jalur "desain, desain, desain", dan setelah ruang sepenuhnya "dirancang", maka ruang tersebut "diterangi". Proses pemikiran yang diterapkan dalam teks ini hampir berlawanan. Seorang desainer harus mencari setiap kesempatan untuk berpikir tentang bagaimana cahaya harus digunakan dalam sebuah desain.

Cahaya tentu saja dapat "diterapkan" ke ruang yang telah dirancang, tetapi hasilnya tidak akan pernah mencapai tingkat kehebatan yang mungkin terjadi ketika cahaya diintegrasikan ke dalam sebuah proyek di setiap langkahnya. Agar desain dapat bertransisi ke kehebatan, pencahayaan harus dipertimbangkan di setiap titik desain yang signifikan. Proyek desain hebat yang kita kagumi berasal dari semua bidang selera dan gaya, tetapi satu hal yang

mereka miliki adalah integrasi pencahayaan yang cermat. Untuk setiap keputusan desain, ada keputusan pencahayaan yang harus dibuat yang dapat mendukung atau merusak desain.

Semakin nyaman seorang desainer dengan cahaya, semakin besar kemungkinan desainer tersebut secara otomatis mempertimbangkan cahaya dalam proses pengambilan keputusan. Untuk setiap keputusan bentuk, keputusan skala, keputusan material, dan keputusan warna, ada keputusan pencahayaan yang saling melengkapi. Jika keputusan pencahayaan ini dibuat melalui proses desain, hasilnya adalah kedalaman desain yang tidak dapat diperoleh hanya dengan menuangkan cahaya ke proyek yang dirancang secara lengkap.

### **Bagaimana Manusia Menggunakan Cahaya**

Untuk menghangatkan diri kita terhadap gagasan tentang pentingnya cahaya, ada baiknya kita memperhitungkan beberapa cara manusia bereaksi dan merespons cahaya. Begitu kita menyadari bagaimana kita menggunakan cahaya dalam kehidupan sehari-hari, kita dapat mulai menghasilkan efek yang sangat canggih melalui keputusan pencahayaan kita. Karena hubungan kita yang sudah lama dengan cahaya, cahaya memiliki kekuatan untuk memengaruhi alam bawah sadar kita dengan cara yang tidak dapat dilakukan oleh media lain.

Hubungan alam bawah sadar inilah yang menyediakan alat pencahayaan kita yang paling kuat. Ketika kita mempertimbangkan berapa lama manusia telah menghabiskan waktu untuk mengalami cahaya, kita dapat mulai menghargai semua cara cahaya digunakan selain sekadar "melihat". Penting untuk menyadari bahwa selama sebagian besar sejarah kita di bumi, kita, sebagai manusia, telah terbiasa dengan matahari sebagai sumber cahaya utama. Dalam semua perwujudannya - matahari terbit, matahari terbenam, siang hari, teduh, dan menyebar - matahari bertanggung jawab atas sebagian besar respons kita terhadap cahaya. Hubungan ini menjelaskan mengapa kita bergantung pada kualitas cahaya di lingkungan kita untuk menginformasikan begitu banyak isyarat perilaku kita.

### **Cahaya sebagai Suasana Hati**

Kita bergantung pada cahaya baik secara sadar maupun tidak sadar untuk memberi tahu kita tingkat aktivitas dan jenis suasana hati yang harus kita bawa ke suatu tempat. Efek-efek ini kemungkinan berhubungan kembali dengan kualitas cahaya yang kita kaitkan dengan waktu yang berbeda dalam sehari, serta kualitas cahaya dari musim yang berbeda. Seperti yang dibahas sebelumnya, kita semua memiliki pemahaman bawaan tentang jenis-jenis cahaya yang mendukung aktivitas dan kegembiraan, serta cahaya yang mendorong ketenangan dan relaksasi.

Kualitas cahaya ini dapat diperluas untuk mendorong suasana hati sedih dan melankolis atau bahagia dan gembira. Manusia bergantung pada cahaya untuk memberi tahu mereka tentang waktu dalam sehari dan akibatnya, suasana hati dan aktivitas yang harus mengikutinya. Kualitas cahaya dapat mengingatkan kita pada musim-musim yang menyerukan perayaan atau musim-musim yang menyerukan kerja keras dan ketekunan. Ada studi ekstensif tentang bagaimana panjang gelombang (warna) cahaya tertentu memengaruhi kesejahteraan kita dan bagaimana kekurangan cahaya berdampak negatif pada fisiologi kita. Semua topik ini menjadi penting saat menerapkan sumber cahaya listrik modern dan memanfaatkan cahaya matahari.

### Cahaya sebagai Instruksi

Melalui pengalaman dan pengkondisian, manusia juga telah mengembangkan respons gerakan dan lokasi yang kita peroleh langsung dari cahaya. Kita menggunakan cahaya untuk memberi tahu kita ke mana harus pergi, ke area mana harus bergerak, dan jalur mana yang harus diikuti. Kita membaca sudut dan intensitas cahaya matahari untuk memberi tahu kita di mana kita berada secara geografis. Desainer dapat meningkatkan tingkat cahaya untuk menentukan area yang seharusnya dimasuki orang dan kemudian membiarkan area yang tidak seharusnya dimasuki orang menjadi gelap.

Warna cahaya dapat digunakan sebagai isyarat untuk berhenti atau melanjutkan. Lampu yang berkedip dapat digunakan untuk menarik perhatian atau memperingatkan orang agar menjauh. Semua efek ini bergantung pada aspek cahaya yang dapat dikontrol yang dibahas sebelumnya. Untuk memanfaatkan respons yang kuat ini, desainer juga harus mempertimbangkan bentuk tertentu, pola tertentu, dan gerakan cahaya tertentu.

#### 1.6 DAYA TARIK TERHADAP CAHAYA: FOTOTROPISME

Respons manusia yang paling kuat terhadap cahaya adalah yang paling sederhana: yaitu daya tarik mendasar yang dimiliki manusia terhadap cahaya dan ruang yang terang. Sama seperti ngengat terhadap api, kita hanyut menuju area yang terang. Keinginan bawah sadar ini penting karena bersifat naluriah. Hal ini berbeda dari respons kita terhadap banyak elemen desain lainnya yang merupakan produk dari selera, tren, atau kesukaan. Kita diberi tahu bahwa ketertarikan manusia terhadap cahaya adalah mekanisme untuk bertahan hidup.

Naluri ini memiliki nama: kita menyebutnya Fototropisme (bahasa Latin untuk tertarik pada cahaya). Respons utama ini berarti bahwa pada tingkat desain yang paling mendasar, dengan hanya menempatkan cahaya di tempat yang tepat, kita dapat membantu mengarahkan jalur pengalaman orang dan mendorong interaksi mereka dengan ruang. Banyak efek pencahayaan yang akan kita gunakan bergantung pada satu premis sederhana tentang perilaku manusia ini.



**Gambar 1.9 Jika Digunakan Dengan Benar, Permukaan Yang Terang Berfungsi Untuk Membuat Pencarian Jalan Menjadi Intuitif.**

Untuk menghargai keefektifan penggunaan cahaya untuk menarik perhatian orang dan mengarahkan pengalaman mereka, ada baiknya untuk menyelidiki mengapa manusia mungkin mengembangkan jenis respons ini. Pada tingkat yang sangat mendasar, ini tentang penglihatan. Sistem visual manusia sangat tepat untuk menerjemahkan cahaya. Seperti kata pepatah, sebuah gambar bernilai seribu kata.

Dapat dikatakan bahwa melihat adalah salah satu cara tercepat untuk mempelajari dunia di sekitar kita. Karena ketergantungan inilah otak kita selalu mendorong kita untuk mencari area yang memiliki lebih banyak informasi visual, yaitu area yang terang. Otak percaya bahwa semakin banyak kita melihat, semakin baik pengalaman hidup kita. Tidak diragukan lagi, ada juga keyakinan yang tersisa bahwa semakin banyak yang dapat kita lihat, semakin besar kemungkinan kita menemukan makanan, tempat berlindung, persahabatan, dan semakin kecil kemungkinan kita dimakan oleh predator.

Ketika kita menyelidiki semua efek emosional dan perilaku yang unik terhadap cahaya ini, kita melihat bahwa cahaya memiliki lebih dari sekadar kuantitas yang cukup. Dalam bidang arsitektur dan desain, kita dapat melakukan lebih dari sekadar menambahkan cahaya ke suatu ruang sehingga orang dapat berfungsi dan melakukan tugas-tugas visual. Sepanjang teks ini, pengetahuan yang akan kita jelajahi didasarkan pada pengambilan keputusan tentang apa yang kita inginkan dari cahaya di suatu ruang.

Apa pun yang kita perkenalkan sebagai unsur desain harus memiliki pembenaran atas keberadaannya, jadi kita membenarkan cahaya dengan mengidentifikasi banyak manfaat yang diberikannya di suatu lingkungan. Kita kemudian mempelajari berbagai jenis cahaya yang dapat kita kendalikan. Desain pencahayaan kemudian menjadi proses mengonseptualisasikan apa yang seharusnya dicapai cahaya di suatu ruang dan bagaimana serta di mana cahaya itu harus disalurkan.

## **1.7 DAMPAK LEBIH BESAR DENGAN CAHAYA LEBIH SEDIKIT**

Kesadaran terpenting untuk desain pencahayaan yang efektif adalah fokus pada tempat cahaya disalurkan. Saat kita memperdalam pemahaman kita tentang bagaimana manusia menerjemahkan cahaya menjadi penglihatan dan akhirnya pengalaman, kita menjadi sangat sadar tentang cara memaksimalkan pengalaman yang diinginkan dari desain kita melalui penempatan cahaya yang cermat. Desain berkelanjutan dan perhatian terhadap sumber daya menjadi prioritas yang semakin meningkat untuk arsitektur dan konstruksi.

Tren ini telah menghasilkan undang-undang dan penerapan kode yang signifikan yang mengendalikan seberapa banyak listrik yang kita dedikasikan untuk lampu listrik. Perhatian terhadap konsumsi ini biasanya berbentuk rekomendasi untuk tingkat cahaya yang diterapkan pada tugas dan lingkungan. Studi dan pedoman ini tentang seberapa banyak cahaya yang sesuai untuk tugas visual tertentu bermanfaat, tetapi desainer ruang yang kompleks cenderung berurusan dengan lebih dari sekadar kinerja tugas visual. Beberapa ruang dapat ditangani secara efektif dengan mempelajari tugas visual - seperti melakukan operasi atau membaca materi kerja - dan menentukan jumlah cahaya yang tepat untuk tugas tersebut.

Seorang desainer yang peduli dengan pengalaman keseluruhan - suasana hati,

interaksi, dan dampak visual suatu ruang - harus mengambil pendekatan yang lebih holistik yang melibatkan penempatan intensitas, warna, dan tekstur cahaya yang tepat pada permukaan yang tepat untuk menciptakan efek yang maksimal. Ketika kita menempatkan cahaya dengan hati-hati, hasilnya adalah pernyataan yang lebih mendalam yang kemungkinan besar dibuat dengan cahaya total yang lebih sedikit. Penerapan terfokus dari "cahaya spesifik pada permukaan spesifik" ini memiliki dasar dalam empat hubungan penting antara cahaya dan penglihatan warna manusia:

1. Adaptasi: beradaptasi dengan situasi terang atau gelap;
2. Kecerahan: kontras antara permukaan dan sekelilingnya;
3. Fototropisme: ketertarikan pada permukaan dan objek yang terang;
4. Penglihatan Vertikal: kecenderungan untuk melihat sekeliling kita daripada ke atas atau ke bawah.

### **Mengandalkan Adaptasi**

Adaptasi mengacu pada kemampuan sistem penglihatan manusia untuk bekerja dengan baik pada tingkat cahaya yang berbeda. Kita semua pernah mengalami fenomena menunggu sistem penglihatan kita menyesuaikan diri dari satu skenario pencahayaan ke skenario pencahayaan lainnya. Saat kita berjalan dari tempat parkir yang terang benderang ke gedung bioskop yang gelap, mata dan otak kita bekerja sama untuk memaksimalkan jumlah cahaya yang masuk ke sistem penglihatan kita. Saat kita beralih dari gedung bioskop yang gelap kembali ke tempat parkir yang terang, mata dan otak kita bekerja untuk membatasi jumlah cahaya yang diterjemahkan.

Meskipun dalam kedua kasus, proses ini membutuhkan waktu, pada akhirnya, mata dan otak kita menyesuaikan diri sehingga kita mampu berfungsi dalam kedua situasi tersebut. Tingkat cahaya yang kita hadapi dalam dua ekstrem tersebut sangat berbeda. Variasi antara tingkat cahaya di bawah langit siang yang tinggi dan malam yang diterangi bulan berjumlah puluhan ribu. Sungguh suatu prestasi fisiologi bahwa kita mampu membaca buku dalam kedua situasi ini. Implikasi desain dari adaptasi ini sangat menguntungkan kita.

Karena sistem visual kita terus-menerus bekerja menyesuaikan diri dengan tingkat cahaya di sekitarnya, kita dapat menyimpulkan bahwa cahaya berlebih yang masuk ke suatu ruang kehilangan efektivitasnya karena sistem visual kita bekerja untuk beradaptasi dan "meratakan" pengalaman kita. Jadi, kita mungkin dapat bertahan dengan cahaya yang jauh lebih sedikit di banyak ruang karena sistem visual kita akan berubah untuk memanfaatkan cahaya yang tersedia semaksimal mungkin. Efek ini paling terlihat di ruang tertutup yang pencahayaannya merata.

Ruangan yang dipenuhi cahaya datar dan merata akan tampak sangat mirip, tidak peduli tingkat cahaya yang sebenarnya, saat sistem visual beradaptasi. Adaptasi juga memberi tahu kita bahwa ruang yang penuh dengan permukaan yang menerima jumlah cahaya yang berbeda akan selalu menunjukkan kontras, tidak peduli berapa pun tingkat cahaya yang sebenarnya.

### **Kecerahan melalui Kontras**

Kecerahan adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan efek cahaya

yang dirasakan dari permukaan di lingkungan kita sehari-hari. Namun, kecerahan bukanlah sifat mutlak suatu permukaan. Karena sistem visual manusia beradaptasi dengan setiap situasi pencahayaan, kecerahan adalah penilaian subjektif yang dibuat oleh seseorang dalam situasi pencahayaan tertentu. Penting untuk dipahami bahwa kontras antara objek adalah yang menentukan penglihatan dan mendorong penilaian kecerahan kita. Mata kita memberi tahu kita di mana satu objek dimulai, dan objek lain berakhir karena objek tersebut memantulkan cahaya secara berbeda.

Saat kita membaca buku, tinta gelap memantulkan lebih sedikit cahaya daripada kertas putih, dan kita dapat membedakan bentuk huruf pada halaman, meskipun kedua bahan tersebut menerima jumlah cahaya yang sama. Saat kita menerapkan lebih banyak cahaya pada halaman buku, kertas putih memantulkan lebih banyak cahaya dan tampak lebih terang, sementara teks gelap terus memantulkan sangat sedikit cahaya. Contoh sederhana lainnya adalah sudut ruangan mana pun: Tak pelak, kita dapat mengetahui di mana satu dinding bertemu dengan yang lain karena kontras antara kedua permukaan. Jika dua dinding yang berpotongan menunjukkan kecerahan yang sama, persepsi kita akan menjadi satu permukaan yang berkesinambungan.

Saat kita menerapkan tingkat cahaya yang lebih tinggi pada tugas visual atau objek beraksen, itu merupakan upaya untuk meningkatkan visibilitas dengan meningkatkan kontras antara objek atau bahan. Objek tidak terlihat hanya karena cahaya yang dipancarkan padanya; objek "terlihat" karena memantulkan cahaya secara berbeda dari lingkungan sekitarnya.

### **Menggunakan Fototropisme untuk menarik perhatian**

Fototropisme adalah pemahaman bahwa manusia tertarik pada cahaya sebagai masalah naluri. Naluri sederhana ini dapat diandalkan untuk menarik perhatian ke permukaan dan ruang tempat kita ingin orang berinteraksi. Fototropisme menyatakan bahwa terlepas dari pengkondisian dan ekspektasi, di ruangan yang penuh dengan furnitur mendetail, lantai rumit, penutup dinding, dan mosaik ubin, objek yang pertama kali diperhatikan oleh pengamat biasa adalah lampu meja berbayang yang menyala di sudut.

Dengan pemahaman ini, kita menyadari bahwa kita memiliki kendali yang dapat diprediksi atas ke mana perhatian pemirsa tertarik di ruang yang kita rancang. Fototropisme menentukan bahwa mata pengamat akan bergerak dari permukaan paling terang ke permukaan paling terang berikutnya. Artinya, kita sering kali dapat meyakinkan pengamat bahwa suatu ruang terang hanya dengan menarik perhatiannya ke beberapa permukaan besar dan terang.

### **Pencahayaan Permukaan Vertikal**

Alat ketiga persepsi manusia yang kita andalkan adalah premis bahwa sistem visual manusia dirancang untuk menerjemahkan cahaya yang dipantulkan dari permukaan di suatu lingkungan. Mata tidak dapat melakukan banyak hal dengan tingkat cahaya tinggi yang datang langsung dari sumber cahaya. Dengan demikian, persepsi kecerahan suatu ruang lebih berkaitan dengan cahaya yang terdeteksi dari permukaan di sekitarnya daripada kecerahan sumber cahaya. Konsep ini dicontohkan oleh seorang pemain panggung di bawah lampu sorot. Orang ini memiliki sejumlah besar cahaya yang menyinarinya, tetapi ia tetap merasa seperti

berada di dalam kegelapan.

Contoh lain adalah ruangan sederhana dengan lampu gantung yang menyala di tengahnya. Lampu gantung mungkin menarik perhatian, tetapi belum tentu membuat ruangan terasa terang. Karena kita adalah makhluk yang tegak dan berdiri, kita bergantung pada cahaya yang dipantulkan dari permukaan vertikal yang membentuk lingkungan sekitar kita dan menentukan penglihatan tepi kita. Dalam sebagian besar aktivitas kita sehari-hari, bidang penglihatan kita difokuskan langsung di depan kita. Bahkan ketika kita melihat sekeliling, kita menggunakan permukaan vertikal yang tegak dari lingkungan kita untuk menentukan lingkungan kita.

Perasaan terkurung atau bebas dan kualitas cahaya secara keseluruhan ditentukan oleh kondisi dinding, cakrawala, langit-langit, dan kondisi langit di sekitar kita. Satu-satunya waktu kita melihat ke bawah adalah untuk menilai keamanan jalan di depan kita, jadi satu-satunya waktu kita benar-benar perlu menerapkan cahaya ke bawah dan langsung di sekitar kita adalah untuk menerangi jalan tersebut. Manusia tidak mendefinisikan kecerahan berdasarkan tingkat cahaya di tanah di sekitar mereka, mereka juga tidak mendefinisikan kecerahan berdasarkan cahaya yang difokuskan langsung ke mereka.

Sebagai makhluk yang tegak dan bergerak yang diarahkan untuk belajar dari cahaya yang dipantulkan, manusia secara alami berfokus pada permukaan yang tegak dan memantulkan cahaya di sekitar mereka untuk menentukan kesan mereka terhadap suatu lingkungan. Jika tujuannya adalah untuk menciptakan kesan kecerahan, cahaya yang diterapkan pada lingkungan vertikal jauh lebih efektif daripada cahaya yang diarahkan pada pengamat.



**Gambar 1.10 Cahaya Yang Diterapkan Pada Permukaan Vertikal (Kiri) Meningkatkan Persepsi Kecerahan Dibandingkan Dengan Jumlah Cahaya Yang Sama Yang Diterapkan Pada Permukaan Horizontal (Kanan).**

#### **Ringkasan Taktik Pencahayaan Kami**

Sistem penglihatan akan beradaptasi untuk memanfaatkan tingkat cahaya rendah semaksimal mungkin dan mengurangi cahaya yang berlebihan. Kecerahan adalah penilaian

subjektif berdasarkan kontras antara permukaan yang berdekatan. Manusia secara naluriah tertarik pada permukaan, area, dan objek yang cerah. Manusia memperoleh definisi kecerahan dari permukaan vertikal di sekitar mereka. Keempat elemen persepsi manusia ini bekerja sama untuk membentuk dasar bagaimana kita secara sengaja menempatkan cahaya ke dalam lingkungan kita.

Dengan dasar ini, pendekatan desain kami menjadi studi tentang cara menciptakan efek maksimal dengan mengarahkan cahaya ke beberapa permukaan tertentu. Pendekatan ini dimulai dengan mengidentifikasi permukaan yang paling baik merespons cahaya. Di mana kita dapat membuat sasaran pencahayaan untuk menarik orang melalui ruang? Di mana kita dapat meningkatkan persepsi kecerahan dengan menerangi permukaan dan objek vertikal? Di mana kita dapat mengandalkan kontras tingkat cahaya untuk menciptakan daya tarik visual? Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan ini, kita akan menciptakan ruang yang dinamis dan menarik secara visual dengan mengecat bagian-bagian cahaya tertentu pada permukaan tertentu untuk mencapai tujuan desain pencahayaan suatu ruang. Pendekatan pencahayaan ini adalah kebalikan dari menyediakan sapuan cahaya yang merata untuk mendefinisikan suatu ruang.

Untuk mengakomodasi penempatan cahaya tertentu, banyak alat pencahayaan yang tersedia bagi desainer adalah lumener yang terintegrasi secara arsitektur dan tidak mencolok yang memberikan kumpulan atau bidang cahaya yang terfokus pada permukaan tertentu. Dengan menggunakan sumber cahaya yang tersembunyi dan terarah ini, kita mendefinisikan lingkungan kita sebagai kumpulan permukaan yang terang, bukan kumpulan sumber cahaya yang terlalu terang atau bidang datar dengan kecerahan yang merata. Karena kita menghabiskan begitu banyak waktu di kantor dan ruang kelas yang biasanya menggunakan tingkat cahaya yang merata, kita jadi berpikir bahwa desain ini adalah cara yang benar atau aman untuk menerangi suatu ruang.

Namun, saat kita belajar untuk mengartikulasikan tujuan pencahayaan kita, menjadi jelas bahwa satu-satunya alasan ruang diperlakukan dengan tingkat cahaya yang merata ini adalah agar seseorang dapat duduk di mana saja dan melakukan tugas visual untuk jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, kami memulai praktik kami dengan pemahaman bahwa cahaya adalah media kami atau lebih tepatnya permukaan yang diterangi adalah media kami. Metode membangun sederhana ini untuk mendesain bagian-bagian cahaya tertentu akan memandu semua desain kami.

## **1.8 PROSEDUR DUA LANGKAH DASAR UNTUK DESAIN PENCAHAYAAN**

Peningkatan pemahaman pencahayaan ini dapat didefinisikan dengan prosedur desain pencahayaan 2 langkah yang akan kami terapkan: Spesifikasi pencahayaan terlebih dahulu dan penambahan suasana kedua.

### **Langkah 1: Spesifikasi Cahaya Terlebih Dahulu**

Langkah ini bergantung pada waktu yang dibutuhkan untuk mengenali di mana kami ingin meletakkan cahaya.



**Gambar 1.11 Ruang Yang Tidak Diberi Cahaya (Kiri) Dengan Cahaya Yang “Dicat” Secara Mental Pada Permukaannya (Kanan).**

Pertama-tama kami mengidentifikasi tugas, aksesoris, dan efek visual lokal yang merupakan bagian integral dari desain kami. Kami memvisualisasikan diri kami dengan kemampuan untuk "melukis" cahaya ke permukaan ini seolah-olah dengan kuas cat atau kaleng semprot.



**Gambar 1.12 Bagaimana Efek Cahaya Akan Terlihat (Kiri), Bagaimana Efek Cahaya Akan Terlihat Dengan Tambahkan Unsur Ambient (Kanan).**

Setelah menerangi permukaan tertentu ini, kita mundur sejenak dan melihat efek cahaya keseluruhan dari ruang yang kita rancang; kita menilai efeknya terhadap tujuan desain khusus proyek atau ruang kita, seperti kenyamanan, keseragaman, kontras, dan daya tarik visual.

Setiap bagian cahaya yang kita arahkan ke permukaan tertentu tidak hanya menerangi permukaan yang dituju, tetapi juga memantulkan cahaya yaitu: memantul dari satu permukaan ke permukaan lain untuk menambahkan “cahaya” keseragaman sekunder. Memahami “pantulan cahaya” ini sangat penting untuk memvisualisasikan bagaimana kita membangun cahaya ke dalam ruang kita satu unsur pada satu waktu.

### **Langkah 2: Menambah Suasana atau Kecerahan yang Dirasakan**

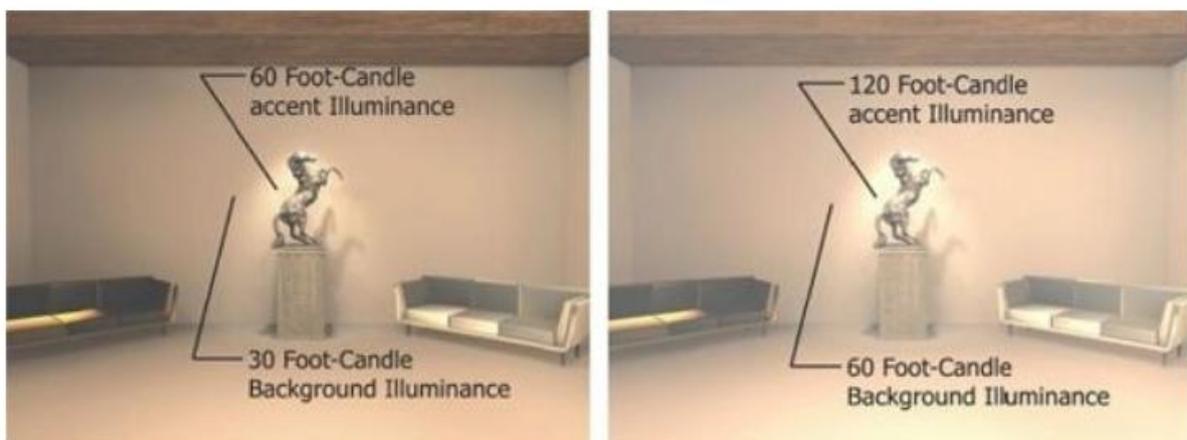
Hanya setelah kita menilai efek keseluruhan pencahayaan pada permukaan tertentu, kita dapat menentukan apakah ruang kita memerlukan pencahayaan tambahan untuk

menghadirkan suasana spasial yang berbeda. Jika kita benar-benar menentukan kebutuhan akan persepsi kecerahan yang lebih besar secara keseluruhan, kita sekarang tahu bahwa cahaya pada permukaan yang paling terlihat dan diapresiasi; permukaan vertikal akan paling efisien mencapai tujuan ini.

### **Desain Pencahayaan Berdasarkan Kontras**

Prosedur dua langkah ini sangat kontras dengan gagasan untuk terlebih dahulu "mengisi" ruang dengan cahaya yang seragam hanya untuk kembali mencoba menciptakan elemen yang menarik secara visual melalui aksent tambahan. Pembahasan kita tentang adaptasi mengingatkan kita bahwa penglihatan didasarkan pada kontras, bukan kecerahan absolut. Kita memahami detail, bukan dari seberapa banyak cahaya pada suatu objek, tetapi dari kontras antara satu objek atau permukaan dan yang lainnya. Sebuah patung yang dua kali lebih terang dari dinding di belakangnya akan menarik perhatian kita, terlepas dari tingkat cahaya yang diukur sebenarnya.

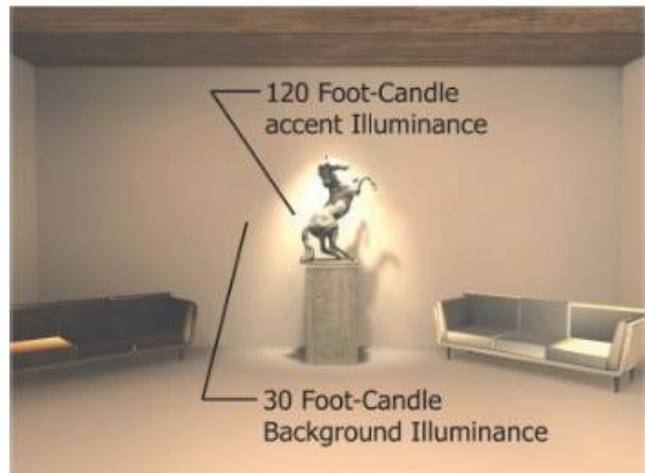
Oleh karena itu, jika kita membanjiri ruang dengan cahaya terlebih dahulu, kita akan membuang lebih banyak cahaya untuk mencoba menggambar permukaan dan objek di dalam ruang yang sudah terang. Sebaliknya, jika kita mengidentifikasi dan melukis cahaya pada permukaan dan objek tertentu terlebih dahulu, kita berhasil menciptakan kontras dan karenanya "daya tarik visual" serta kecerahan yang kita inginkan. Kontras ini akan tetap utuh saat kita melengkapinya dengan cahaya "pengisi" atau "cahaya sekitar" tambahan.



**Gambar 1.13 Rasio Aksent 2 Banding 1 (Kiri) - Dan Dengan Demikian Kecerahan Yang Dirasakan - Tetap Sama Saat Cahaya Ditambahkan Secara Merata (Kanan). Daya Tarik Visual Hanya Ditingkatkan Saat Perbedaan Kontras Meningkatkan (Bawah).**

Bila prosedur 2 langkah ini diterapkan, hasilnya adalah ruang yang dirancang dengan dampak emosional, daya tarik visual, dan logika. Kami menciptakan desain yang benar-benar mendorong interaksi. Logika ini terbukti berguna bahkan untuk ruang kantor dan ruang kelas terbuka, tetapi sangat efektif dalam lingkungan interaktif berdesain tinggi tempat dampak visual dan efek emosional menjadi program utama.

Keajaiban prosedur dan pemahaman ini adalah tidak memerlukan pengetahuan tentang produk dan teknologi pencahayaan. Prosedur ini tidak menggunakan kalkulasi atau pengukuran tingkat cahaya. Pencahayaan dengan cara ini hanyalah perubahan perspektif dan pemahaman yang memungkinkan seseorang menilai efek pencahayaan dengan lebih baik dan menentukan kebutuhan pencahayaan suatu ruang dengan lebih baik.



Kami akan membangun prosedur ini dengan memperkenalkan sistem untuk menentukan di mana cahaya berada dan mengartikulasikan tujuan pencahayaan. Proses dua langkah sederhana ini, yaitu menentukan pencahayaan secara spesifik terlebih dahulu, lalu menambah suasana, akan tetap menjadi fondasi.

## **BAB 2**

### **MENAMBAHKAN CAHAYA DAN DASAR FISIKA CAHAYA**

Seperti halnya mendesain apa pun, desain pencahayaan bukanlah kerajinan yang spontan seperti yang orang kira. Seperti semua bentuk seni yang bagus, desain bukanlah ledakan kreativitas yang tiba-tiba, melainkan lebih merupakan produk dari prosedur dan pemahaman. Sebagai desainer yang peduli dengan cahaya, kami berupaya memperkaya kerajinan kami dengan memperluas kemungkinan untuk menciptakan ruang bagi ide-ide hebat. Pepatah "bentuk mengikuti fungsi" berlaku dalam desain pencahayaan seperti dalam disiplin desain apa pun.

Untuk benar-benar menguasai pencahayaan, Anda harus menetapkan pembenaran mengapa kami menambahkan cahaya ke suatu ruang. Desain harus memiliki alasan untuk ada, dan untuk menciptakan peluang bagi desain yang baik, kami menguraikan alasan mengapa pencahayaan "ada". Kami sebelumnya telah menyinggung praktik mental yang penting dalam membuat keputusan pencahayaan di seluruh proses desain arsitektur dan interior. Untuk memfasilitasi tujuan ini, kami akan memberi diri kami kesempatan sebanyak mungkin untuk berhenti dan melihat desain kami dengan sudut pandang yang baru.

Jika kami memecah proses desain pencahayaan dan berfokus pada satu aspek cahaya pada satu waktu, kami memiliki lebih banyak kesempatan untuk merenungkan bagian-bagian cahaya tertentu yang dapat digunakan untuk mendukung tujuan desain kami. Salah satu keindahan desain adalah tidak ada jawaban yang "salah", hanya ide yang tidak dipikirkan dengan matang. Jika kita mempelajari ide-ide kita dalam jangka waktu yang cukup lama, ide-ide hebat pasti akan muncul ke permukaan. Pencahayaan yang bagus adalah hasil dari penilaian kebutuhan desain di berbagai langkah proses desain. Pencahayaan yang buruk sering kali merupakan hasil dari ide-ide desain pencahayaan yang diterapkan sekaligus, di akhir proyek.

Untuk benar-benar merasakan pentingnya integrasi cahaya, kita hanya perlu memvisualisasikan seberapa kuat cahaya dalam mengubah efek suatu ruang. Suasana arsitektur sering kali tidak kentara, dan cahaya dapat memiliki efek yang cepat dan kuat pada desain. Kita harus sangat menyadari tujuan desain apa yang paling baik dipenuhi oleh cahaya dan apa yang menjadi tanggung jawab cahaya dalam lingkungan yang kita rancang. Untuk tujuan ini, prosedur pencahayaan yang akan kita terapkan adalah metode untuk mengartikulasikan alasan kita menambahkan cahaya ke suatu ruang, dan menangani setiap alasan secara individual. Prosedur ini telah disempurnakan dan ditata di sini sebagai sistem penambahan cahaya dalam lima lapisan yang berbeda

#### **2.1 PENDEKATAN LIMA LAPISAN UNTUK MEMBENTUK CAHAYA**

##### ***a. Lapisan 1: Pencahayaan untuk mengatur koreografi suatu pengalaman***

Gunakan cahaya untuk menciptakan sasaran, jalur, dan tujuan guna mendorong aliran dan gerakan

**b. Lapisan 2: Pencahayaan untuk menentukan suasana hati dan nuansa**

Tambahkan intensitas, warna, dan tekstur untuk memunculkan emosi dan mendorong penggunaan tertentu dalam suatu ruang

**c. Lapisan 3: Pencahayaan untuk menonjolkan objek**

Ciptakan cahaya yang menarik perhatian dan mendorong interaksi dengan membuat objek yang menarik lebih menonjol.

**d. Lapisan 4: Pencahayaan untuk mengungkap arsitektur dan membentuk ruang**

Terapkan cahaya pada fitur dan detail ruang untuk meningkatkan efek spasial dan mengungkap mekanisme struktur dan bentuk

**e. Lapisan 5: Pencahayaan untuk tugas.**

Terapkan cahaya pada area tugas guna mengakomodasi fungsi dasar ruang

“Fokuskan perhatian dan pikiran pada satu lapisan pada satu waktu”. Di dunia yang sempurna, desainer memiliki kesempatan untuk melihat masing-masing lapisan ini secara individual, dengan jeda mental di antaranya. Bagi desainer pencahayaan, situasi ideal adalah untuk terserap dalam program atau “uraian singkat” suatu proyek bahkan sebelum memikirkan solusi pencahayaan.

Langkah selanjutnya adalah mengelilingi diri dengan rencana, elevasi, diagram, dan rendering yang mendefinisikan proyek. Desainer kemudian mulai menghasilkan ide untuk pencahayaan tambahan yang dapat mengatur pengalaman melalui ruang (lapisan 1). Setelah menghabiskan ide-ide tersebut, desainer beristirahat. Desainer kemudian kembali ke desain dan memikirkan penambahan cahaya yang berkontribusi pada suasana hati dan lingkungan (lapisan 2).

Dan begitulah prosesnya, mendesain dengan tujuan tertentu dalam pikiran, melihat proyek setiap saat dengan mata baru. Cita-cita ini tidak selalu realistis, tetapi untuk memanfaatkan sistem desain berlapis secara maksimal, setiap langkah harus ditangani secara individual. Jika kita menatap ruang yang dirancang dan hanya berpikir untuk "meneranginya" dalam satu gerakan, kita pasti akan menemukan solusi pencahayaan generik berdasarkan kegunaan, kebiasaan, dan ketakutan.

Fungsi adalah tujuan utama dari setiap proyek desain, dan pencahayaan dapat membuat atau menghancurkan fungsionalitas suatu proyek. Sama seperti seorang koki yang menambahkan bahan-bahan dan bumbu tertentu selama persiapan makanan, menerapkan cahaya yang kita rancang secara berlapis-lapis memberi kita kedalaman desain yang tidak langsung terlihat, dan tentu saja tidak mungkin jika kita mencoba menerapkan semua ide ini sekaligus menjelang akhir proses desain.

Lapisan-lapisan ini akan diuraikan di sini untuk memberikan kesan tentang seberapa banyak yang dapat dicapai dengan masing-masing lapisan. Kekuatan setiap lapisan akan menjadi jelas saat kita terus mempelajari nuansa cahaya dan bagaimana manusia berinteraksi dengannya. Dengan sistem lapisan untuk memandu proses berpikir kita, ide-ide pencahayaan datang dengan mudah dan dengan tujuan. Proses desain kita lebih nyaman, dan hasilnya jauh lebih pasti. Sistem ini adalah satu-satunya alat terbaik yang saya ketahui untuk memberdayakan desainer dari tingkat keahlian apa pun untuk mengendalikan bagaimana

cahaya ditambahkan ke lingkungan yang dirancang.

### **Lapisan 1: Pencahayaan Untuk Menyusun Koreografi Pengalaman**

Menyusun koreografi berarti mengarahkan gerakan. Dalam arsitektur, kita bertanggung jawab untuk mendorong orang agar bergerak melalui ruang dan berinteraksi dalam urutan tertentu. Jadi, penerapan koreografi hanyalah menentukan bagaimana kita ingin penonton bergerak dan berinteraksi dengan desain kita. Manusia bersifat fototropik. Kita secara naluriah tertarik pada permukaan dan objek yang terang. Dengan pengetahuan ini, kita menggunakan kekuatan cahaya untuk secara tidak sadar meyakinkan seseorang untuk bergerak menuju area tertentu hanya dengan menempatkan cahaya di area tersebut.

Ketika kita ingin mendorong gerakan atau aliran, kita dapat menggunakan metode yang tidak langsung seperti papan tanda dan petunjuk arah, atau kita dapat mengandalkan ketertarikan manusia yang halus namun kuat terhadap cahaya. Praktiknya sederhana menerangi apa yang kita ingin orang tuju dan membiarkan gelap apa yang kita ingin mereka hindari. Dengan cara ini, kita menggunakan titik akhir atau tujuan yang terang untuk menggerakkan orang melalui suatu ruang. Kita menempatkan cahaya di ujung lorong atau di pintu masuk gedung. Kita menerangi ujung ruangan dan kita menerangi meja kopi di area berkumpul.

Kami menemukan cara untuk menggunakan satu permukaan yang terang untuk menarik perhatian di tempat yang sebelumnya kami mungkin telah menerangi seluruh jalur. Dengan cara ini, menyusun koreografi untuk menarik perhatian dan aliran adalah salah satu cara kami mengurangi jumlah cahaya yang kami masukkan ke dalam suatu ruang. Untuk setiap gerakan terarah yang kami inginkan, kami mengidentifikasi satu permukaan yang ketika diterangi, akan mendorong gerakan tersebut. Ketika kami ingin menarik perhatian dan menciptakan hierarki visual, kami mengidentifikasi objek-objek tertentu yang dapat kami terangi untuk mencapai tujuan ini.

Ketika kami menggabungkan strategi penempatan cahaya khusus ini dengan pengetahuan kami tentang sifat tegak lurus dari penglihatan manusia, kami menemukan bahwa permukaan vertikal - dinding, partisi, furnitur, dan fitur seni - adalah permukaan yang paling efektif untuk tujuan koreografi kami. Tiba-tiba, kami menemukan ruang kami sudah terbentuk dengan minat visual yang diciptakan melalui identifikasi permukaan vertikal dan elemen-elemen sentral tertentu yang melayani tujuan koreografi kami. Meskipun perencanaan koreografi hanyalah satu dari lima lapisan, setelah diterapkan, kami sudah memiliki ruang yang secara intuitif memandu diri sendiri dan memiliki aliran yang logis.



**Gambar 2.1 Cahaya Pada Permukaan Dan Objek Vertikal Merupakan Cara Efektif Untuk Mendorong Orang Bergerak Menuju Tujuan Tertentu.**

### **Lapisan 2: Pencahayaan Untuk Menentukan Suasana Hati Dan Suasana**

Lapisan kedua yang kita pelajari adalah penerapan cahaya ke dalam ruang kita dengan tujuan tunggal untuk mengubah keadaan emosional pengamat. Mudah untuk memvisualisasikan betapa mudahnya cahaya dapat mengubah keseluruhan warna, skala, atau tekstur suatu ruang. Pertama-tama kita mengidentifikasi suasana hati yang ingin kita ciptakan di suatu area, lalu mengidentifikasi unsur-unsur pencahayaan yang akan mendukung suasana hati tersebut.

Menambahkan cahaya untuk memengaruhi suasana hati merupakan studi tentang aspek-aspek cahaya yang dapat dikendalikan dan memerlukan pengambilan keputusan yang disengaja. Cara mudah untuk menciptakan pencahayaan yang berhasil memengaruhi suasana hati adalah dengan mendefinisikan setiap efek pencahayaan dalam kaitannya dengan tiga atribut cahaya yang dapat dikendalikan yang telah kita identifikasi sebelumnya:

- ✚ Intensitas: Redup vs. Cerah.
- ✚ Warna: Hangat vs. Sejuk (Atau warna yang jelas).
- ✚ Tekstur: Terarah vs. Difusi.

Ketika kita menggunakan kesadaran ini untuk membuat keputusan intensitas, keputusan warna, dan keputusan tekstur untuk setiap bagian cahaya yang kita tambahkan ke suatu ruang, kita dapat yakin bahwa cahaya tersebut selaras dengan suasana hati yang ingin kita ciptakan. Tujuan dari lapisan pemikiran ini adalah untuk mendefinisikan proyek berdasarkan ruangan per ruangan atau area per area dan menggambarkan suasana hati dan efek emosional yang kita inginkan untuk setiap ruang tersebut.

Praktik yang baik adalah membuat "Peta Suasana Hati" yang memberi label suasana hati yang diinginkan di setiap area, ruang, atau ruangan dalam suatu proyek. Peta ini dapat menggambarkan ruang dengan deskriptor emosional seperti "nyaman", "kasar", atau "menyilaukan". Deskriptor ini berfungsi untuk menginformasikan keputusan kita tentang tiga

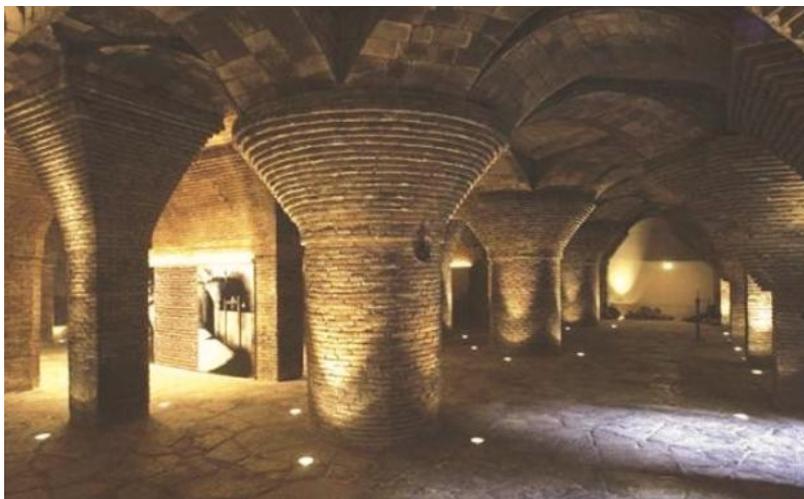
atribut cahaya yang dapat dikontrol yang kita terapkan ke ruang tersebut.



**Gambar 2.2 Intensitas, Warna, Dan Tekstur Cahaya Dapat Sangat Memengaruhi Suasana Suatu Ruang.**

Karakteristik halus ini harus dipikirkan untuk setiap bagian cahaya yang kita masukkan untuk menghindari penerapan cahaya yang secara tidak sengaja bertentangan dengan suasana hati yang diinginkan. Ketika kita menyadari bahwa sumber "dingin" tidak kondusif untuk lingkungan hunian yang intim, kita hanya membahas satu aspek (dalam hal ini suhu warna) yang belum dipertimbangkan dengan saksama. Ketika kita menemukan contoh cahaya yang bekerja melawan emosi yang diinginkan dalam suatu ruang, sering kali hanya satu dari tiga aspek yang dapat dikontrol ini (intensitas, warna, atau tekstur) yang diabaikan.

Oleh karena itu, dengan hanya sedikit perubahan, cahaya dapat diperbaiki untuk berkontribusi positif pada perasaan yang diinginkan. Lapisan kedua ini akan memberi Anda kesempatan untuk membuat keputusan yang berarti tentang kualitas inti cahaya. Ini juga akan mendorong Anda untuk mengartikulasikan maksud khusus dari setiap area yang dirancang.



**Gambar 2.3 Intensitas, Warna, Dan Tekstur Cahaya Dapat Sangat Memengaruhi Suasana Suatu Ruang.**

### Lapisan 3: Pencahayaan Untuk Menonjolkan Objek

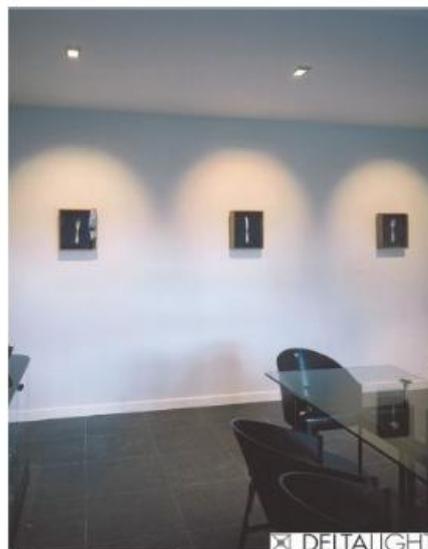
Lapisan ketiga yang kami tangani bisa dibilang yang paling intuitif dan mudah dikenali. Kami hanya menerapkan cahaya ke objek dan permukaan yang sudah menarik semata-mata untuk tujuan membuat hal-hal tersebut lebih terlihat. Sifat fototropik manusia dapat digunakan untuk menggambarkan gerakan manusia, tetapi juga efektif dalam skala kecil dengan menarik perhatian visual.

Dengan menempatkan bentuk-bentuk cahaya yang tidak mencolok ke objek-objek di ruang kita, kita menciptakan logika yang akan mendikte bagaimana mata pemirsa bergerak di atas lanskap visual suatu ruang. Kita dapat mendikte jalur visual bawah sadar dari mural dinding beraksen, ke lampu kristal, ke meja makan yang ditata dengan sempurna. Pengaturan daya tarik visual ini mendorong pengunjung untuk mengalami lingkungan dalam urutan tertentu, meluangkan waktu untuk berinteraksi dengan desain; semacam koreografi dalam skala kecil.

Ketika kita menonjolkan objek-objek di ruang kita, kita juga membuat keputusan tentang jenis cahaya apa yang sesuai untuk objek tersebut. Hal ini memerlukan pemahaman tentang material yang digunakan dalam desain kita dan apakah material tersebut merespons lebih baik terhadap intensitas, warna, dan tekstur tertentu dari cahaya yang menonjol.

Jika kita ingin memperlihatkan tekstur, kita ingin menggunakan lebih banyak cahaya terarah pada sudut yang lebih curam. Jika kita ingin menyembunyikan tekstur, kita menggunakan lebih banyak sumber cahaya yang menyebar yang menyebarkan cahaya ke banyak arah. Kita bahkan harus memikirkan bentuk cahaya yang kita pancarkan ke suatu objek. Ketika kita berbicara tentang menonjolkan objek untuk menciptakan daya tarik visual dan logika, kita juga berbicara tentang sumber cahaya dekoratif yang kita gunakan untuk menambah fokus dan kilauan ke suatu ruang.

Lampu gantung dekoratif dan lampu dinding dapat berfungsi sebagai titik fokus tersendiri. Penempatan cahaya untuk menonjolkan objek adalah cara lain kita memfokuskan cahaya ke permukaan tertentu dan mengurangi jumlah cahaya yang dibutuhkan untuk menciptakan kejelasan visual dan fungsi dalam desain kita.





**Gambar 2.4 Potongan Dan Bentuk Cahaya Yang Berbeda Menambah Daya Tarik Objek Dan Material Yang Ada.**

#### **Lapisan 4: Pencahayaan Untuk Menampilkan Arsitektur**

Lapisan keempat pencahayaan dalam sistem kami membahas cahaya yang mendefinisikan, menonjolkan, dan mengartikulasikan bentuk dan detail arsitektur yang telah kami rancang dalam ruang kami. Visi sepenuhnya bergantung pada cahaya, jadi masuk akal untuk mengatakan bahwa konsep arsitektur dan efek spasial yang paling hebat dapat menjadi tidak berarti tanpa penerapan cahaya yang tepat.

Dengan pemahaman tentang kekuatan cahaya untuk memperluas dan mempersempit ruang; untuk membuat objek tampak lebih dekat atau lebih jauh, kami diperlengkapi untuk membuat keputusan yang sangat berdampak. Menampakkan arsitektur juga mengharuskan kami untuk memikirkan bentuk cahaya yang kami ciptakan. Ini juga merupakan kesempatan untuk memikirkan dari mana cahaya tampak berasal. Menggunakan cahaya untuk menonjolkan keputusan arsitektur mengambil bentuk dua disiplin ilmu: pencahayaan untuk menentukan karakter arsitektur dan pencahayaan untuk menonjolkan detail arsitektur.

#### **Pencahayaan untuk menentukan karakter spasial**

Langkah pertama untuk memengaruhi persepsi arsitektur adalah memutuskan berdasarkan ruang per ruang bagaimana kita ingin ruang dipertimbangkan. Kita harus memutuskan apakah kita ingin ruang terasa tinggi dan luas, sempit dan intim, lebar dan luas, dan sebagainya. Setelah kita berupaya keras untuk menempatkan batas dan objek kita dengan cara yang memberikan kesan ruang tertentu, kita dapat menerapkan cahaya ke permukaan yang sesuai untuk meningkatkan efek yang diinginkan.

Kita dapat menyinari langit-langit untuk menentukan ketinggian ruang. Kita dapat menerangi dinding ruang untuk memperlihatkan batas, atau kita dapat membiarkannya gelap untuk menghilangkan kesan keterbatasan. Penerapan cahaya ke serangkaian batas dan

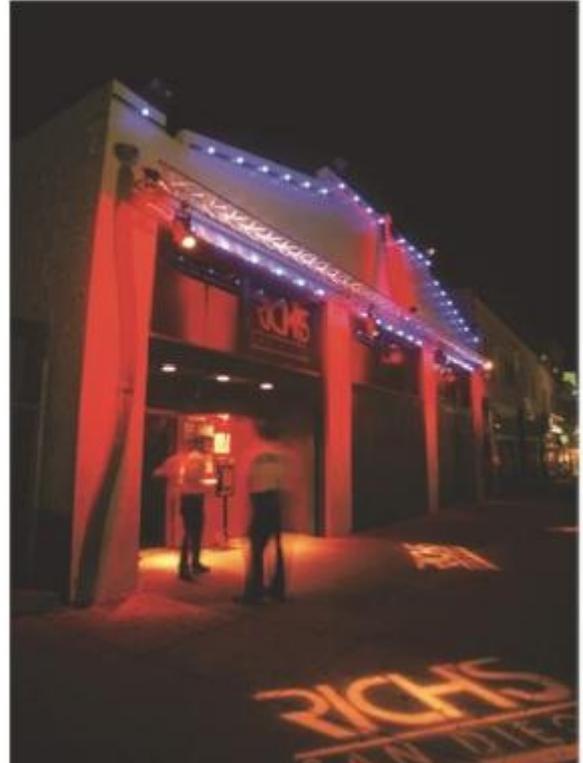
permukaan arsitektur tertentu membawa dampak spasial yang berbeda. Kita harus berhati-hati dan menaruh tujuan dalam keputusan kita tentang bagaimana kita memperlakukan setiap area.

Penting untuk menyadari bahwa dari mana cahaya berasal memiliki dampak yang signifikan terhadap bagaimana orang memandang ruang dan bagaimana perasaan mereka di ruang tersebut. Manusia terbiasa dengan gagasan cahaya yang mengalir turun ke dunia dari langit di atas. Munculnya peralatan pencahayaan arsitektural berarti kita dapat mengalahkan ekspektasi dan menciptakan cahaya yang terpancar dari tanah, dinding, furnitur; objek atau permukaan apa pun yang kita pilih.

#### **Pencahayaan untuk menonjolkan detail dan fitur arsitektur**

Elemen kedua dari arsitektur yang terungkap adalah mengidentifikasi nuansa dan fitur arsitektur yang membantu menentukan struktur dan logika suatu ruang.

Kita mencari ekspresi struktur; kolom dan sofit yang menentukan ruang atau ceruk, peti, dan simpul yang menentukan bentuk. Sebagian besar fitur arsitektur ini akan terlihat jelas dari rencana dan sketsa kita. Kita memperlakukannya sama seperti kita memperlakukan objek "yang dapat diberi aksentuasi" lainnya. Satu-satunya perbedaan adalah bahwa selain meneranginya hanya untuk menarik perhatian, kita membantu mengekspresikan bentuk dan logika struktural suatu ruang dan bagaimana ruang tersebut ditopang.



**Gambar 2.5 Beberapa Bagian Cahaya Yang Ditempatkan Dengan Baik Menambah Dimensi Dan Kedalaman Pada Arsitektur.**

### Lapisan 5: Pencahayaan Untuk Tugas

Lapisan terakhir yang kita bahas dalam kursus lima lapisan kita adalah cahaya yang kita masukkan ke dalam ruang semata-mata demi melakukan tugas visual. Tugas-tugas ini dapat bersifat spesifik seperti membaca dokumen atau sehalus menjelajahi lobi. Kita simpan proses pemikiran ini untuk terakhir karena saat kita menerapkan cahaya untuk menangani semua lapisan sebelumnya, kemungkinan besar cahaya akan berinteraksi dengan ruang kita untuk memberikan cahaya yang diperlukan untuk tugas visual kita juga. Jika kita mendesain dengan mempertimbangkan semua lapisan cahaya kita yang lain, kita akan memiliki pengalaman emosional yang kaya dan dinamis. Jika desain kita gagal mengakomodasi tugas-tugas kita, kita dapat menambahnya dengan menambahkan lumener tambahan atau pencahayaan tugas yang terlokalisasi.

Namun, jika kita mengabaikan lapisan yang lebih halus, seperti koreografi dan suasana hati, kecil kemungkinan kita akan dapat memperoleh kembali aspek-aspek fungsionalitas yang halus tersebut. Pencahayaan untuk berbagai tugas juga memiliki banyak sekali preseden dan informasi yang tersedia untuk membantu desainer menentukan tingkat pencahayaan yang tepat untuk tugas tertentu. Ada banyak buku referensi yang berisi bagan dan tabel yang dapat digunakan oleh siapa saja untuk memecahkan masalah pencahayaan tugas. Yang harus dihindari adalah pencahayaan tugas sebagai satu-satunya jenis cahaya yang dipertimbangkan untuk suatu ruang. Dalam pendekatan desain yang baik, pencahayaan tugas hanyalah satu dari lima lapisan, dan yang terakhir.

Kami akan menyelidiki secara spesifik penyediaan cahaya untuk berbagai tugas karena merupakan komponen penting dari fungsionalitas suatu ruang. Namun, pencahayaan tugas tidak boleh mengabaikan pemikiran dan desain lapisan lain yang benar-benar memberikan pengalaman unik ke dalam lingkungan kita.





**Gambar 2.6 Tugas Pencahayaan Harus Mempertimbangkan Kenyamanan Visual Dan Kinerja.**

Untuk merasa nyaman dan percaya diri dengan sistem lapisan, kita harus mengingatkan diri kita sendiri bahwa tidak ada lapisan yang merupakan solusi lengkap dengan sendirinya. Mengetahui hal ini, kita dapat membebaskan diri kita untuk menangani cahaya bagaimana dan di mana kita menginginkannya. Jika kita mengisolasi setiap lapisan ini sebagai proses pemikiran yang unik, kita dapat berdiri dan melihat ruang kita hampir membangun dirinya sendiri sebagai kumpulan aplikasi cahaya yang dipikirkan dengan matang pada permukaan tertentu.

Keberhasilan kita dengan metode ini bergantung pada pengingat diri kita sendiri, sekali lagi, bahwa permukaan yang terang adalah media kita. Semua bahan cahaya yang kita tambahkan melalui pendekatan berlapis ini adalah potongan-potongan cahaya yang dilukis pada objek dan elemen arsitektur tertentu. Selain itu, pemahaman kita tentang persepsi memberi tahu kita bahwa penggunaan sumber daya pencahayaan kita yang paling efisien adalah cahaya yang diterapkan pada permukaan vertikal dan objek beraksen tegak yang kita tempatkan di seluruh ruang yang kita rancang.

Jika kita mengerahkan upaya kita untuk merancang cahaya yang tepat pada permukaan yang tepat, tugas yang lebih teknis untuk memilih cara menyalurkan cahaya itu akan lebih mudah dan dapat dilaksanakan dengan percaya diri.

## **2.2 DASAR-DASAR FISIKA CAHAYA**

Saat kita mendedikasikan diri untuk memasukkan cahaya ke dalam ruang kita, dan mengklaimnya sebagai media yang familiar, kita juga mendedikasikan diri untuk memahami cara kerja cahaya. Untuk tujuan kita, kita akan membahas definisi yang relatif ringkas tentang apa itu cahaya, bagaimana cahaya berinteraksi dengan permukaan lingkungan kita, dan bagaimana hal ini memengaruhi penggunaan cahaya oleh kita. Pemahaman tentang cahaya dari perspektif fisik akan memberdayakan kita untuk membuat keputusan desain yang baik dan menghindari bahaya dan jebakan dari penggunaan cahaya yang salah.

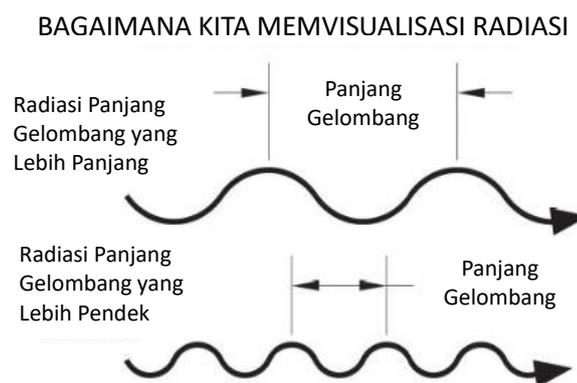
Cahaya adalah anggota dari keluarga fenomena fisik yang jauh lebih besar yang disebut Radiasi Elektromagnetik. Dalam pembahasan kita, kita akan menyebutnya "radiasi". Radiasi bertanggung jawab atas banyak fenomena yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Radiasi ada di sekitar kita sepanjang waktu. Sinar-X, Gelombang Mikro, Gelombang Transmisi Radio, dan bahkan panas semuanya adalah bentuk radiasi. "Cahaya" hanyalah nama yang telah kita putuskan untuk diberikan pada jenis radiasi yang dapat kita deteksi dengan mata kita.

### Cahaya Sebagai Radiasi

Radiasi pada dasarnya adalah daya dan, dengan demikian, tidak memiliki massa, warna, rasa, dan bau. Semua jenis radiasi yang berbeda bergerak mengelilingi planet kita, dan alam semesta, dengan kecepatan yang sama. Kita menyebut kecepatan ini "kecepatan cahaya," tetapi sebenarnya, kecepatan ini adalah kecepatan setiap jenis radiasi. Cahaya kebetulan adalah jenis radiasi favorit kita.

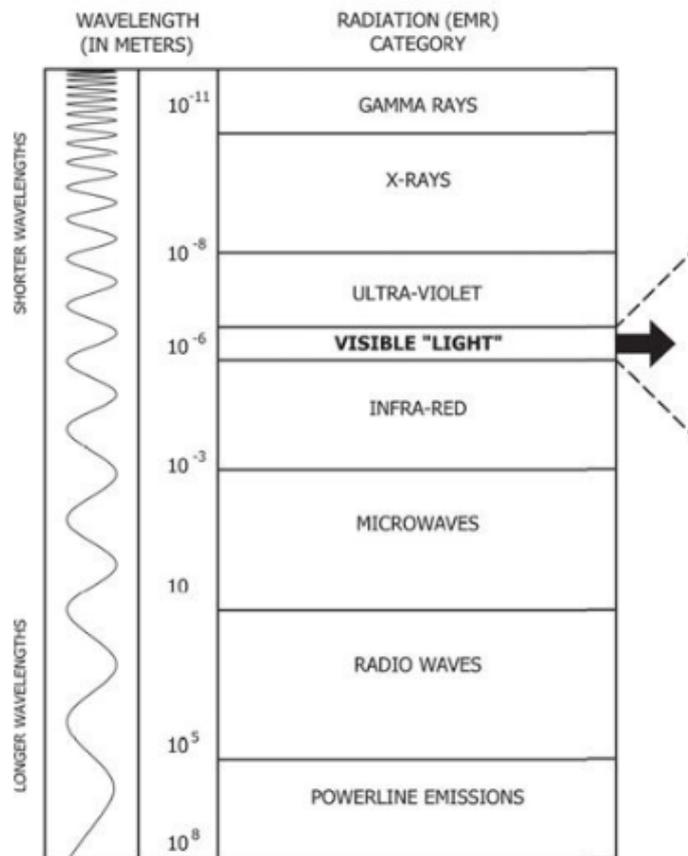
Satu-satunya perbedaan antara satu bentuk radiasi dan yang lainnya adalah seberapa cepat radiasi itu bergetar saat bergerak. Jadi, cahaya yang biasa kita lihat berbeda dari gelombang mikro yang biasa kita gunakan untuk memasak hanya dalam hal seberapa cepat ia bergetar saat bergerak melalui ruang angkasa. Karena laju getaran ini adalah satu-satunya sifat radiasi yang dapat dikenali, kita melambangkan radiasi sebagai garis-garis kecil berkelok-kelok yang terbang di sekitar kita.

Hal ini memungkinkan kita untuk menggambarkan radiasi berdasarkan jarak antara puncak dan palung dalam garis-garis berkelok-kelok kita. Panjang dari puncak ke puncak atau palung ke palung disebut "panjang gelombang" radiasi, dan itu adalah satu-satunya cara pasti untuk membedakan satu jenis radiasi dari yang lain. Dalam kasus cahaya tampak, panjang ini sangat, sangat kecil, sehingga sering dijelaskan dalam Nanometer. Nanometer sangat pendek sehingga dibutuhkan satu miliar nanometer untuk membuat satu meter.



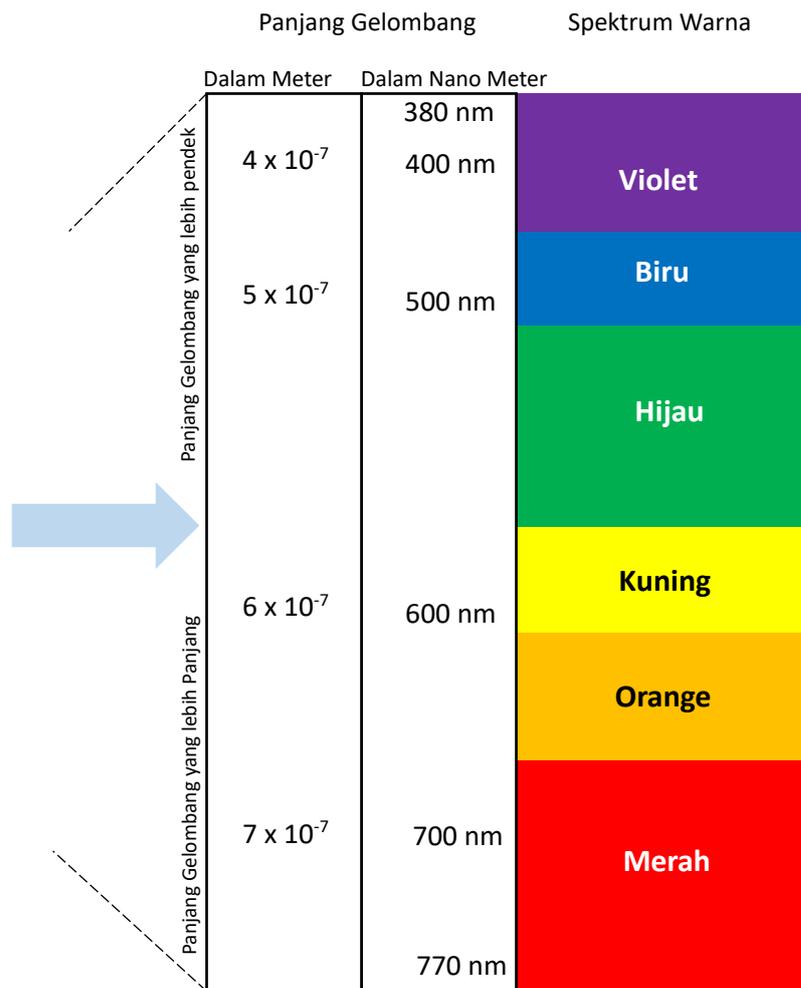
**Gambar 2.7 Radiasi, Termasuk Cahaya, Paling Baik Dibayangkan Sebagai Garis Berkelok-Kelok Yang Bergetar Pada Kecepatan Yang Berbeda Saat Bergerak Melalui Ruang.**

### COMPLETE ELECTRO-MAGNETIC RADIATION SPECTRUM



**Gambar 2.8 Spektrum Lengkap Radiasi Elektromagnet Termasuk Bagian Yang Kita Sebut Cahaya Tampak.**

Kita tidak perlu memvisualisasikan satuan ini. Kita hanya perlu tahu bahwa dalam lingkaran ilmiah, panjang gelombang, yang sering dinyatakan dalam Nanometer, adalah cara yang sangat tepat untuk menggambarkan radiasi, termasuk cahaya tampak. Gambar 2.8 menunjukkan seluruh spektrum radiasi yang diketahui dan rentang panjang gelombang yang sesuai untuk berbagai jenis. Anda dapat melihat bahwa "cahaya" adalah keluarga radiasi di ujung "pendek" spektrum, yaitu radiasi yang memiliki panjang gelombang lebih pendek dan bergetar relatif cepat.



**Gambar 2.9 Artikulasi Panjang Gelombang Radiasi Yang Membentuk Spektrum Tampak.**

Secara umum, kita mengatakan bahwa penglihatan warna manusia dapat mendeteksi radiasi dengan panjang gelombang sependek 380 Nanometer dan panjang gelombang sepanjang 770 Nanometer. Jadi dalam rentang inilah kita memiliki "spektrum tampak" atau radiasi yang kita sebut "cahaya." Apa pun yang bergetar lebih cepat, atau bergetar lebih lambat, tidak lagi kita "lihat." Radiasinya masih ada; kita tidak dapat lagi mendeteksinya dengan mata kita.

Manusia memang memiliki mekanisme untuk mendeteksi jenis radiasi lain, tetapi tentu saja tidak dengan ketajaman "spektrum tampak." Radiasi inframerah, yang terletak tepat di luar spektrum tampak, adalah contoh yang bagus. Manusia tidak mendeteksinya dengan mata mereka, tetapi mereka mendeteksinya dengan saraf mereka sebagai berbagai tingkat panas yang terpancar. Kita biasanya diberi tahu bahwa panas naik, tetapi, lebih tepatnya, udara panas naik. Panas itu sendiri, dapat diarahkan dengan reflektor seperti bentuk radiasi lainnya.

Kebanyakan manusia memiliki kemampuan luar biasa untuk membedakan berbagai jenis dan kombinasi cahaya tampak. Artikulasi sistem visual kita terbukti dalam banyaknya nama yang kita berikan untuk semua pengalaman cahaya ini. Kita menyebutnya sebagai warna, dan tidak ada kekurangan variasi halus dalam pengalaman warna kita. Namun, penting untuk mengingatkan diri kita sendiri bahwa "warna" hanyalah nama untuk sebuah pengalaman. Cahaya itu sendiri tidak memiliki warna.

Hanya ketika panjang gelombang radiasi yang berbeda terpantul dari permukaan di lingkungan kita dan memasuki mata kita, kita memiliki pengalaman yang dapat kita sebut sebagai "warna." Oleh karena itu, setiap panjang gelombang radiasi dalam spektrum tampak akan menyebabkan pengalaman warna yang cukup dapat diprediksi. Jadi, daripada berdebat tentang apakah suatu objek dianggap sebagai jingga kekuningan atau "kuning kenari", kita dapat dengan mudah menggambarkan radiasi tersebut berdasarkan panjang gelombangnya dalam Nanometer untuk mengakhiri perdebatan.

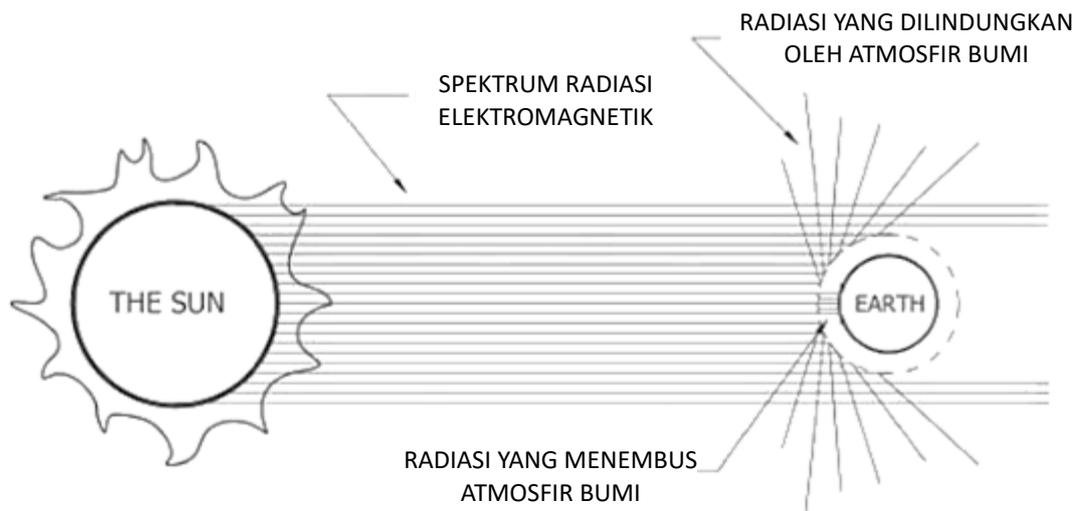
Perlu juga dicatat bahwa ketajaman penglihatan warna bervariasi dari orang ke orang tergantung pada susunan fisiologisnya. Berbagai bentuk kekurangan warna dapat secara drastis mengurangi jumlah pengalaman warna unik yang dapat dialami seseorang. Penelitian menunjukkan bahwa sekitar delapan persen pria dan kurang dari satu persen wanita menderita beberapa bentuk kekurangan warna.

### **2.3 EVOLUSI PENGLIHATAN WARNA**

Menggambarkan radiasi, cahaya, dan warna dengan cara ini memerlukan penjelasan mengapa manusia mulai "melihat" radiasi ini sejak awal dan mengapa kita begitu pandai membedakan satu jenis dari yang lain. Penjelasan terletak pada logika kehidupan di bumi. Secara historis, matahari telah menjadi sumber utama radiasi di bumi. Matahari menunjukkan siklus fusi nuklir yang tampaknya tak berujung, yang memancarkan spektrum radiasi yang sangat rumit: pada dasarnya, spektrum lengkap seperti yang kita ketahui, dari sinar-X hingga gelombang radio. Namun, atmosfer yang menyelimuti bumi kita menghalangi sebagian besar radiasi ini.

Sebagian dari radiasi ini lolos, dan sejauh yang dapat kita duga, selalu lolos. Pita radiasi tersembunyi yang benar-benar sampai ke permukaan bumi adalah pita yang mencakup spektrum tampak kita dan sebagian radiasi ultra-violet dan infra-merah tepat di luar ujung "spektrum tampak". Penglihatan warna adalah adaptasi yang telah dikembangkan manusia sebagai respons terhadap radiasi yang selalu ada di sini.

Kita telah lama berada di permukaan bumi untuk menyempurnakan kemampuan kita tidak hanya untuk mendeteksi radiasi ini, tetapi juga untuk mengartikulasikan perbedaan yang sangat kecil, seperti yang dapat kita lakukan dengan bau dan rasa. Logika ini juga menjelaskan mengapa kita tidak mudah mendeteksi atau menggunakan semua bentuk radiasi lainnya; radiasi tersebut tidak pernah ada di permukaan bumi sehingga kita tidak peduli. Hanya dengan munculnya ilmu pengetahuan modern, banyak bentuk radiasi lainnya gelombang mikro, sinar-X, dan gelombang radio telah diperkenalkan ke dalam kehidupan kita.



**Gambar 2.10 Manusia Berevolusi Untuk Mendeteksi Dan Menggunakan Pita Kecil Radiasi Yang Menyelinap Melalui Atmosfer Bumi: Cahaya Tampak, Ultra-Violet, Dan Infra-Merah.**

Radiasi yang mencapai bumi berinteraksi dengan permukaan di sekitar kita dalam tiga cara:

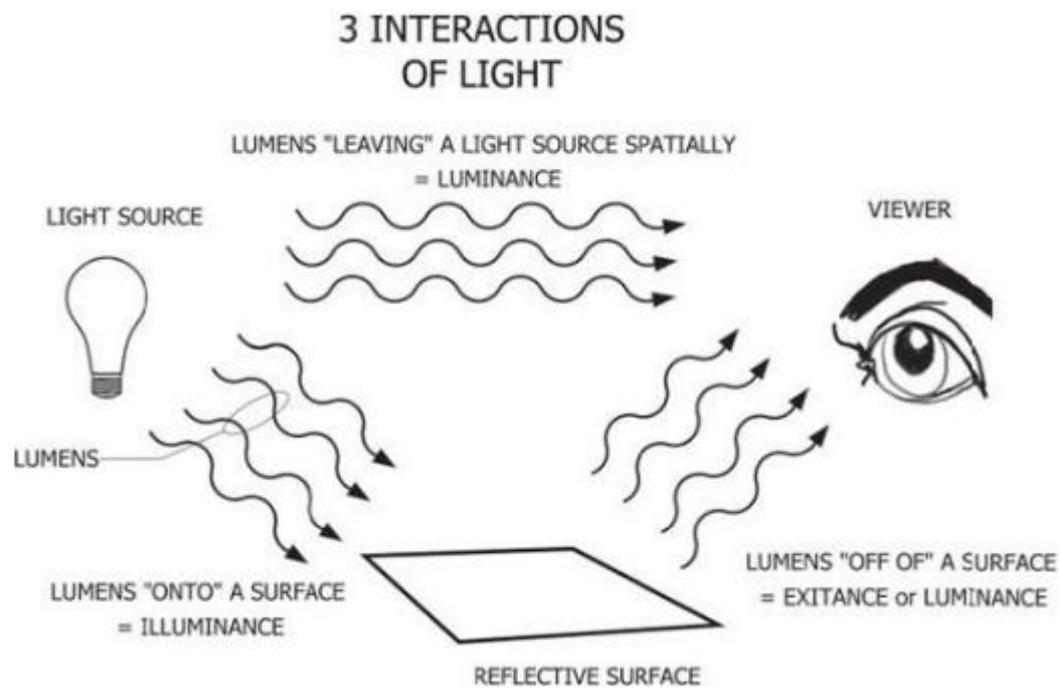
- ✚ Radiasi dapat "dipantulkan" atau memantul dari suatu permukaan.
- ✚ Radiasi dapat diserap oleh suatu permukaan.
- ✚ Radiasi dapat "memancarkan" atau melewati suatu permukaan.

Melalui reaksi-reaksi inilah spektrum kompleks dari sinar matahari dan sumber cahaya listrik menjadi kombinasi berbeda dari radiasi tampak yang kita terjemahkan menjadi pengalaman warna yang berbeda. Meskipun kompleksitas yang dapat dikaitkan dengan fisika permainan radiasi, pelajarannya cukup mendasar: "Cahaya" adalah nama untuk sekelompok panjang gelombang radiasi tertentu yang kebetulan terdeteksi oleh mata kita. Warna bukanlah sifat suatu objek. Warna adalah terjemahan otak kita dari radiasi yang dipantulkan dari suatu objek ke mata kita.

### **Interaksi Pencahayaan Dasar; Terminologi**

Untuk melangkah maju dan berbicara dengan jelas tentang cara cahaya berinteraksi dengan lingkungan dan sistem visual kita, penting untuk menunjukkan bahwa dalam semua kasus cahaya, kita berbicara tentang bagian mendasar dari cahaya: Lumen. Ilmu pencahayaan membuat tugas berbicara tentang cahaya sedikit rumit dengan memberikan nama yang berbeda untuk fenomena lumen cahaya yang berinteraksi dengan cara yang berbeda. Untuk saat ini, pengetahuan penting hanyalah sedikit kosakata.

Iluminansi adalah ekspresi dari kuantitas cahaya yang jatuh ke atau "menabrak" suatu objek. Iluminasi ke suatu permukaan tidak selalu memberi tahu kita seperti apa permukaan itu nantinya, karena tidak menentukan jumlah cahaya yang akan dipantulkan dari permukaan itu. Namun, mengetahui tingkat iluminasi ke suatu objek memungkinkan kita untuk memprediksi kontras yang akan tercipta antara material dengan reflektansi yang berbeda.



**Gambar 2.11 Interaksi Cahaya Selalu Tentang Unit Dasar Cahaya: Lumen.**

Eksitasi adalah ekspresi dari total kuantitas cahaya yang meninggalkan suatu permukaan. Exitansi mudah dipahami karena hal ini hanya masalah menghitung jumlah lumen cahaya yang meninggalkan sumber atau permukaan. Kesederhanaan ini juga membatasi kegunaan exitansi sebagai sebuah deskripsi. Exitansi memberi tahu kita seberapa banyak cahaya yang meninggalkan sumber atau permukaan, tetapi tidak memberi tahu kita ke arah mana atau di mana cahaya itu berakhir.

Luminansi adalah fenomena cahaya yang meninggalkan permukaan pada kerapatan tertentu ke arah tertentu. Meskipun luminansi sulit diukur, hal ini sangat berguna karena menggambarkan cahaya yang keluar dari permukaan seperti yang dialami oleh pengamat. Menggambarkan tingkat luminansi dari situasi tertentu memungkinkan kita untuk memvisualisasikan efek cahaya dari ruang tersebut.

Cara paling aman untuk menggunakan istilah-istilah ini dengan benar adalah dengan membiasakan diri dengan preposisi yang terkait dengan masing-masing istilah. Adalah tepat untuk berbicara tentang Iluminasi "pada" suatu permukaan. Kita umumnya berbicara tentang Exitansi "di luar" suatu permukaan. Kita umumnya berbicara tentang luminansi "yang berasal dari" suatu permukaan.

## 2.4 FISILOGI PENGLIHATAN

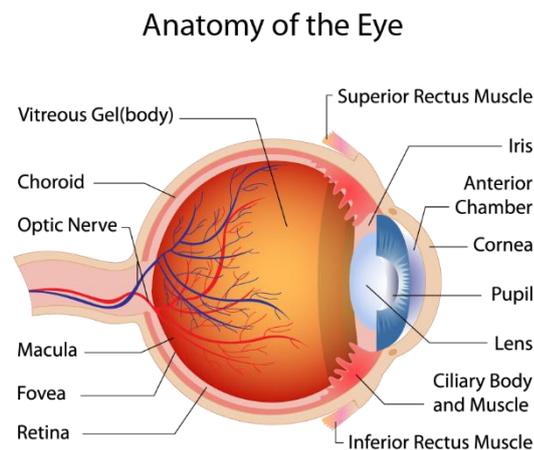
Mata manusia, dengan semua mekanismenya, layak mendapat buku tebal tersendiri. Namun, untuk tujuan kita, kita akan fokus pada komponen mata yang mendeteksi dan menerjemahkan cahaya. Komponen-komponen ini memulai proses kimia yang mengirimkan informasi ke otak kita, tempat informasi tersebut diproses menjadi pengalaman visual. Untuk mempelajari mekanisme ini sebagai desainer, kita harus memahami apa yang dibutuhkan

mata dan otak untuk bekerja dan merasa nyaman di suatu lingkungan. Untuk lebih memahami kebutuhan sistem visual kita, kita mulai dengan mempelajari beberapa dasar mekanik yang telah kita bahas sebelumnya.

### Adaptasi

Istilah ini adalah nama yang kita berikan untuk mekanisme mata dan otak yang bekerja untuk mengendalikan jumlah cahaya yang masuk ke mata dan diterjemahkan oleh otak. Kita "beradaptasi dalam kegelapan" saat kita memasuki ruangan gelap, karena mekanisme mata dan otak kita bekerja untuk memanfaatkan cahaya yang sedikit yang tersedia. "Adaptasi dalam terang" terjadi saat kita beralih ke ruang yang lebih terang dan mata serta otak kita bekerja untuk membatasi jumlah cahaya yang masuk ke sistem visual.

Adaptasi terjadi tanpa disadari. Perlu diketahui bahwa adaptasi terhadap cahaya terang terjadi agak cepat. Adaptasi terhadap cahaya gelap dapat memakan waktu beberapa menit untuk terjadi sepenuhnya. Karena alasan ini, kami memberikan perhatian ekstra pada tingkat cahaya saat kami memindahkan orang dari ruang terang ke ruang gelap.



**Gambar 2.12 Komponen Utama Sistem Saraf Manusia**

### Akomodasi

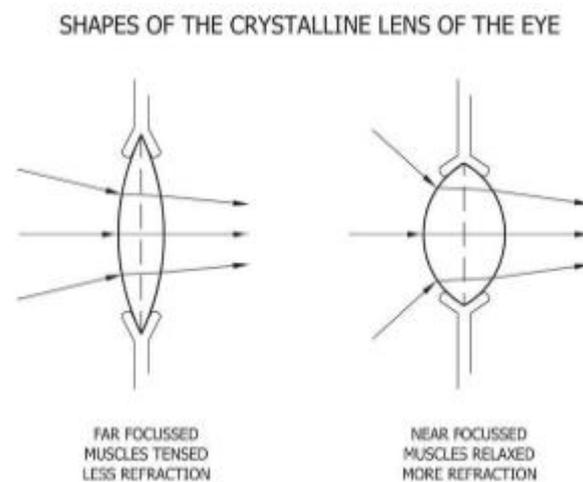
Ini adalah nama yang bagus untuk kemampuan mata untuk fokus pada objek pada jarak yang berbeda. Mata memiliki komponen refraksi fleksibel yang berubah bentuk untuk membelokkan cahaya secara berbeda saat kita mengalihkan fokus dari objek yang dekat ke objek yang jauh.

### Struktur Mata

Mata manusia terdiri dari sejumlah komponen mengesankan yang melakukan semua tugas rumit ini. Hampir semua fungsi ini dapat dipahami dengan mencari analogi dengan kamera. Komponen terluar bola mata adalah kornea, tonjolan berisi cairan di bagian depan mata kita yang melakukan pengumpulan dan pemfokusan cahaya yang cukup banyak ke bagian belakang bola mata. Kornea juga melakukan pekerjaan yang luar biasa dalam melindungi komponen mata lainnya dan menyaring radiasi yang berbahaya.

Di belakang kornea terdapat iris. Iris adalah komponen mata yang membawa "warna mata" dan bertindak sebagai perangkat penutup, membuka dan menutup untuk mengendalikan jumlah cahaya yang masuk ke bola mata. Iris adalah yang pertama bertindak saat sistem visual "beradaptasi" dengan tingkat cahaya yang berbeda. Pupil adalah sebutan untuk lubang yang dibuat oleh iris. Jadi, kita melihat pupil kita berubah ukuran untuk menerima lebih banyak atau lebih sedikit cahaya saat kondisi berubah.

Di belakang pupil terdapat lensa fleksibel yang berubah bentuk yang bertanggung jawab atas sebagian kecil, tetapi penting, dari akomodasi kita (pemfokusan). Lensa ini melekat pada otot yang berkontraksi dan rileks untuk mengoptimalkan bentuk lensa guna membiaskan cahaya dari jauh atau dekat saat kita memfokuskan pada objek pada jarak yang berbeda.



**Gambar 2.13 Lensa Kristal Fleksibel Berubah Bentuk Untuk Membiaskan Cahaya Secara Berbeda Saat Mata Berfokus Pada Objek Yang Jauh (Kiri) Atau Dekat (Kanan).**

Semua komponen ini bekerja secara harmonis setiap saat untuk memberikan jumlah cahaya yang ideal ke elemen-elemen di bagian belakang bola mata kita. Elemen-elemen ini membentuk retina. Retina adalah rumah bagi semua fotoreseptor pendeteksi cahaya yang disebut batang dan kerucut. Berbagai jenis fotoreseptor didistribusikan dengan cara yang sangat terarah yang dapat dipecah menjadi tiga area yang menarik. Bagian tepi retina kita adalah rumah bagi fotoreseptor yang disebut "batang" yang mendeteksi tingkat cahaya rendah. Area tengah retina kita disebut makula dan merupakan rumah bagi campuran batang dan fotoreseptor yang lebih berorientasi pada detail yang disebut "kerucut."

Bagian tengah retina kita disebut fovea, dan merupakan rumah bagi kerucut secara eksklusif. Karena kerucut sangat penting untuk menerjemahkan detail dan warna, fovea sedikit cekung untuk memaksimalkan luas permukaan yang tersedia. Kepadatan kerucut di fovea memungkinkan detail dan persepsi warna yang lebih besar di bagian tengah bidang penglihatan. Area paling tengah retina inilah yang menjadi sasaran semua mekanisme bola mata lainnya untuk mengarahkan cahaya. Kerucut dan batang adalah komponen mata yang sangat penting untuk mendeteksi cahaya. Untuk memahami bagaimana kedua sistem yang berbeda bekerja untuk berkontribusi pada penglihatan dalam situasi cahaya yang berbeda,

kami akan menjelaskannya lebih lanjut di sini.

### **Sel batang**

Sel batang adalah fotoreseptor yang mengisi bagian luar retina dan bertanggung jawab atas apa yang kita sebut sebagai "penglihatan tepi". Sel batang sangat besar dan sangat sensitif terhadap perubahan dan gerakan cahaya yang halus. Sel batang aktif dalam tingkat cahaya rendah. Kita menyebutnya situasi "skotopik". Sel batang mengisi bagian tepi retina dan bagian makula. Fovea (area tengah) retina tidak mengandung sel batang.

Hanya ada satu kelas sel batang, dan semuanya mengandung fotopigmen yang sama. Fotopigmen ini disebut Rhodopsin dan paling sensitif terhadap radiasi dengan panjang gelombang 504 Nanometer. Panjang gelombang radiasi ini akan mengubah pengalaman warna "biru-hijau" menjadi penglihatan warna normal. Karena semua sel batang kita memiliki sensitivitas yang sama dan merespons cahaya dengan cara yang sama, mereka hanya mengubah informasi nilai. Jadi, dalam situasi "skotopik" tingkat cahaya rendah, sel batang kita hanya mengubah penilaian terang atau gelap ke otak. Oleh karena itu, situasi penglihatan skotopik tampak monokromatik (satu warna).

### **Kerucut**

Kerucut adalah fotoreseptor yang mengisi area sentral mata kita dan bertanggung jawab atas semua fungsi penglihatan warna dan detail tinggi kita. Kerucut dibagi menjadi tiga kelas berbeda, dan setiap kelas mengandung fotopigmen kimia yang berbeda. Sensitivitas puncak yang berbeda dari kelas kerucut yang berbeda memungkinkan pembedaan warna. Memahami bagaimana cahaya dideteksi oleh berbagai jenis kerucut dan diterjemahkan ke otak diperlukan untuk memahami ilmu warna dan membuat keputusan sumber cahaya yang tepat. Kerucut aktif dalam tingkat cahaya tinggi.

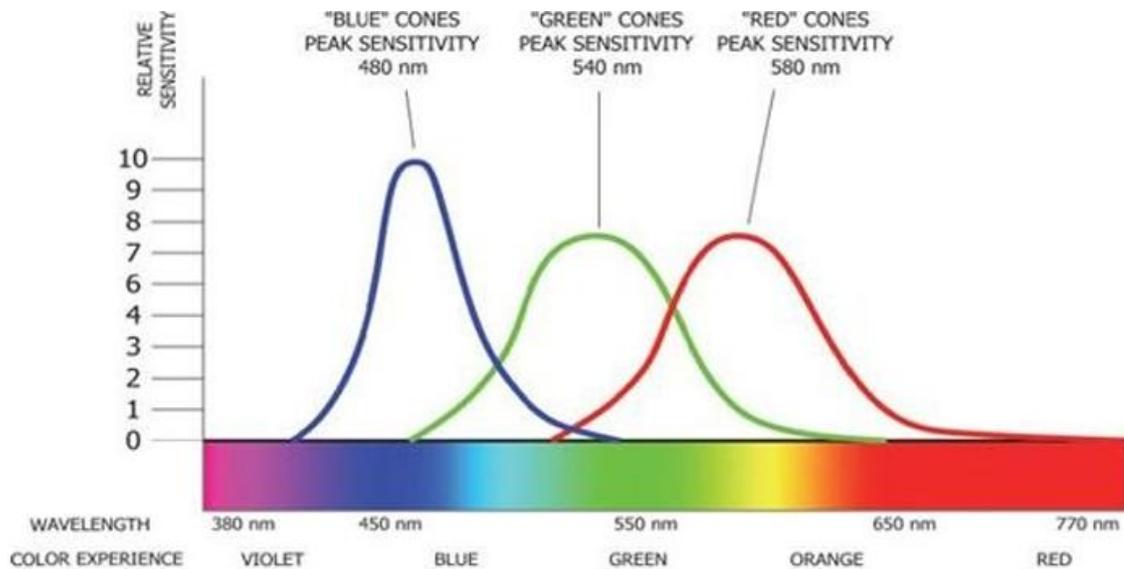
Kita menyebutnya situasi "fotopik". Kerucut mengisi bagian tengah retina. Makula terutama terdiri dari kerucut, dan fovea di bagian tengah retina kita secara eksklusif terdiri dari kerucut. Kerucut bertanggung jawab atas penglihatan warna kita dan berukuran kecil untuk menerjemahkan detail. Ada tiga kelas kerucut yang berbeda, masing-masing diberi nama berdasarkan bahan kimia fotopigmen yang dikandungnya. Ketiga fotopigmen ini masing-masing memiliki sensitivitas puncak terhadap panjang gelombang cahaya yang berbeda dan diberi nama berdasarkan panjang gelombang yang paling sensitif. Kepekaan unik inilah yang memungkinkan kita untuk membedakan warna.

Kerucut "R" atau Merah kita mengandung fotopigmen "eritrolabe," yang paling sensitif terhadap radiasi dengan panjang gelombang 580 Nanometer. Tidak mengherankan, panjang gelombang ini sendiri akan memunculkan pengalaman warna yang kita sebut "merah". Kerucut "G" atau Hijau kita mengandung "klorolabe," yang paling sensitif terhadap radiasi dengan panjang gelombang 540 Nanometer. Kerucut "B" atau Biru kita mengandung fotopigmen "sianolabe," yang paling sensitif terhadap radiasi dengan panjang gelombang 450 nanometer.

### **Penglihatan Warna Fotopik dari Kerucut Kita**

Kunci untuk memahami kerucut dan batang adalah dengan memvisualisasikan bagaimana fotoreseptor ini bekerja sama untuk mengirimkan informasi ke otak kita, yang

kemudian diterjemahkan menjadi penglihatan.

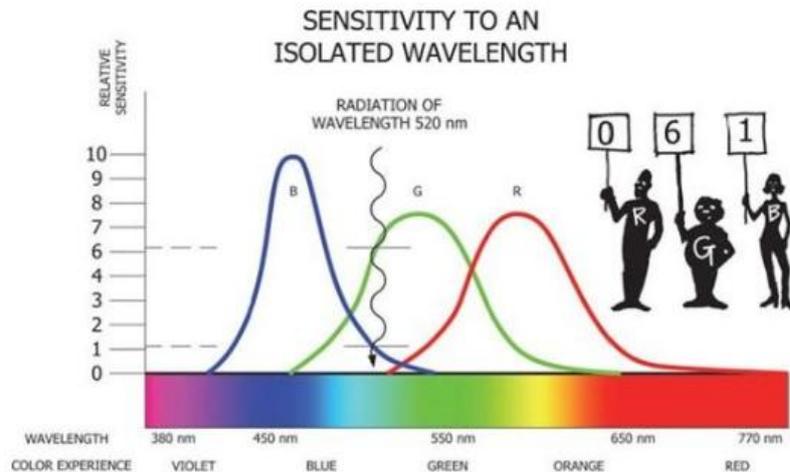


**Gambar 2.14** Perkiraan Sensitivitas Dari Tiga Kelas Kerucut

Gambar 2.14 menunjukkan seluruh spektrum radiasi tampak (pada sisinya). Anda mungkin ingat bahwa pada ujung spektrum yang pendek (panjang gelombang 380 Nanometer), kita memiliki radiasi yang memunculkan pengalaman warna "ungu." Di sisi kanan diagram adalah ujung spektrum tampak yang panjang (radiasi dengan panjang gelombang 780 Nanometer) yang merupakan radiasi yang menerjemahkan apa yang kita rasakan sebagai pengalaman warna "merah". Di sumbu kiri diagram adalah pengukuran sederhana kuantitas atau intensitas. Tiga spektrum sensitivitas dari tiga jenis kerucut ditumpangkan pada diagram.

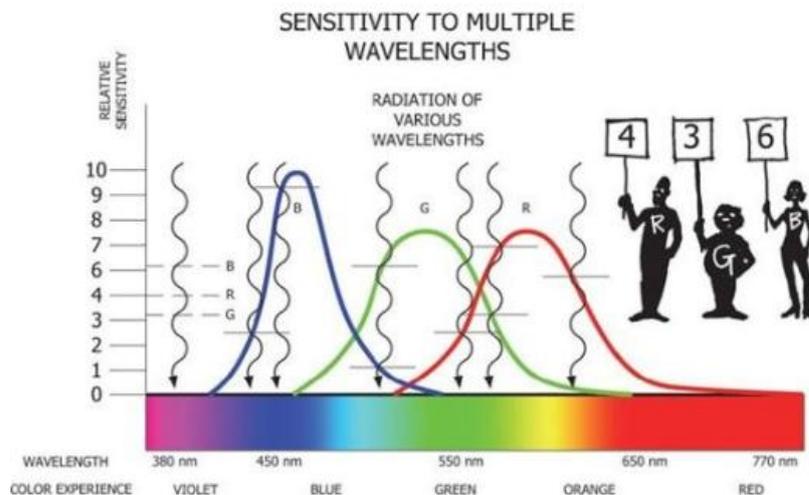
Seperti yang diharapkan, sensitivitas puncak setiap kelas bertepatan dengan jenis radiasi yang menghasilkan pengalaman warna yang kita harapkan. Cara paling efektif untuk memvisualisasikan cara kerja kerucut adalah dengan menggambarkan setiap kelas kerucut sebagai individu atau kelompok yang memberikan suara intensitas berdasarkan seberapa banyak radiasi favorit mereka yang mereka deteksi. Sebagai contoh, jika kita dapat mengisolasi panjang gelombang radiasi tertentu, dalam kasus ini 520 nanometer, kita dapat memprediksi bagaimana setiap kelas kerucut akan memberikan suara berdasarkan di mana garis panjang gelombang tersebut memotong masing-masing dari tiga kurva sensitivitas (lihat gambar 2.15). Kita melihat bahwa kerucut Merah memberikan suara 4, kerucut Hijau memberikan suara 7, dan kerucut Biru memberikan suara 1.

Ketiga suara ini membentuk angka tiga digit yang dikirimkan ke otak untuk diproses; dalam kasus ini "4-7-1". Otak menerjemahkan setiap kode 3 digit yang unik sebagai pengalaman yang unik. Untuk membuatnya tetap lurus, kita menamai pengalaman tersebut sebagai warna. Jika semua kelas kerucut kita mendeteksi jumlah cahaya favorit yang sama, semuanya memberikan suara yang sama, dan angka yang dikirim ke otak terlihat seperti "3-3-3" atau "5-5-5". Dalam kasus ini, penerjemahan otak adalah nilai netral, beberapa corak abu-abu atau hitam atau putih.



**Gambar 2.15 Efek Dari Panjang Gelombang Cahaya Tampak Yang Terisolasi Dapat Ditentukan Dengan Mengidentifikasi Titik Potong Kurva Sensitivitas**

Jauh lebih mungkin daripada beberapa panjang gelombang cahaya yang terisolasi adalah sekelompok panjang gelombang yang berbeda yang mungkin terpantul dari suatu objek atau berasal dari suatu sumber cahaya. Dalam kasus spektrum yang luas seperti ini, kita menemukan titik potong dari semua panjang gelombang yang berbeda dan mempertimbangkan nilai rata-rata yang mewakilinya (lihat gambar 2.16). Dengan cara ini, setiap kombinasi cahaya yang dapat dibayangkan dapat disederhanakan menjadi suara dari masing-masing kelas fotoreseptor dan dikirimkan sebagai angka tiga digit ke otak. Tiga digit inilah yang membuat ruang warna menjadi tempat tiga dimensi dengan begitu banyak kemungkinan pengalaman warna.



**Gambar 2.16 Bahkan Spektrum Yang Sangat Kompleks Pun Diterjemahkan Oleh Fotoreseptor Sebagai Angka Tunggal 3 Digit**

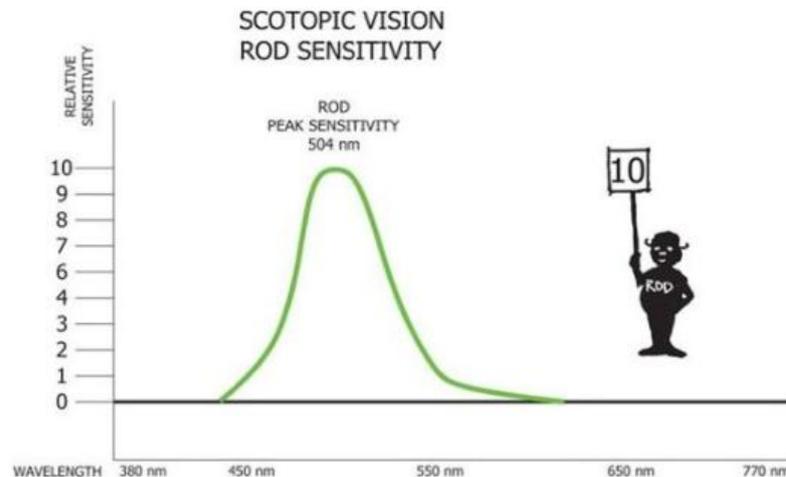
Meskipun karakteristik panjang gelombang cahaya bersifat mutlak, pendeteksian cahaya dan penerjemahan warna jauh lebih subjektif. Sistem penglihatan setiap orang memiliki sensitivitas puncak yang sedikit berbeda dan rentang deteksi yang berbeda. Ada individu yang mendeteksi panjang gelombang cahaya tertentu yang tidak dapat dideteksi oleh

orang lain. Oleh karena itu, mereka memiliki pengalaman warna yang mungkin tidak pernah dialami oleh sebagian orang.

Model penglihatan warna ini mengarah pada pemahaman bahwa sensasi "warna" hanyalah penerjemahan otak dari pendeteksian retina terhadap kuantitas yang berbeda dari panjang gelombang cahaya yang berbeda. Hal ini memiliki konsekuensi penting karena kita dapat secara artifisial menciptakan pengalaman warna apa pun yang kita inginkan melalui kombinasi rekayasa dari berbagai panjang gelombang cahaya yang berbeda.

### Penglihatan Skotopik dari Sel Batang Kita

Jika kita dapat memvisualisasikan interaksi sel kerucut kita, memahami cara kerja sel batang sangatlah mudah. Dalam kasus sel batang kita, hanya ada satu kelas, satu fotopigmen, dan, oleh karena itu, hanya ada satu suara. Informasi yang dikirimkan ke otak adalah angka tunggal. Karena itu, penglihatan "Skotopik" tingkat rendah adalah pengalaman monokromatik. Otak hanya diberikan informasi yang cukup untuk membuat penilaian nilai: gelap atau terang.



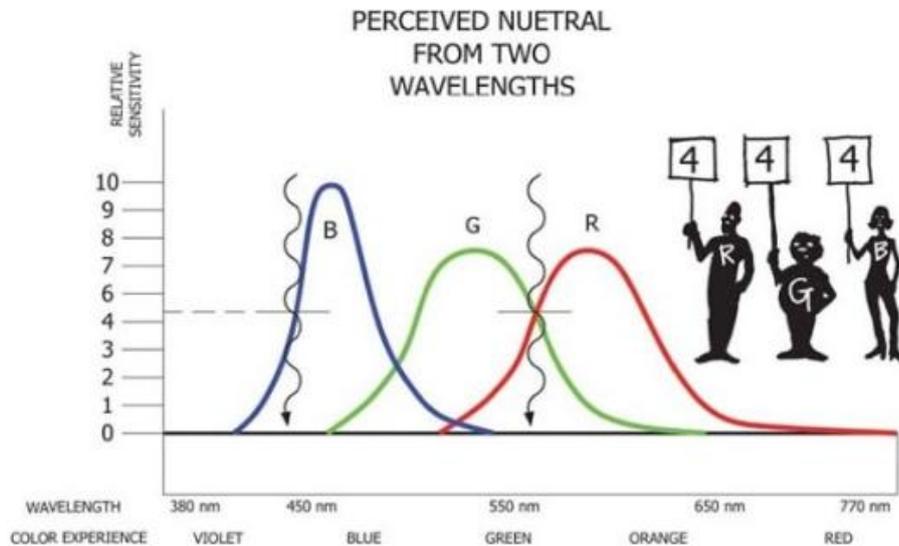
**Gambar 2.17 Semua Sel Batang Peka Terhadap Cahaya Dengan Cara Yang Sama. Jadi, Mereka Hanya Menerjemahkan Penilaian Nilai**

### Masalah Dengan Cahaya Putih

Ilmu ini perlu dipertimbangkan secara menyeluruh karena berhubungan dengan apa yang disebut "cahaya putih." Dengan munculnya sumber cahaya listrik modern yang direkayasa secara tinggi, kita telah memanfaatkan teknologi yang memungkinkan kita untuk menciptakan sumber cahaya yang dapat tampak sebagai versi netral yang menyenangkan saat dilihat secara langsung, tetapi menghasilkan warna yang sangat buruk.

Gambar 2.18 menunjukkan bahwa jika kita menciptakan sumber cahaya yang memancarkan panjang gelombang cahaya "biru" yang tepat dan panjang gelombang cahaya "oranye" yang tepat, kerucut kita akan mengirimkan angka tiga digit ke otak kita yang akan diterjemahkan sebagai netral. Yang secara inheren berbahaya adalah ketika otak kita mendeteksi sumber cahaya yang "netral", kita tergoda untuk percaya bahwa sumber cahaya ini akan secara akurat menghasilkan semua warna potensial di lingkungan sekitar kita. Namun, jika kita menciptakan sumber cahaya yang diilustrasikan pada gambar 2.18, sumber cahaya

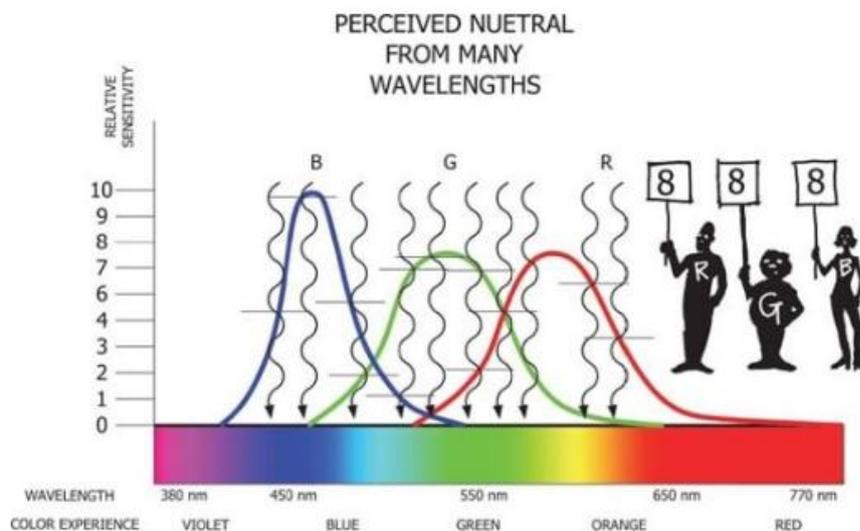
tersebut hanya akan menghasilkan dua warna secara akurat; sisanya akan menjadi buram dan abu-abu.



**Gambar 2.18 Persepsi Cahaya Netral Dari Suatu Sumber Cahaya Dapat Tercipta Melalui Kombinasi Dua Panjang Gelombang Cahaya**

Kita akan berhasil menciptakan sumber cahaya yang tampak sangat netral bagi mata, tetapi hanya menghasilkan warna jingga dan biru. Karena alasan ini, seorang desainer harus menghindari penggambaran cahaya hanya sebagai "putih". Untuk berbicara secara akurat tentang sumber cahaya, kita harus membahas dua sifat yang berbeda:

1. Kelengkapan spektrum sumber cahaya atau "Indeks Penampakan Warna",
2. Keseimbangan spektrum sumber cahaya atau "Suhu Warna".



**Gambar 2.19 Persepsi Cahaya Netral Lebih Umum Merupakan Hasil Dari Berbagai Macam Panjang Gelombang Cahaya Tampak**

## **BAB 3**

### **ILMU WARNA DAN SUMBER CAHAYA LISTRIK**

Seperti semua pengalaman warna, "putih" atau netral, relatif subjektif, dan orang mungkin mengalaminya sedikit berbeda. Selain variasi dalam indra warna individu, ada dua faktor lain yang menyebabkan "putih" menjadi istilah yang berbahaya untuk memberi label sumber cahaya. Yang pertama dari faktor-faktor ini adalah kekurangan fisik sederhana dari fotoreseptor. Kerucut kita bergantung pada pigmen foto kimia untuk menyebabkan reaksi kimia yang menerjemahkan penglihatan. Ketika kita menghabiskan persediaan pigmen foto, kerucut tidak dapat lagi "memberikan suara."

Kelelahan sementara ini disebut "pemutihan" fotoreseptor dan merupakan alasan bahwa setelah menatap warna jenuh untuk jangka waktu yang lama, kita melihat "kebalikan" dari suatu warna ketika kita berpaling. Kekurangan kedua didasarkan pada kebiasaan otak kita mengabaikan informasi berulang yang dianggapnya tidak berguna. Otak Anda adalah perangkat efisiensi, dan jika merasa bahwa sinyal berulang diabaikan, ia akan berhenti mengirimkannya. Dengan cara ini, saat Anda menatap sebuah objek, otak Anda mulai bosan memberi tahu Anda bahwa objek tersebut berwarna.

Otak mulai mengabaikan sinyal yang dikirim oleh mata Anda, dan persepsi Anda terhadap warna objek mulai bergeser ke arah netral. Lebih tepatnya, otak Anda memutuskan bahwa warna objek tersebut adalah "putih baru", dan, dengan demikian, setiap warna lainnya dinilai darinya. Faktor-faktor ini bersama-sama berarti bahwa sebuah objek tampak paling jenuh dengan warna saat kita melihatnya, dan memudar saat kerucut kita kehabisan pigmen foto. Subjektivitas ini juga berarti bahwa kita dapat melakukan banyak perdebatan tentang warna sebuah objek atau sumber cahaya.

Kami telah menunjukkan bahwa kita dapat menghilangkan perdebatan tentang warna dengan memberi label warna-warna individual berdasarkan panjang gelombang yang sesuai. Di sini kami tertarik untuk menerapkan kesederhanaan ini pada sumber cahaya. Kami secara khusus peduli dengan sumber cahaya yang kami andalkan untuk mengungkapkan warna-warna dunia di sekitar kita. Dalam upaya untuk membatasi kebingungan dan perdebatan, kami bersikeras untuk menjelaskan dua sifat unik dari setiap sumber cahaya: Indeks Rendering Warna dan Suhu Warna.

- Indeks Rendering Warna: Istilah ini menggambarkan kompleksitas atau kelengkapan keluaran spektral suatu sumber cahaya.
- Suhu Warna: Istilah ini menggambarkan warna yang tampak pada mata akibat keluaran spektral yang tidak seimbang.

#### **3.1 INDEKS RENDERING WARNA**

Indeks rendering warna pada prinsip dan ekspresinya cukup sederhana. Indeks rendering warna, atau CRI, suatu sumber cahaya dinyatakan sebagai angka yang berkisar dari

0 hingga 100, di mana 100 adalah keluaran spektral yang memuat seluruh spektrum tampak dan, oleh karena itu, merender semua warna secara akurat. Jika suatu sumber cahaya memancarkan setiap panjang gelombang dalam spektrum tampak, maka material dalam suatu lingkungan memiliki kesempatan untuk memantulkan semua panjang gelombang tersebut ke mata, dan, dengan demikian, mengekspresikan semua potensi warna dalam lingkungan tersebut.

Semakin rendah nilai CRI, semakin sedikit panjang gelombang berbeda yang dipancarkan sumber tersebut. Oleh karena itu, semakin sedikit potensi ekspresi warna yang dapat dipantulkan dari material dalam lingkungan tersebut. Ketika kita menyelidiki berbagai sumber cahaya listrik, kita akan melihat bahwa kemampuan menghasilkan warna (dan nilai CRI yang sesuai) sangat bervariasi dari satu sumber ke sumber lainnya. Variasi ini sangat penting bagi desainer. Karena desainer bertanggung jawab untuk membuat banyak keputusan penting mengenai material dan warna, sangat penting bagi mereka untuk menyadari kemungkinan kekurangan sumber cahaya yang mereka gunakan untuk membuat keputusan.

Banyak orang terkejut saat mengetahui bahwa dua material yang tampak memiliki warna yang sama di bawah sumber cahaya listrik tertentu tampak sangat berbeda di bawah sinar matahari. Sinar matahari mewakili spektrum yang lengkap dan, oleh karena itu, memiliki Indeks Penampakan Warna (CRI) sebesar 100. Sumber cahaya pijar seperti "bola lampu" dan sumber cahaya halogen direkayasa untuk juga memancarkan seluruh spektrum yang terlihat, sehingga keduanya juga memiliki CRI sebesar 100. Sumber cahaya fluoresensi yang buruk mungkin memiliki CRI sebesar 60.

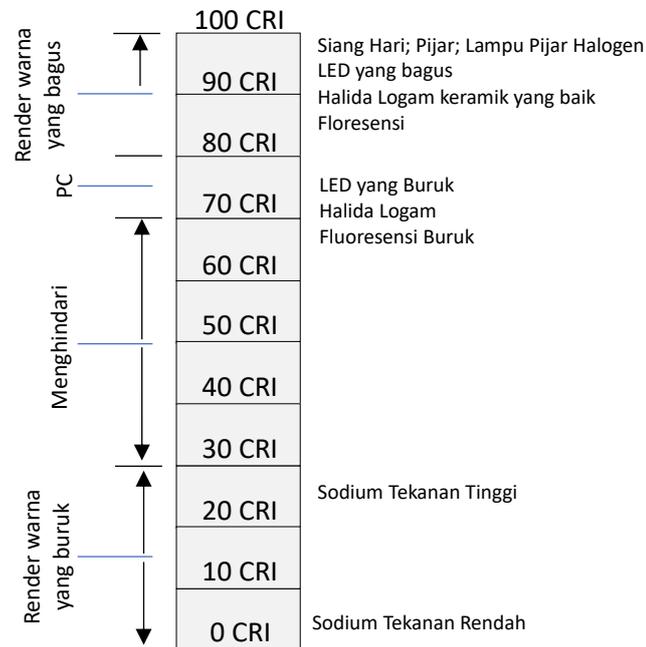
Kita akan membahas nilai CRI spesifik dari berbagai sumber cahaya listrik di bab delapan saat kita menyelidiki setiap sumber secara individual. Cukuplah untuk mengatakan agar dipahami secara umum bahwa pedoman berikut dapat membantu kita memahami sistem ini:

- Indeks Penampakan Warna (CRI) pada angka 60-an dan 70-an relatif tidak lengkap dan tidak dapat diterima untuk membuat keputusan warna yang kritis.
- Nilai CRI pada angka 80-an cukup baik dalam menampilkan warna.
- Nilai CRI pada angka 90-an menampilkan warna dengan sangat akurat dan sesuai untuk lingkungan yang sangat membutuhkan warna.

### **Suhu Warna Yang Berkorelasi**

Ini adalah metode untuk menggambarkan warna nyata dari sumber cahaya yang hampir netral. Ketika sumber cahaya tampak berwarna di mata kita, hal itu disebabkan oleh keluaran spektral yang tidak seimbang. Jika suatu sumber memancarkan sedikit atau tidak ada cahaya hijau, sumber tersebut mungkin tampak kemerahan atau "hangat." Suatu sumber juga mungkin tampak "hangat" atau kemerahan jika memancarkan setiap warna, tetapi memancarkan lebih banyak warna merah.

NILAI INDEKS RENDERASI WARNA  
(CRI) DARI SUMBER CAHAYA UMUM



**Gambar 3.1 Indeks Penampakan Warna (CRI) Dari Berbagai Sumber Cahaya Yang Dinyatakan Dari 0 Hingga 100**

Suhu Warna dinyatakan dalam Derajat Kelvin atau Kelvin saja (karena skala Kelvin bersifat absolut, tidak memerlukan satuan). Alasan mengapa kita menyatakan penampakan warna ini sebagai suhu adalah hasil dari eksperimen yang menghasilkan skala tersebut. Skala suhu warna dinyatakan sebagai warna yang ditunjukkan oleh radiator benda hitam saat dipanaskan hingga suhu ekstrem. Radiator benda hitam mirip dengan balok besi mewah yang tidak akan meleleh. Saat balok besi mewah ini dipanaskan hingga suhu tinggi, balok tersebut mulai bersinar.

Warna pertama yang akan dipancarkan balok besi tersebut adalah merah tua kusam. Jika dipanaskan lebih lanjut, balok besi yang sama akan mulai bersinar oranye lalu kuning. Eksperimen menunjukkan bahwa jika dipanaskan lebih tinggi lagi, warna yang ditunjukkan oleh balok besi ini akan merambat melalui seluruh spektrum warna. Jadi, pemberhentian berikutnya adalah hijau, lalu ke biru. Lintasan yang dibuat oleh transisi warna ini tidak linear, jadi warna hijau menjadi sangat, sangat pucat dan, untuk tujuan kita, dianggap sebagai warna netral yang tidak berwarna.

Warna merah menyala dari besi terjadi pada suhu sekitar 1800 Kelvin. Dengan logika ini, ketika sumber cahaya menunjukkan warna kemerahan ini, daripada menyebutnya kemerahan, kita menggambarkan sumber cahaya tersebut memiliki Suhu Warna 1800 Kelvin. Dalam sistem ini, jingga terjadi pada sekitar 2500 Kelvin, diikuti oleh kuning pada sekitar 2800 Kelvin. Mengikuti perkembangan suhu dan spektrum warna, dengan mengingat bahwa kita menggunakan warna hijau pucat sebagai warna netral, terjemahan Suhu Warna mengikuti tabel pada Gambar 3.2.

Kami paling sering menggunakan sistem deskripsi warna ini untuk sumber cahaya rekayasa kami seperti lampu fluoresen, Dioda Pemancar Cahaya, dan lampu Pelepasan Intensitas Tinggi. Asosiasi warna ini hanyalah perkiraan dan berbeda artinya dari satu sumber ke sumber lain dan bahkan dari satu merek ke merek lain. Hal ini menyisakan banyak ruang untuk perbedaan, tetapi dasar-dasar Temperatur Warna untuk mendeskripsikan sedikit warna sumber rekayasa seperti fluoresen tetap berguna.

2500 Kelvin: hangat

3000 Kelvin: netral

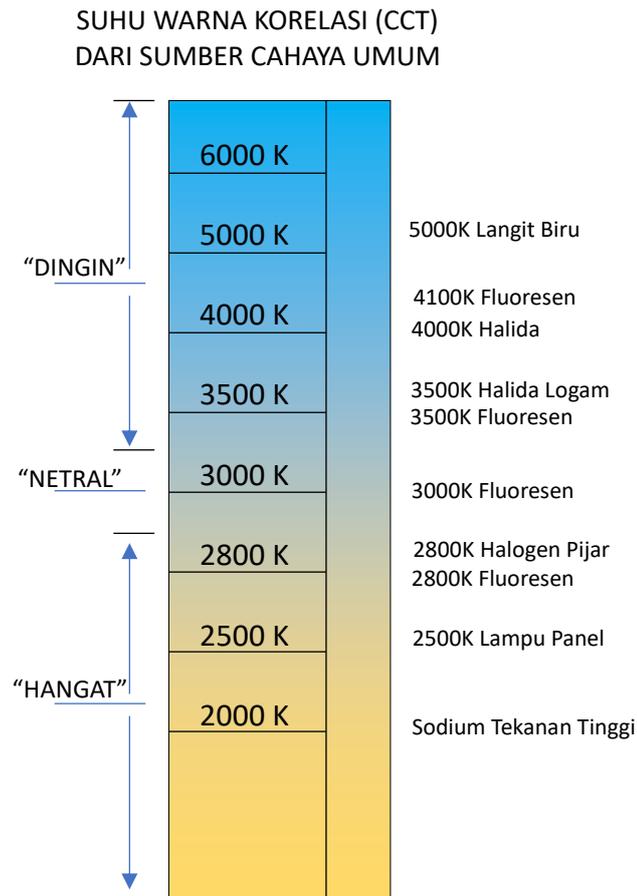
4100 Kelvin: dingin

Perlu dicatat bahwa dengan sumber rekayasa ini, deskripsi temperatur warna tidak memiliki hubungan dengan temperatur pengoperasian sumber itu sendiri. Namun, ketika kita membahas sumber pijar atau pijar halogen, temperatur warna memiliki makna yang lebih dalam. Karena sumber cahaya ini merupakan hasil pemanasan filamen logam, temperatur warna yang ditunjukkan terkait dengan temperatur filamen. Ketika kita memanaskan filamen pijar hingga 2800 derajat Kelvin, kita akan memperoleh cahaya yang kita gambarkan sebagai "warna" 2800 Kelvin (hangat).

Sumber cahaya yang kita rekayasa menimbulkan kesulitan ketika tidak diberi label atau dijelaskan oleh Indeks Penampakan Warna, atau Suhu Warna numerik. Sayangnya, banyak sumber cahaya fluoresens dan LED kelas konsumen diberi label dengan nama yang dapat dipasarkan seperti "putih siang hari" atau "putih desainer." Nama-nama ini tidak memberikan petunjuk nyata mengenai suhu warna yang diharapkan dan tentu saja tidak memberi tahu apa pun tentang indeks penampakan warna. Jadi, produk-produk ini harus dihindari ketika penampakan warna dan warna sumber sangat penting.

Pengetahuan tentang Indeks Penampakan Warna dan sifat Suhu Warna suatu sumber cahaya diperlukan untuk memperoleh pemahaman penuh tentang kemampuan suatu sumber cahaya. Wajar untuk mengatakan bahwa Indeks Penampakan Warna lebih berdampak dari keduanya. Jika suatu sumber memancarkan spektrum cahaya tampak yang lengkap dan mengungkapkan setiap warna secara akurat, itu benar-benar masalah preferensi apakah sumber itu perlu tampak hangat atau dingin. Ini seperti siang hari yang berubah warna secara drastis dari matahari terbit yang pucat ke matahari terbenam yang pekat, tetapi selalu berguna untuk menyingkapkan warna.

Sebaliknya, jika sumber cahaya menyingkapkan warna dengan buruk, tidak penting apakah sumber itu sendiri tampak hangat atau dingin bagi mata. Banyak situasi pencahayaan yang tidak memuaskan dapat diperbaiki dengan menerapkan sumber cahaya dengan indeks rendering warna yang lebih baik. Sangat sedikit masalah pencahayaan yang dapat diselesaikan hanya dengan mengatasi suhu warna. Untuk membuat keputusan pencahayaan yang lengkap, penting untuk memahami dan menentukan Suhu Warna dan Indeks Rendering Warna dari suatu sumber cahaya.



**Gambar 3.2 Kisaran Suhu Warna Yang Digunakan Untuk Menggambarkan Sumber Cahaya Listrik Umum**

### 3.2 SUMBER CAHAYA LISTRIK

Inti dari setiap lampu listrik adalah lampu yang benar-benar mengubah listrik menjadi energi cahaya yang bersinar. Sejak keberhasilan komersial lampu pijar standar pada tahun 1879, ilmu pengetahuan modern telah mengembangkan sejumlah cara untuk menciptakan cahaya secara elektrik. Setiap teknologi memiliki kelebihan dan kekurangan yang harus dipahami oleh desainer yang tertarik dalam membuat keputusan pencahayaan. Sama pentingnya untuk memahami prioritas dan program pekerjaan desain, penting untuk mengetahui sumber cahaya mana yang akan melayani prioritas tersebut.

Topik teknologi sumber cahaya menjadi lebih kompleks seiring dengan kemajuan teknologi. Ketika kita mempertimbangkan berapa lama manusia telah bergantung pada matahari sebagai sumber utama penerangan, mudah untuk memahami mengapa pemilihan sumber cahaya listrik sangat penting dan mengapa sistem visual kita berjuang dengan masalah rendering warna, suhu warna, dan silau yang dihadirkan oleh banyak sumber baru kita yang berteknologi maju.

Kita akan membahas masing-masing teknologi ini dengan tujuan untuk memahami bagaimana masing-masing bekerja, dan di mana masing-masing harus digunakan atau tidak digunakan. "Lampu" adalah nama yang tepat untuk apa yang kebanyakan orang sebut "bola lampu." Dalam diskusi kita, kita lebih mementingkan kosakata daripada hal lainnya, jadi kita

akan menyebut sumber cahaya kita sebagai lampu. Mari kita rangkum pengetahuan kita tentang berbagai teknologi sumber cahaya dengan mengidentifikasi dan membahas properti yang menentukan kesesuaiannya untuk tantangan pencahayaan tertentu:

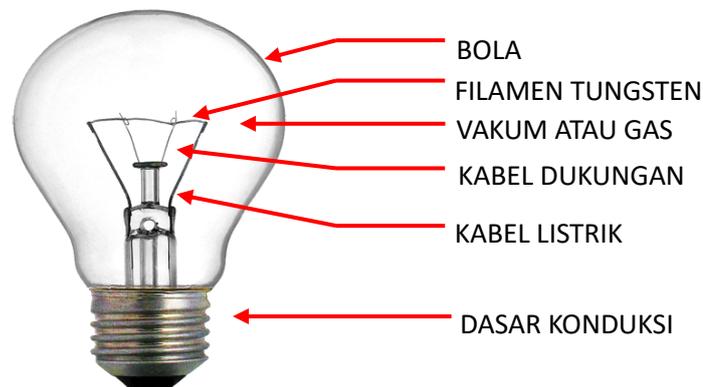
- Biaya Awal: Seberapa mahalkah biaya pembelian sumber jenis ini?
- Biaya Operasional: Biaya penyediaan listrik, pemeliharaan, dan penggantian sumber.
- Indeks Penampakan Warna: CRI (pada skala 1 hingga 100.) Representasi "kelengkapan" spektrum tampak yang disediakan oleh sumber, dan seberapa baik sumber tersebut akan menampilkan warna dalam lingkungan yang dirancang. Temperatur Warna: Dinyatakan dalam derajat Kelvin atau Kelvin; menunjukkan warna yang dirasakan dari sumber itu sendiri sebagai produk dari keluaran spektral yang tidak seimbang. Secara kasar dikategorikan sebagai hangat, netral atau dingin.
- Persyaratan Ballast, Transformator dan Driver: Banyak sumber mengandalkan peralatan elektronik atau magnetik khusus untuk mengubah listrik tegangan saluran standar menjadi sesuatu yang lebih cocok untuk sumber. Perangkat ini sering kali dibuat integral dengan lampu, integral dengan luminer, atau dipasang dari jarak jauh dalam jarak tertentu dari sumber. Sering kali harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat diakses untuk perawatan atau penggantian.
- Peredupan: Banyak sumber dapat diredupkan begitu saja. Yang lain memerlukan pencocokan cermat pengontrol peredupan khusus untuk jenis sumber. Beberapa sumber cahaya listrik tidak dapat diredupkan sama sekali.
- Nyala/mati seketika: Banyak sumber memerlukan waktu untuk "pemanasan" agar menghasilkan keluaran cahaya penuh. Beberapa sumber, saat dimatikan, harus dibiarkan mati selama periode waktu "menyala kembali" sebelum dapat dinyalakan lagi.
- "Directability": Indikasi seberapa fokus cahaya meninggalkan sumber. Beberapa lampu memiliki reflektor optik yang terpasang di dalamnya. Sumber cahaya lainnya mengandalkan luminer untuk mengendalikan dan mengarahkan cahaya secara optik. Kemampuan untuk memfokuskan cahaya dari suatu sumber cahaya terkait dengan ukuran sumber cahaya tersebut. Semakin kecil sumber cahaya, semakin mudah untuk memanfaatkan, mengendalikan, dan mengarahkannya.
- Efikasi: Istilah yang lebih tepat untuk efisiensi; ini merupakan indikasi seberapa baik teknologi tersebut mengubah listrik menjadi cahaya tampak. Sebagian besar listrik yang "terbuang" dalam sumber cahaya listrik diubah menjadi panas, yang harus dipertimbangkan dengan sendirinya. Efikasi dinyatakan sebagai lumen cahaya yang "keluar" untuk watt listrik yang "masuk" atau cukup "lumen per watt".
- Umur Lampu: menunjukkan berapa lama sumber cahaya menghasilkan persentase kerja dari keluaran cahaya awalnya. Ini berguna untuk memilih dan merencanakan karena biaya tenaga kerja untuk mengganti lampu sering kali lebih mahal daripada lampu itu sendiri. Merupakan praktik yang baik untuk mengganti lampu dalam jumlah besar sebelum benar-benar rusak. Umur lampu umumnya dinyatakan dalam ribuan jam. Asumsi umum adalah bahwa 1000 jam setara dengan sekitar 1 tahun penggunaan

umum untuk rumah tangga dan 3000 jam setara dengan satu tahun penggunaan komersial. Asumsi ini mengasumsikan sekitar tiga jam atau sembilan jam penggunaan per hari (masing-masing). Penyesuaian harus dilakukan sebagaimana mestinya.

- Persyaratan suhu: Beberapa sumber cahaya listrik memiliki masalah suhu tertentu. Banyak sumber fluoresensi berfungsi buruk di lingkungan dingin dan lebih efisien di lingkungan hangat.
- Panas yang Dihasilkan: Listrik dalam sumber cahaya yang tidak diubah menjadi cahaya tampak sering diubah menjadi panas, yang harus dipertimbangkan untuk masalah keselamatan dan untuk kebutuhan beban pendinginan tambahan.
- Kebisingan yang Dihasilkan: Waspadalah bahwa banyak sumber cahaya listrik dan peralatan yang menyertainya (penggerak, pemberat, transformator) dapat menghasilkan kebisingan yang tidak diinginkan. Kesadaran dan pertimbangan ini sangat penting untuk lingkungan dalam ruangan.

### 3.3 SUMBER PIJAR STANDAR

Murah, panas, dan tidak efisien; lampu pijar standar digunakan untuk menghasilkan gumpalan cahaya hangat yang lembut dan menyebar yang menghasilkan warna dengan baik.



**Gambar 3.3 Komponen Kerja Sumber Cahaya Pijar Standar**

Sumber pijar standar merupakan teknologi yang sangat mendasar yang hanya mengalami sedikit perubahan dalam lebih dari 100 tahun sejak penyempurnaannya. Gambar 3.3 mengilustrasikan komponen kerja dasar yang memungkinkan sumber ini berfungsi. Secara sederhana, listrik dialirkan melalui filamen logam yang direkayasa. Seperti banyak material lainnya, filamen logam "menahan" aliran listrik. Hambatan ini menyebabkan gesekan, yang selanjutnya berubah menjadi panas. Setelah hambatan dan panas berikutnya menjadi cukup besar, filamen logam "memancar"; ia memancarkan energi radiasi dalam spektrum luas yang mencakup spektrum tampak.

Pengertian bahwa energi radiasi yang dilepaskan juga mencakup sejumlah besar panas (radiasi inframerah) menjelaskan banyak sifat yang tidak diinginkan dan inefisiensi sumber pijar. Perlu dicatat bahwa banyak negara telah memperkenalkan undang-undang untuk menghentikan penggunaan sumber cahaya pijar: Uni Eropa pada tahun 2009, Rusia dan

Kanada pada tahun 2012, AS dan Cina pada tahun 2014. Periksa peraturan lokal dan nasional sebelum mempertimbangkan sumber-sumber ini untuk digunakan pada proyek Anda.

**Properti Sumber Pijar:**

**Biaya Awal: murah!**

Sangat murah. Inilah alasan utama mengapa sumber pijar begitu umum. Harga yang murah membuat kita memilih lampu pijar meskipun kita tahu lampu ini tidak efisien dan berumur pendek.

**Biaya Operasional: Mahal;**

Sumber pijar tidak efisien dan berumur pendek. Lampu ini hanya mengubah sekitar 1/3 dari jumlah listrik yang masuk menjadi cahaya tampak. Sisa 2/3nya keluar sebagai panas. Sumber pijar mahal untuk dialiri listrik dan memerlukan penggantian lampu yang sering, mahal, dan padat karya.

**Indeks Penampakan Warna: 100 (bagus);**

Filamen sumber pijar direkayasa agar berpijar dengan cara yang menghasilkan setiap panjang gelombang radiasi tampak. Spektrum keluaran yang lengkap ini dapat menampilkan semua warna yang ditawarkan permukaan di suatu lingkungan. Kemampuan penampakan warna yang diinginkan ini adalah alasan lain mengapa kita enggan untuk beralih dari sumber ini.

**Suhu Warna: hangat;**

Sumber pijar sebenarnya beroperasi pada suhu yang sesuai dengan suhu warnanya. Filamen pijar standar dipanaskan hingga sekitar 2800 derajat Kelvin, sehingga cahaya kuning-oranye hangat yang dipancarkan oleh sumber tersebut dapat digambarkan sebagai 2800 Kelvin. Kehangatan ini adalah alasan lain mengapa kita tampaknya tertarik pada sumber-sumber ini. Suhu warna yang hangat dapat bekerja dengan baik di lingkungan yang intim dan santai.

**Persyaratan Ballast dan Transformator: Tidak ada;**

Sumber pijar tidak memerlukan komponen khusus untuk beroperasi. Listrik tegangan saluran hanya dialirkan melalui filamen, yang memanaskan hingga menjadi pijar.

**Peredupan: Murah dan Mudah;**

Sumber pijar dapat diredupkan hanya dengan menurunkan arus listrik (kuantitas) yang dialirkan melaluinya. Hal ini dapat dilakukan dengan peredup kotak dinding sederhana yang dapat dipasang sebagai pengganti sakelar lampu yang paling umum.

**Nyala/mati seketika: Ya;**

Filamen pijar memanaskan hingga menjadi pijar dengan sangat cepat saat listrik dialirkan ke sana. Untuk keperluan kita, kita akan menganggapnya instan.

**Keterarahan: Buruk;**

Sumber pijar sangat besar untuk menampung filamen yang relatif besar di dalamnya. Umumnya, semakin besar sumbernya, semakin tidak efisien untuk mengumpulkan cahaya dan mengarahkannya ke arah tertentu melalui penggunaan kontrol optik. Bayangkan membangun reflektor di sekitar "bola lampu" biasa untuk menonjolkan patung, dan Anda mulai

mendapatkan gambarannya.

**Efikasi: Sangat Buruk (10 Lumen per Watt);**

Sumber pijar lebih banyak menyalurkan panas daripada cahaya. Hal ini menghasilkan listrik yang terbuang dalam jumlah besar. Sumber pijar menghasilkan sekitar 10 lumen cahaya untuk setiap watt listrik yang dimasukkan ke dalamnya.

**Umur Lampu: Buruk;**

Kelemahan signifikan lainnya dari sumber pijar standar adalah frekuensi penggantianannya. Sumber pijar diharapkan memiliki umur lampu sekitar 1000 jam. Dengan menggunakan perkiraan kami, ini berarti mulai dari tiga bulan hingga satu tahun penggunaan rutin sebelum sumber "padam". Saat lampu pijar beroperasi, filamen logam dipanaskan sehingga benar-benar menguap. Saat filamen menguap, ia menjadi tipis dan rapuh, dan akhirnya putus, menyebabkan kegagalan.

**Persyaratan suhu: Tidak ada;**

Sumber pijar beroperasi sama baiknya dalam kondisi suhu yang wajar.

**Panas yang Dihasilkan: Banyak;**

Sumber pijar memancarkan lebih banyak radiasi infra-merah daripada cahaya tampak. Secara alami, sumber ini benar-benar lampu pemanas. Sumber ini bisa sangat panas saat disentuh dan harus dipertimbangkan kerusakan panas yang dapat ditimbulkannya pada material di sekitarnya serta beban pemanasan tambahan yang ditimbulkannya di ruang yang dirancang.

**Kebisingan yang Dihasilkan: Beberapa;**

Sumber pijar cenderung "berdengung" saat diredupkan. Ini umumnya berasal dari filamen yang berdengung karena getaran saat listrik mengalir. Sumber pijar cukup senyap saat beroperasi dengan daya penuh. Lampu pijar murah untuk dibeli, menghasilkan warna yang bagus, memiliki corak warna hangat yang menyenangkan, dan mudah diredupkan. Namun, lampu ini sangat tidak efisien, menghasilkan panas yang sangat banyak, dan berumur pendek.



**Gambar 3.4 Bentuk Umum Sumber Cahaya Pijar Standar**

Kita menggunakan sumber cahaya pijar saat kita mencoba menciptakan cahaya yang

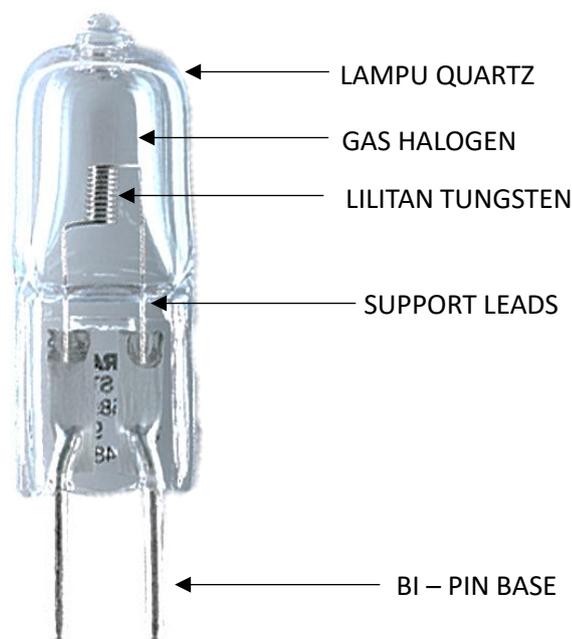
lembut, menyebar, dan hangat. Sumber cahaya pijar bagus untuk mendistribusikan cahaya hangat secara merata ke segala arah. Kadang-kadang, kita membuat reflektor di sekitar lampu pijar untuk membuat lampu downlight dan lampu aksen, tetapi sifat sumber cahaya yang besar membuatnya tidak cocok untuk tugas ini.

Lampu pijar sering kali menjadi inti dari lampu yang menyebar seperti lampu lantai, lampu meja, dan lampu hias. Batasan ukuran dan watt sumber cahaya pijar juga membatasi ukuran aplikasi. Lampu ini biasanya cocok untuk lingkungan yang lebih kecil dan langit-langit yang rendah (10'-0" dan di bawahnya). Mengingat penghentian bertahap sumber pijar dan munculnya alternatif yang sesuai dalam bentuk teknologi lampu neon kompak dan LED, semakin sedikit alasan untuk menentukan sumber pijar pada suatu proyek.

### 3.4 SUMBER PIJAR HALOGEN

Kecil dan panas, sumber Halogen menghasilkan cahaya yang bersih, tajam, dan mudah diarahkan yang berguna untuk menciptakan bentuk cahaya yang terfokus, permukaan dan objek aksen atau untuk penggunaan yang berkelap-kelip sebagai lampu polos untuk daya tarik visual. Disebut dengan banyak nama, Halogen, Halogen Kuarsa, Halogen Tungsten, kita berbicara tentang sumber cahaya yang pada dasarnya merupakan versi yang disempurnakan dari lampu pijar dasar.

Sumber pijar halogen dinamai berdasarkan gas halogen yang dikandungnya dan bohlam luar kuarsa yang mengelilingi filamennya. Kedua kemajuan ini memungkinkan filamen dalam sumber ini beroperasi pada suhu yang lebih tinggi. Hal ini memiliki manfaat yang mengejutkan karena memungkinkan sumber bekerja lebih efisien dan juga memperpanjang umur lampu.



**Gambar 3.5 Komponen Kerja Sumber Cahaya Pijar Halogen**

Manfaat lain yang diberikan kemajuan ini kepada perancang adalah paket sumber yang lebih

kecil yang dapat lebih mudah difokuskan dan diarahkan melalui optik dan reflektor. Gambar 8.3 menunjukkan komponen yang berfungsi dengan kemiripan yang diharapkan dengan sumber pijar standar. Sumber pijar halogen pada dasarnya adalah versi yang disempurnakan dari pijar standar; mereka menawarkan suhu warna yang lebih tinggi yang digambarkan sebagai kuning pucat yang hampir netral.

Lampu ini menawarkan masa pakai lampu yang lebih lama, efikasi yang lebih besar, dan paket yang lebih kecil yang dapat diarahkan dengan lebih baik untuk menonjolkan dan menerangi objek tertentu. Sumber pijar halogen masih relatif tidak efisien. Perlu diselidiki sumber halida logam keramik (CMH) dan LED kontemporer, yang telah dibentuk menjadi bentuk lampu yang sama untuk memberikan efek yang serupa, "dapat diarahkan" pada efikasi yang jauh lebih besar.

**Properti Sumber Lampu Pijar Halogen:**

**Biaya Awal: Sedang;**

Sumber lampu halogen cukup mahal untuk dibeli. Biaya ini berasal dari biaya teknologi dan karena lebih jarang daripada "bola lampu" standar.

**Biaya Operasional: Mahal;**

Meskipun lebih efisien daripada lampu pijar standar, sumber lampu halogen masih boros dan berumur pendek jika dibandingkan dengan sumber seperti lampu neon, LED, dan High Intensity Discharge (HID).

**Indeks Penampakan Warna: 100 (bagus);**

Sumber lampu halogen juga mengandalkan pemanasan filamen hingga menjadi pijar. Filamen ini dirancang untuk memancarkan spektrum yang mencakup semua panjang gelombang tampak yang dapat dipantulkan oleh objek di lingkungan kita ke mata kita.

**Suhu Warna: hangat hingga netral;**

Suhu operasi yang lebih tinggi dari sumber lampu pijar halogen menghasilkan cahaya yang menunjukkan suhu warna yang lebih tinggi. Filamen dipanaskan hingga sekitar 3000 derajat Kelvin dan, oleh karena itu, menghasilkan cahaya kekuningan pucat yang dapat kita gambarkan sebagai 3000 Kelvin.

**Persyaratan Ballast dan Transformator: Beberapa;**

Banyak sumber pijar halogen direkayasa untuk beroperasi pada tegangan yang lebih rendah daripada yang umumnya disalurkan ke sirkuit listrik. Sumber "tegangan rendah" ini memerlukan transformator untuk "mengubah" listrik dari tegangan saluran standar (120 volt di AS, 220 volt di sebagian besar Eropa) ke tegangan yang lebih rendah (umumnya 12 volt atau 24 volt). Trafo ini dapat sekecil batang permen, tetapi harus selalu dipertimbangkan karena harus dipasang di dekat dan harus dapat diakses.

**Peredupan: Murah dan Mudah;**

Sama seperti sumber pijar standar, sumber pijar halogen dapat diredupkan dengan peredup kotak dinding sederhana, yang mengatur jumlah listrik yang disalurkan melalui filamen. Namun, penting untuk mencocokkan peralatan peredupan dengan jenis trafo tertentu (elektronik atau magnetik) jika trafo sedang digunakan

**Nyala/mati seketika: Ya;**

Filamen Pijar Halogen memanaskan hingga pijar, dan dengan demikian memancarkan cahaya hampir seketika.

**Kemampuan mengarahkan: baik hingga sangat baik;**

Salah satu produk sampingan yang paling menonjol dari teknologi Halogen adalah kemampuan untuk membangun lampu yang lebih kecil di sekitar filamen yang lebih kecil. Lampu kecil ini ideal untuk dibangun menjadi reflektor presisi yang mengarahkan cahaya ke satu arah. Ukurannya yang kecil adalah alasan mengapa lampu pijar halogen sangat umum digunakan untuk aksesoris, pencahayaan panggung, dan pencahayaan sorot presisi. Banyak lampu pijar halogen yang dibangun dengan optik dan reflektor integral.

**Efikasi: Buruk (15 Lumen per Watt);**

Ketika pertama kali dikembangkan, sumber pijar Halogen digembar-gemborkan lima puluh persen lebih efisien daripada pijar standar. Dibandingkan dengan sumber seperti LED dan logam halida keramik, yang keduanya menawarkan bentuk lampu yang serupa, angka ini sekarang kurang mengesankan.

**Umur Lampu: sedang hingga baik;**

Suhu yang lebih tinggi dari lampu Pijar Halogen menciptakan situasi di mana logam filamen didaur ulang di dalam lampu, sehingga memperpanjang umur lampu secara signifikan. Sumber halogen umumnya bertahan sekitar 3000 jam, tetapi dapat direkayasa agar bertahan hingga 10.000 jam (hingga 10 tahun menurut asumsi perumahan kami sebesar 1000 jam per tahun).

**Persyaratan suhu: Tidak ada;**

Sumber pijar halogen akan beroperasi dengan baik dalam kondisi suhu yang wajar.

**Panas yang Dihasilkan: Banyak;**

Sumber pijar halogen menghasilkan sejumlah panas yang signifikan yang harus diperhatikan demi keselamatan serta menambah beban panas pada suatu ruangan.

**Kebisingan yang Dihasilkan: Beberapa;**

Sumber pijar halogen "berdengung" saat diredupkan. Selain dengung filamen, beberapa sumber halogen mengandalkan transformator magnetik yang juga dapat menimbulkan kebisingan. Lampu pijar halogen adalah lampu yang cukup mahal yang, seperti lampu pijar, agak tidak efisien dan menghasilkan panas berlebihan. Kami menggunakan sumber halogen jika kami menginginkan kemampuan rendering warna yang sangat baik dan warna yang hampir netral.

Sumber halogen sangat kecil, sehingga dapat dimasukkan ke dalam lumener yang lebih kecil dan ke dalam lumener aksesoris presisi yang memancarkan sinar cahaya terarah untuk menonjolkan permukaan dan objek tertentu. Kemajuan dalam teknologi LED dan logam halida keramik telah menghasilkan bentuk lampu yang memberikan cahaya terarah yang sama seperti sumber pijar halogen dengan efikasi yang jauh lebih besar, masa pakai lampu yang lebih lama, dan indeks rendering warna (CRI) yang sesuai.

### 3.5 LAMPU FLUORESEN

Efisien dan serbaguna, lampu fluoresen menciptakan cahaya difusif yang dapat memiliki berbagai suhu warna dan kemampuan menghasilkan warna yang berbeda. Teknologi fluoresen telah berkembang jauh sejak zaman cahaya biru yang berkedip-kedip dan berdengung. Aspek terpenting dari teknologi lampu fluoresen adalah rentang suhu warna dan kemampuan menghasilkan warna yang luas.

Oleh karena itu, kehati-hatian harus diperhatikan dalam menentukannya. Jika seorang desainer tidak menentukan suhu warna tertentu dan indeks menghasilkan warna yang diinginkan dari sumber fluoresen, produk yang dihasilkan dapat sangat mengejutkan dan kurang diinginkan.

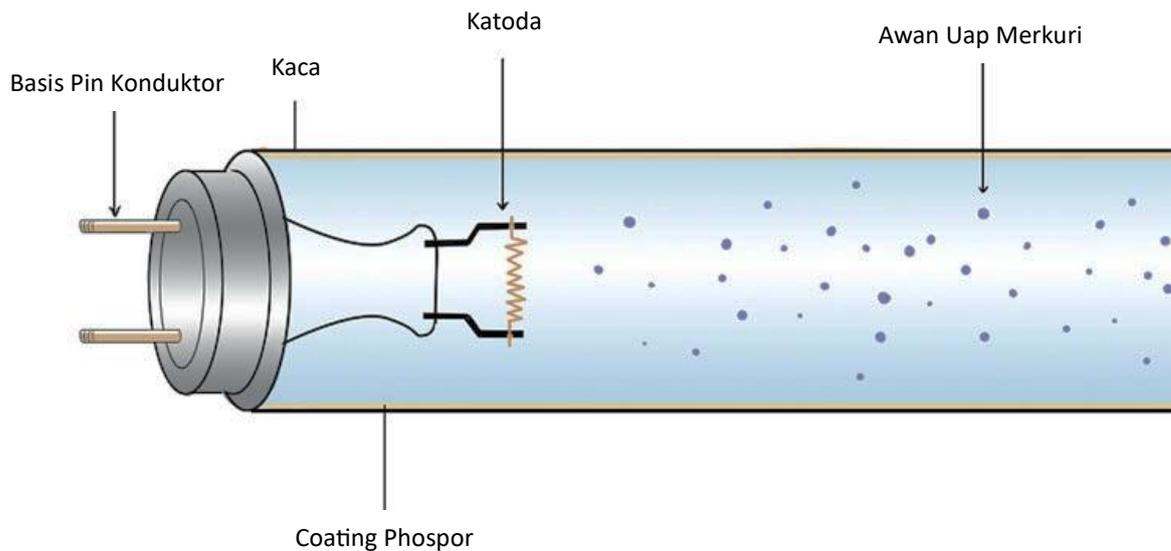


**Gambar 3.6 Bentuk Umum Lampu Pijar Halogen.**

Lampu fluoresen bekerja melalui manajemen teknologi yang sangat baru berdasarkan fosforesensi. Gambar 8.5 menunjukkan komponen yang bekerja di semua lampu fluoresen. Lampu fluoresen panjang dan linier serta lampu fluoresen kompak yang berkelok-kelok pada dasarnya adalah tabung kaca berongga yang diisi dengan logam yang diuapkan. Ketika "awan" uap logam ini dipicu oleh pemboman elektron bebas, ia mengeluarkan spektrum terbatas yang sebagian besar berupa radiasi ultraviolet.

Keajaiban teknologi ini adalah lapisan bubuk putih dari fosfor mineral yang melapisi bagian dalam tabung kaca. Fosfor ini bersinar dengan mengubah radiasi ultraviolet spektrum terbatas menjadi spektrum cahaya tampak yang jauh lebih luas. Kualitas dan susunan lapisan fosfor menentukan sifat-sifat warna dan suhu warna lampu. Lapisan fosfor ini dapat direkayasa untuk menghasilkan cahaya yang menunjukkan versi dingin atau hangat apa pun: kebiruan, ungu, merah muda, jingga, kekuningan, dst.

Menggunakan listrik untuk membangkitkan uap logam dan perubahan yang dibuat oleh lapisan fosfor adalah proses efisien yang menghasilkan sangat sedikit panas. Lampu fluoresen juga memerlukan perangkat yang disebut ballast yang menyalakan lampu dan menstabilkan listrik yang disalurkan ke lampu. Perangkat elektronik atau magnetik ini bervariasi ukurannya dan harus ditempatkan di dalam atau di dekat lumener fluoresen.



**Gambar 3.7 Komponen Kerja Sumber Cahaya Fluoresens**

**Properti Sumber Cahaya Fluoresens:**

**Biaya Awal: Sedang;**

Lampu fluoresens menjadi lebih murah untuk dibeli karena semakin umum digunakan. Ada juga banyak program yang didanai pemerintah yang mensubsidi lampu fluoresens untuk mendorong penggunaannya. Lampu komoditas seperti T-8 bisa jadi cukup murah. Meskipun suhu warna yang diinginkan dan sifat perenderan warna akan menaikkan biaya.

**Biaya Operasional: Murah;**

Di antara efisiensi tinggi dan waktu yang lama antara penggantian lampu, sumber-sumber ini termasuk yang paling ekonomis untuk dioperasikan.

**Indeks Perenderan Warna: 70 - 95 (sedang hingga baik);**

Variasi dalam teknologi fosfor memungkinkan lampu fluoresens direkayasa untuk menghasilkan warna dengan baik. Sayangnya, yang jauh lebih umum adalah versi yang tidak demikian. Umumnya, indeks perenderan warna (CRI) yang lebih baik berarti lampu yang lebih mahal. Selalu disarankan untuk melihat contoh kerja lampu fluoresens tertentu saat mempertimbangkannya untuk digunakan pada suatu proyek.

**Suhu Warna: Bervariasi. Hangat hingga dingin dan semuanya di antaranya;**

Lampu fluoresens dapat direkayasa untuk menampilkan warna apa pun yang diinginkan. Yang penting untuk dipahami adalah bahwa warna yang tampak pada mata kita tidak selalu menunjukkan seberapa baik lampu tersebut akan menampilkan warna. Sumber fluoresens umumnya memiliki sedikit perubahan warna yang mungkin terlihat aneh jika dibandingkan dengan sumber pijar dan halogen. Sebaiknya lihat contoh sebelum mempertimbangkan proyek.

**Persyaratan Ballast dan Transformator: Ya;**

Semua lampu fluoresen memerlukan ballast agar dapat beroperasi. Ballast dapat dipasang di dalam lumener atau dipasang dari jarak jauh. Beberapa lampu fluoresen, seperti yang dimaksudkan untuk menggantikan lampu pijar yang disekrup, memiliki ballast yang

terpasang di dalamnya. Ballast beroperasi secara magnetis atau elektronik, dan sebaiknya tentukan ballast elektronik untuk sebagian besar penggunaan. Ballast magnetik bertanggung jawab atas kedipan, dengung, dan bunyi yang terkait dengan lampu fluoresen. Ballast elektronik berukuran kecil, ringan, senyap, menyala hampir seketika, dan lebih efisien.

**Peredupan: ya ...tetapi mahal;**

Banyak sumber fluoresen dapat diredupkan, tetapi ini memerlukan ballast peredup khusus lampu dan, sering kali, jenis sakelar peredup tertentu. Sebaiknya libatkan spesialis kontrol atau perwakilan produsen lampu saat merancang lampu fluoresen yang dapat diredupkan.

**Nyala/mati seketika: Ya (dengan ballast elektronik);**

Ballast elektronik akan memungkinkan lampu fluoresen menyala hampir seketika. Lampu yang menggunakan ballast magnet cenderung berkedip dan tersendat saat dinyalakan.

**Keterarahan: Buruk;**

Karena ukurannya yang besar, lampu fluoresen paling baik digunakan untuk cahaya yang menyebar dan sulit diarahkan sebagai aksent. Lumener fluoresen cenderung cukup besar untuk mengakomodasi reflektor dan optik yang lebih besar.

**Efikasi: Sangat baik (rata-rata 70 Lumen per watt);**

Lampu fluoresen telah disempurnakan agar sangat efisien. Berkisar antara 50 hingga 100 lumen per watt, lampu ini mengonsumsi listrik hanya 1/10 dari lampu pijar sambil memberikan jumlah cahaya yang sama. Waspada bahwa lampu dengan efisiensi tinggi dapat mengorbankan fitur lain seperti indeks rendering warna (CRI) atau masa pakai lampu.

**Masa Pakai Lampu: Sangat baik;**

Lampu fluoresen dirancang untuk bertahan mulai dari 10.000 hingga 30.000 jam - mulai dari 10 hingga 30 tahun - antara penggantian lampu. Perlu dicatat bahwa lumener dapat rusak karena kegagalan ballast, bukan karena kegagalan lampu; Periksa keduanya.

**Persyaratan suhu: Lebih suka kehangatan;**

Lampu fluoresen bekerja lebih baik di lingkungan yang hangat dan malah menjadi lebih terang saat memanas. Lampu fluoresen sering kali tidak berfungsi di lingkungan yang dingin, jadi harus berhati-hati saat menentukannya.

**Panas yang Dihasilkan: Sangat sedikit;**

Teknologi yang efisien berarti sangat sedikit listrik yang diubah menjadi panas, tetapi lampu ini tetap terasa hangat saat disentuh.

**Kebisingan yang Dihasilkan: Beberapa;**

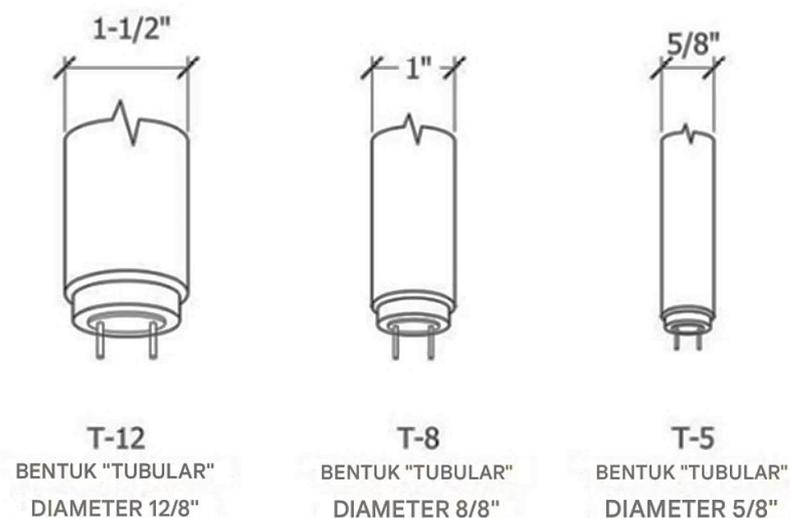
Lampu dengan ballast magnetik dapat berbunyi klik dan berdengung. Ballast elektronik juga dapat sedikit berdengung. Lampu yang diberi label "output tinggi" juga dapat mengeluarkan sejumlah besar kebisingan.



**Gambar 3.8 Bentuk Umum Lampu Fluoresen Kompak**

Sumber fluoresen merupakan cara yang efisien untuk menghasilkan cahaya lembut dan bercahaya yang mirip dengan tekstur difus yang kita dapatkan dari sumber pijar. Sumber ini bagus untuk gumpalan cahaya difus yang sama dan pencahayaan area "umum". Lampu ini bertahan sangat lama. Lampu fluoresen memerlukan kehati-hatian dalam menentukan spesifikasi karena beragamnya suhu warna dan nilai indeks perenderan warna yang tersedia. Penting untuk menentukan CRI dan suhu warna saat menggunakan lampu fluoresen.

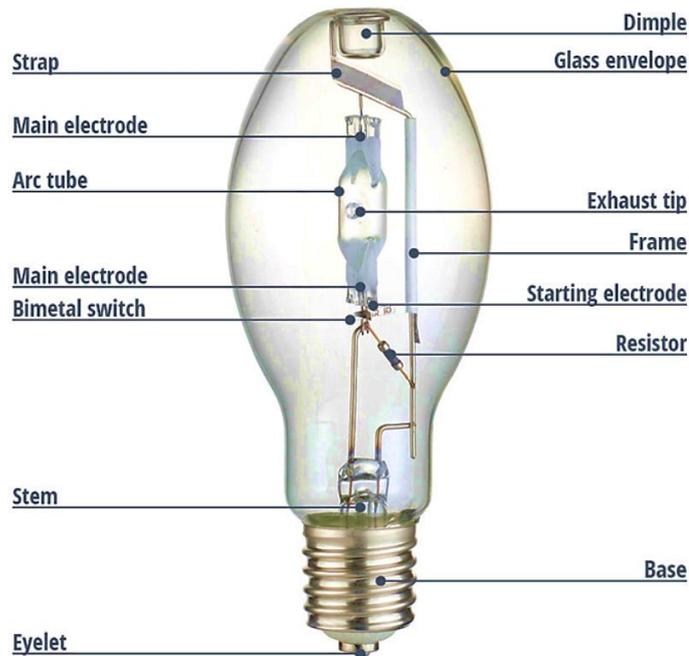
Kita paling sering menggunakan lampu fluoresen untuk area terbuka yang besar seperti ruang kelas dan ruang kerja kantor terbuka yang membutuhkan tingkat cahaya difus yang konsisten di seluruh ruangan. Kita menggunakan lampu fluoresen untuk menyinari langit-langit atau di celah dan ceruk untuk menyinari dinding. Seperti lampu pijar, sulit untuk memanfaatkan cahaya dari lampu besar ini dan memfokuskannya sebagai lampu aksen. Dengan semakin populernya sumber lampu neon, pembuangannya pun menjadi sorotan. Lampu neon mengandung sedikit merkuri cair. Tanyakan kepada lembaga setempat untuk mengetahui peraturan khusus yang mengatur pembelian, spesifikasi, atau pembuangan lampu neon.



**Gambar 3.9 Bentuk Umum Lampu Fluoresen Linear. T-12 Adalah Teknologi Lama, T-8 Adalah Yang Paling Umum, Dan T-5 Adalah Teknologi Baru.**

### 3.6 LAMPU HIGH INTENSITY DISCHARGE (HID)

Sumber berdaya tinggi, berdaya keluaran tinggi, dan efisien ini digunakan mulai dari lampu jalan hingga lampu hias toko. Yang paling penting, semuanya memerlukan waktu pemanasan dan tidak mudah diredupkan.



**Gambar 3.10** Komponen Kerja Sumber Cahaya Pelepasan Intensitas Tinggi (HID).

Lampu high intensity discharge merupakan keluarga besar yang mencakup sumber seperti Sodium Tekanan Tinggi, Metal Halide, dan Ceramic Metal Halide. Kami akan memfokuskan pembahasan pada keluarga Ceramic Metal Halide, karena teknologi ini menghasilkan spektrum warna yang relatif lengkap yang cocok untuk lingkungan yang kritis terhadap warna. Teknologi di balik sumber HID bergantung pada penciptaan busur listrik di lingkungan uap logam.

Wajar untuk menganggap sumber HID sebagai versi terkompresi dari teknologi fluoresensi sebagaimana sumber halogen adalah versi terkompresi dari pijar standar. Cahaya dari sumber HID tidak bergantung pada fosfor untuk menerjemahkan cahaya, sehingga warna cahaya dan kemampuan merender merupakan produk dari campuran logam yang membentuk uap dalam lampu. Semua ini terjadi di tabung busur lampu, saat listrik dialirkan di antara elektroda. Gambar 8.7 menunjukkan komponen-komponennya.

**Properti Lampu Metal Halide, Ceramic Metal Halide (CMH) dan Lampu High Intensity Discharge (HID) Lainnya:**

**Biaya Awal: Tinggi;**

Lampu-lampu ini merupakan gabungan banyak teknologi yang dikemas dalam satu paket kecil. Lampu-lampu ini juga cukup jarang ditemukan dan karena itu harganya relatif mahal.

**Biaya Operasional: Murah;**

Seperti lampu neon, lampu ini efisien sehingga mengonsumsi listrik yang relatif sedikit dan memiliki masa pakai lampu yang panjang sehingga memerlukan perawatan dan penggantian lampu yang lebih jarang.

**Indeks Rendering Warna: 70 - 90 (sedang hingga baik);**

Lampu halida logam standar memiliki nilai CRI di kisaran 70-an atau 80-an. Halida logam keramik dapat memiliki nilai CRI di kisaran 90-an dan dapat memberikan sifat rendering warna yang menyenangkan. Sumber HID lainnya, seperti natrium bertekanan tinggi dan uap merkuri, memiliki sifat rendering warna yang sangat buruk yang ditunjukkan oleh nilai CRI 30 hingga 50.

**Suhu Warna: hangat hingga dingin (merah muda hingga hijau);**

Lampu halida logam cenderung memiliki corak kehijauan atau kebiruan terlepas dari peringkat suhu warna. Lampu halida logam keramik cenderung memiliki corak merah muda atau ungu. Semua sumber HID harus diambil sampelnya sebelum spesifikasi pada suatu proyek, terutama jika rendering warna sangat penting.

**Persyaratan Ballast dan Transformator: Ya;**

Semua sumber HID memerlukan ballast elektronik atau magnetik untuk beroperasi. Ballast elektronik memiliki fitur yang diinginkan seperti peningkatan efisiensi dan lebih sedikit kebisingan.

**Peredupan: jarang;**

Peredupan sumber HID tersedia, tetapi bisa sangat mahal. Perwakilan produsen lampu harus diajak berkonsultasi jika peredupan sumber HID sedang dipertimbangkan untuk suatu proyek.

**Hidup/mati instan: Tidak!**

Kelemahan paling menonjol dari sumber HID adalah semuanya memerlukan waktu untuk pemanasan. Waktu ini menyusut seiring kemajuan teknologi, tetapi bisa berkisar antara 30 detik hingga lima menit. Karena alasan ini, lampu-lampu ini terutama digunakan di tempat yang akan dibiarkan menyala untuk jangka waktu lama. Saat menentukan sumber HID, umumnya tidak boleh diandalkan untuk operasi langsung menyala.

**Keterarahan: Baik hingga sangat baik;**

Sumber HID pada dasarnya kompak (relatif terhadap keluaran cahayanya). Banyak dari sumber ini dimasukkan ke dalam bentuk lampu yang mirip dengan sumber halogen. Inti tabung busur HID - tempat cahaya sebenarnya dihasilkan - cukup kecil sehingga dapat difokuskan dan diarahkan secara efektif.

**Efikasi: Sangat Baik (70-100 Lumen per watt);**

HID mencakup berbagai jenis sumber, tetapi semuanya memiliki efikasi yang sangat baik. Sumber dengan kemampuan menghasilkan warna yang baik seperti logam halida keramik memiliki efikasi yang lebih rendah (70 lumen per watt), tetapi sumber yang kurang memperhatikan warna seperti natrium tekanan tinggi memiliki efikasi setinggi 120 lumen per watt.

**Umur Lampu: Baik;**

Sumber HID dinilai dapat bertahan antara 10.000 jam hingga 30.000 jam; antara 10 hingga 30 tahun antara penggantian lampu.

**Persyaratan suhu: tidak ada;**

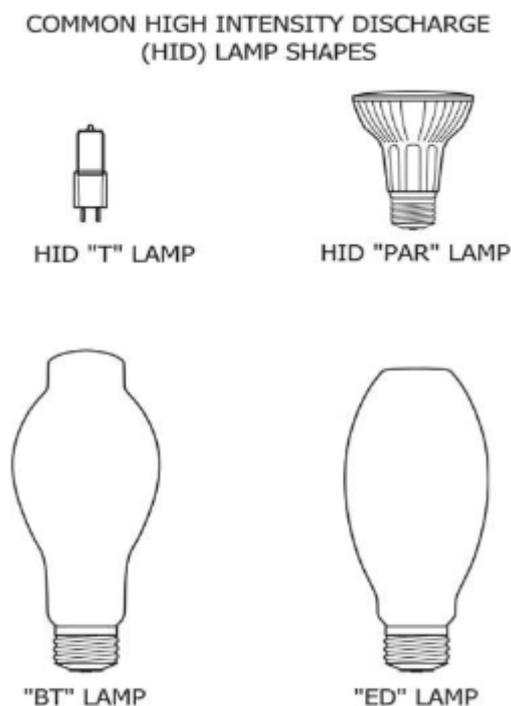
Sumber HID akan bekerja dengan baik pada hampir semua kondisi suhu.

**Panas yang Dihasilkan: Relatif sedikit;**

Sumber HID efisien dan tidak menghasilkan banyak radiasi infra-merah, tetapi watt besar yang tersedia berarti bahwa sedikit saja dapat menjadi sangat panas. Lampu HID juga menghasilkan cukup banyak radiasi UV. Lampu HID menggunakan pelindung luar untuk menahannya, tetapi lampu harus dibuang jika kaca luar ini rusak. Sumber HID juga harus diteliti jika akan digunakan untuk menerangi bahan atau produk yang sensitif terhadap sinar UV.

**Kebisingan yang Dihasilkan: Sebagian;**

Lampu HID yang lebih besar memiliki ballast yang dapat berbunyi klik dan berdengung. Bahkan sumber HID yang lebih baru dan lebih kecil yang menggunakan ballast elektronik dapat mengeluarkan sedikit dengungan. Sebaiknya jangan mempertimbangkan sumber HID di ruang yang membutuhkan ketenangan ekstrem.



**Gambar 3.11 Bentuk Umum Lampu Pelepasan Intensitas Tinggi (HID)**

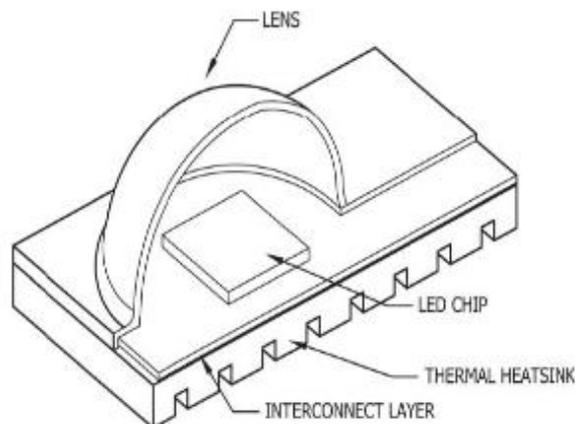
Sumber HID terus mengalami penyempurnaan. Generasi sumber HID saat ini difokuskan pada teknologi halida logam keramik, yang menawarkan kemampuan merender warna yang hebat. Sumber-sumber ini direkayasa agar hadir dalam kemasan kecil seperti lampu PAR, lampu MR, dan lampu "T", yang biasanya dikaitkan dengan sumber halogen. Sumber HID mulai digunakan di hotel, kasino, dan operasi ritel. Namun, sumber-sumber ini masih memerlukan waktu pemanasan dan jarang sekali senyap. Sampel sumber HID yang berfungsi harus diambil

sampelnya atau ditiru sebelum disertakan dalam proyek.

### 3.7 SUMBER LED

LED, atau Light Emitting Diodes, telah benar-benar matang dan dengan cepat disempurnakan untuk menggantikan banyak sumber cahaya listrik yang sebelumnya populer. Aplikasi yang sebelumnya merupakan wilayah sumber halogen dan pijar kini dapat diatasi dengan LED. Apa yang dulunya digunakan sebagai lampu indikator pada peralatan rumah tangga telah berkembang menjadi sumber spektrum hampir penuh yang digunakan untuk kemampuan pencampuran Warna Merah-Hijau-Biru dan sebagai sumber netral - baik yang dapat diarahkan maupun yang menyebar - untuk tugas dan aksen.

Teknologi LED didasarkan pada elektrifikasi dioda yang memancarkan satu panjang gelombang (warna) radiasi tergantung pada senyawa dioda. Untuk mendapatkan keluaran spektral yang lebih luas, dioda ini dipadukan dengan teknologi fosfor dengan cara yang sama seperti lampu neon. Dioda ini sangat kecil sehingga dalam sekumpulan banyak dioda, setiap dioda dapat memiliki sifat optik dan warna yang unik. Kemajuan sumber LED mengarah pada sumber LED yang lebih besar, lebih efisien, dan memiliki sifat rendering warna yang lebih diinginkan.



**Gambar 3.12 Komponen Kerja Sumber Cahaya Light Emitting Diode (LED)**

Sumber LED sangat sensitif terhadap panas dan umumnya gagal karena penumpukan panas. Aplikasi sumber LED harus selalu dipertimbangkan karena kemampuannya untuk menghilangkan panas.

#### **Properti Umum Sumber Dioda Pemancar Cahaya:**

##### **Biaya Awal: Sangat Tinggi;**

Sumber LED merupakan teknologi mutakhir, dan, karenanya, harganya mahal untuk dibeli. Seperti semua hal yang ekonomis, harga telah turun dan akan terus naik. Demikian seiring dengan volume dan popularitas

##### **Biaya Operasional: Murah/ sedang;**

Sumber LED semakin populer sebagai cara yang sangat efektif untuk menghasilkan cahaya listrik. Padukan ini dengan masa pakai lampu yang luar biasa, dan Anda akan

memperoleh biaya operasional yang sangat rendah. Kendalanya tetap pada biaya penggantian jika produk tersebut rusak. Karena banyak sumber LED terintegrasi ke dalam modul lampu, susunan, atau luminer yang hampir lengkap, biaya dan upaya penggantian sering kali serupa dengan mengganti seluruh luminer.

**Indeks Rendering Warna: 70 - 90 (sedang hingga baik);**

LED kini telah beralih ke kegunaan sebagai sumber netral dengan sifat rendering warna yang baik. Umumnya, biaya meningkat seiring dengan peningkatan indeks rendering warna (CRI), tetapi produk komoditas yang sesuai semakin tersedia. Sumber LED juga umum digunakan untuk warna jenuh dan aplikasi pencampuran warna. Sumber LED memang memerlukan pemeriksaan cermat jika ditujukan untuk situasi kritis warna. Sebaiknya lihat contoh produk tertentu yang berfungsi sebelum menentukannya untuk proyek.

**Suhu Warna: Variabel (Dingin hingga netral hingga hangat)**

Produk LED mengklaim dapat memberikan suhu warna dari 2800K hingga 5000K. Untuk yakin dengan suhu warna, penting untuk benar-benar melihat contoh produk LED sebelum menentukannya.



**Gambar 3.13 Bentuk Dan Konfigurasi Umum Dioda Pemancar Cahaya (LED).**

**Persyaratan Ballast dan Transformator: Ya;**

Sumber LED beroperasi pada tegangan ganjil, dan sebagian besar memerlukan transformator khusus (sering disebut sebagai driver) yang dapat dibangun integral dengan sumber atau mungkin perlu dipasang dari jarak jauh di lokasi yang mudah diakses.

**Peredupan: Ya;**

LED dapat diredupkan. Properti peredupan umumnya merupakan produk dari teknologi driver atau transformator dan harus ditentukan seperti itu dari produsen.

**Singkat menyala/mati: Ya;**

Sumber LED benar-benar menyala atau mati, tanpa waktu pemanasan.

**Keterarahan: Hebat;**

Sumber LED bersifat terarah, sehingga dapat dikontrol dengan lensa dan optik skala kecil. Tugas yang lebih sulit adalah membuat sumber LED menyebar secara merata, tetapi ini juga dapat dicapai melalui lensa dan bahan penyebar.

**Efikasi: Baik (50-90 Lumen per watt pada cetakan ini);**

LED mengalami begitu banyak pengembangan sehingga efikasinya yang sebenarnya merupakan target yang terus berubah dan harus dikonfirmasi sebelum setiap pekerjaan. Berhati-hatilah dalam menentukan produk hanya karena itu adalah sumber LED tanpa mengonfirmasi efikasinya karena LED mungkin tidak selalu menjadi solusi yang paling efektif.

**Umur Lampu: Hebat**

Pada cetakan ini, sumber LED dipasarkan dengan umur lampu yang konservatif dalam kisaran 50.000 hingga 80.000 jam. Ini setara dengan 50 hingga 80 tahun tergantung pada penggunaan. Catatan: LED cenderung "memudar" daripada sekadar "padam" sehingga harus diganti sesuai jadwal, bukan berdasarkan naluri. LED juga sangat sensitif terhadap panas. Paparan panas berlebih atau situasi pembuangan panas yang tidak tepat dapat mengurangi masa pakai lampu secara signifikan.

**Persyaratan suhu: Hindari panas**

Sumber LED biasanya dipasangkan dengan teknologi pembuangan panas yang signifikan. Perlu diperhatikan untuk menyediakan ruang bagi ventilasi dan pembuangan panas (produsen bahkan dapat menentukan persyaratan ventilasi). Panas berlebih akan secara signifikan mengurangi masa pakai lampu dan keandalan sumber LED. Panas yang Dihasilkan: Relatif sedikit Sumber LED mengubah sebagian besar listrik masukan menjadi cahaya tampak, tetapi sejumlah kecil panas dapat bertambah, mirip dengan fluoresensi. Menghilangkan panas sangat penting, berapa pun jumlahnya.

**Kebisingan yang Dihasilkan: Tidak Ada**

Sumber LED dan komponen elektronik yang menggerakannya beroperasi dengan sangat senyap. LED ada di mana-mana dan berkembang pesat. Hal ini menghasilkan bentuk lampu yang terstandarisasi, jenis sambungan, dan ketersediaan yang lebih banyak. Keberagaman juga menghasilkan biaya yang lebih rendah. LED merupakan kandidat yang cocok untuk aplikasi aksen yang dapat diarahkan, pencahayaan area, dan aplikasi difusi skala kecil dan menengah.

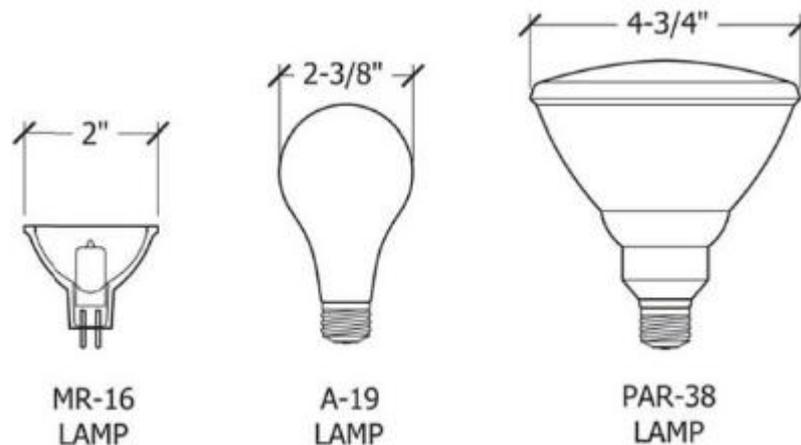
Sumber cahaya LED juga berguna sebagai sumber linier kontinu untuk ceruk dan slot

serta untuk aplikasi berwarna atau yang berubah warna. Banyak produk LED yang cocok tersedia untuk pemasangan kembali instalasi pijar, halogen, dan fluoresen yang ada. Sebaiknya berhati-hati dalam meneliti dan mengambil sampel LED untuk menemukan produk yang cocok untuk suatu proyek. Kelemahan utamanya adalah biaya awal dan kepekaan terhadap panas serta kurangnya standarisasi di berbagai merek.

LED tersedia sebagai lampu retrofit, modul khusus, susunan kontinu, dan luminer lengkap. Sebaiknya dapatkan produk LED dari produsen yang memiliki rekam jejak, yang dapat diandalkan untuk mendukung produk tersebut. Sebaiknya juga mencari produk yang mengikuti beberapa bentuk standarisasi dan memiliki modul lampu yang dapat diganti tanpa mengganti seluruh luminer. Waspada terhadap produk baru dari produsen yang misterius dan waspadai inefisiensi tersembunyi dari penggantian dan pembuangan modul.

### 3.8 LOGIKA PENAMAAN LAMPU

Salah satu elemen yang paling membantu dalam teknologi lampu adalah memahami konvensi penamaan yang digunakan untuk mendeskripsikan bentuk dan ukuran lampu listrik umum. Kebanyakan lampu diberi kode deskripsi yang terdiri dari 2 atau 3 huruf diikuti oleh 2 atau 3 angka. Dalam kebanyakan kasus, huruf-huruf tersebut merupakan cara untuk mendeskripsikan bentuk lampu, dan angka-angka merupakan cara untuk mendeskripsikan ukuran.



**Gambar 3.14 Sebagian Besar Nama Lampu Menggambarkan Diameter Lampu Dalam Kelipatan 1/8".**

#### Ukuran Lampu

Pengukuran lampu sangat sederhana, jika tidak sepenuhnya logis. Ukuran lampu listrik umum ditunjukkan dengan kode dua angka yang menggambarkan ukurannya dalam kelipatan 1/8". Dengan logika ini, bohlam lampu umum kita, yang dalam kalangan pencahayaan disebut sebagai lampu A-19, berdiameter " atau 2-3/8".

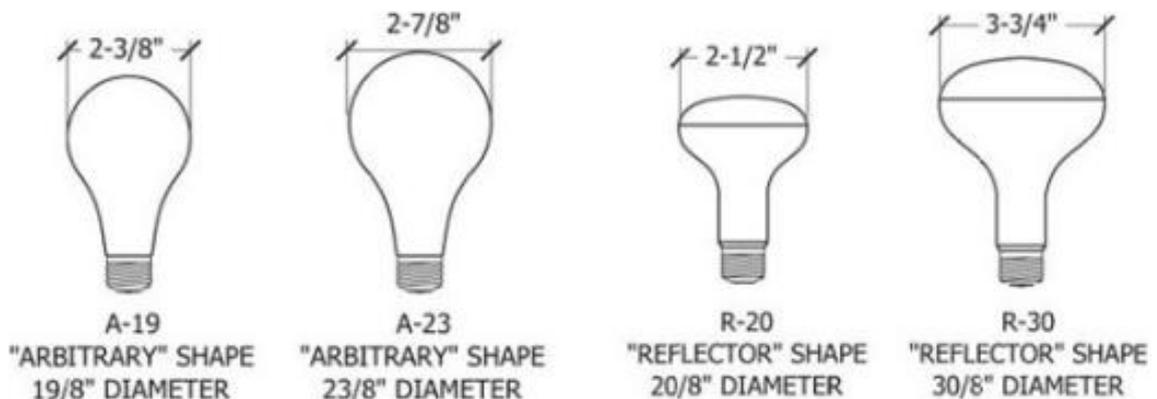
Pengukuran ini ternyata akurat saat kita menelusuri garis dari lampu kecil seperti lampu MR-16 ( " atau 2" diameternya), hingga lampu PAR-38 yang lebih besar ( " atau 4-3/4"

diameternya). Gambar 8.11 dan 8.12 mengilustrasikan beberapa contoh kode ukuran ini.

### Bentuk Lampu

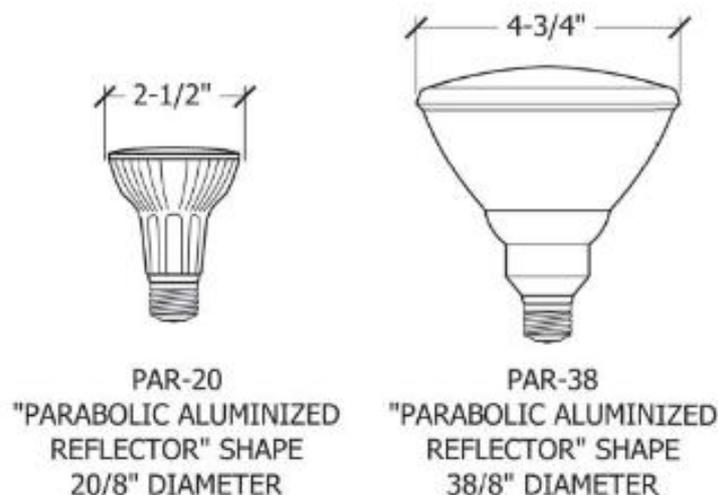
Sistem untuk menggambarkan bentuk sebagai kode sedikit lebih bervariasi. Tidak dapat dihindari, dua atau tiga huruf di depan kode lampu dimaksudkan untuk memberikan beberapa indikasi literal tentang bentuk lampu. Berjalan-jalan di sekitar keluarga lampu mengilustrasikan beberapa contoh. Lampu A, yang meliputi A-19 (bola lampu biasa), A-21, dan A-23, diberi nama sedemikian rupa sehingga "A" berarti "arbitrer."

Ini mungkin karena bentuknya yang tidak beraturan. Berikutnya dalam garis keturunan arah adalah lampu yang disebut "R", seperti R-20, R-30, dan R-40. Dalam semua kasus ini, R berarti "reflektor," mungkin untuk menggambarkan lapisan perak generik yang umum pada lampu-lampu ini.



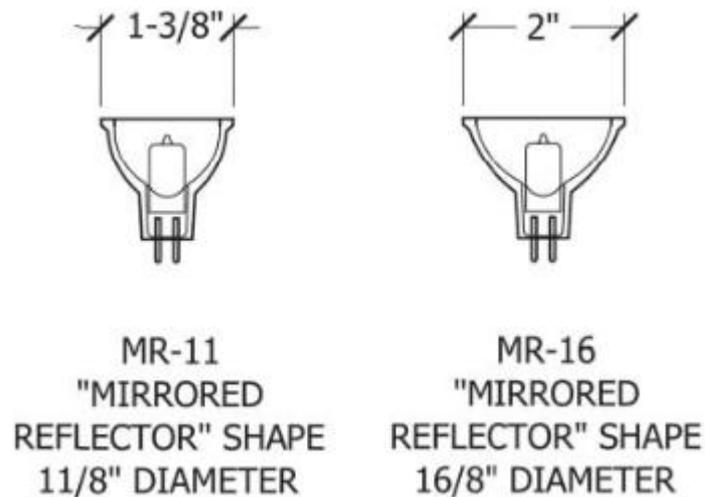
**Gambar 3.15 Ukuran Umum Lampu "A" Dengan Bentuk Acak (Kiri) Dan Lampu Reflektor "R" (Kanan).**

Kemudian kita akan menjumpai lampu PAR, seperti PAR-20, PAR-30, dan PAR-38. PAR adalah singkatan dari Parabolic Aluminized Reflector dan merujuk pada permukaan pemantul parabola yang direkayasa yang terpasang pada masing-masing lampu ini.



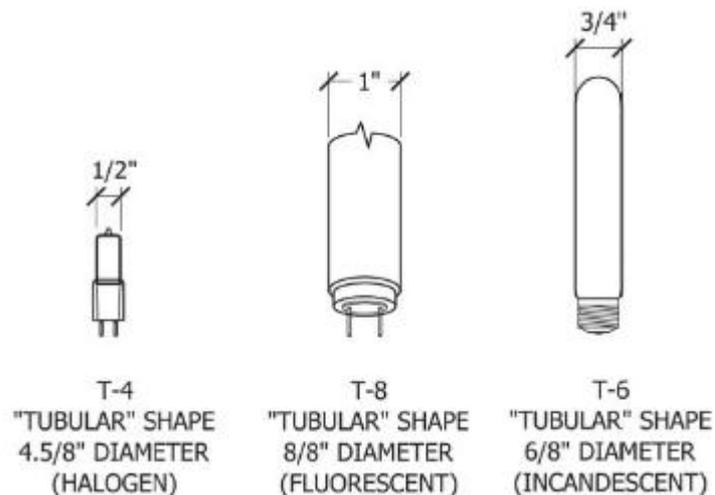
**Gambar 3.16 Ukuran Umum Lampu Reflektor Parabola Aluminized "PAR".**

Ketika kita membahas lampu MR, seperti MR-16 yang ada di mana-mana dan MR-11 dan MR-8 yang lebih kecil, MR merupakan singkatan dari Multifaceted Reflector; perangkat pemantul yang direkayasa dengan sangat tinggi.



**Gambar 3.17 Ukuran Umum Lampu Reflektor Multifaset "MR"**

Lampu T cenderung berbentuk "tabung", seperti halnya lampu fluoresen linier T-8 dan T-5. Lampu T dapat merujuk pada lampu halogen atau HID yang lebih kecil dan berbentuk tabung.



**Gambar 3.18 Ukuran Umum Lampu Tabung (T).**

Parade nama dan kode terus berlanjut, tetapi lampu yang disebutkan di atas mewakili sebagian besar dari apa yang kita temukan di dunia pencahayaan arsitektur.

### 3.9 KODE LAMPU UNTUK INDEKS RENDERING WARNA (CRI) DAN SUHU WARNA

Penting untuk diketahui bahwa lampu benar-benar merupakan inti dari semua perangkat penghasil cahaya. Industri desain menaruh banyak perhatian pada lumener dan

perilaku serta daya tarik estetikanya, tetapi inti dari setiap perangkat penghasil cahaya listrik adalah sejenis lampu. Mungkin lebih berharga untuk mendedikasikan ruang otak untuk mengetahui tentang teknologi dan properti lampu daripada memenuhi kepala dengan banyaknya literatur lumener yang beredar.

Teknologi lampu cenderung berubah lebih lambat daripada teknologi lumener, dan ada logika yang melekat pada cara lampu dirancang, dipasarkan, dan diproduksi. Kunci untuk berhasil menentukan lampu yang tepat adalah sangat memperhatikan properti Suhu Warna dan Indeks Rendering Warna lampu. Ingatlah bahwa begitu kita melangkah keluar dari sumber pijar standar dan pijar halogen, sains dapat menghasilkan warna dan properti rendering warna apa pun yang diinginkan. Sesuai pembahasan kita sebelumnya, sangat penting untuk meringkas lampu menjadi dua sifat utama yang perlu diperhatikan; Indeks Penampakan Warna atau CRI (dari 1-100) Suhu Warna (dalam Derajat Kelvin atau Kelvin)

Beruntung bagi kita, sebagian besar sumber cahaya listrik yang direkayasa seperti HID dan fluorescent dijelaskan dengan kode tiga digit yang tertera langsung pada lampu atau kemasan lampu. Kode tiga digit ini berisi informasi yang menunjukkan Indeks Penampakan Warna dan Suhu Warna. Angka pertama dalam rangkaian menunjukkan Indeks Penampakan Warna atau CRI. Jika kode produk 3 digit dimulai dengan angka 7, CRI produk tersebut berada di angka 70-an.

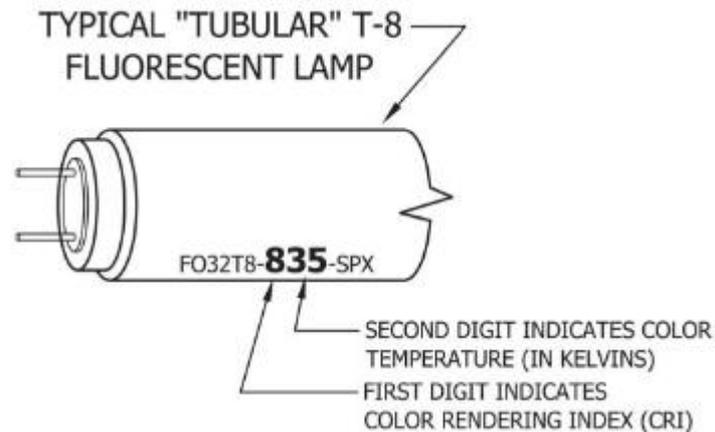
Jika kode dimulai dengan angka 8, CRI berada di angka 80-an. Angka 9 menunjukkan CRI di angka 90-an. Kami cenderung memberi lebih banyak manfaat pada kemampuan rendering warna dari sumber fluoresens dan HID kami, sehingga kami dapat menilai kode CRI seperti ini:

- ❖ 7 = CRI pada angka 70-an: Ini dapat diterima, tetapi harus digunakan hanya di lingkungan yang tidak terlalu kritis terhadap warna.
- ❖ 8 = CRI pada angka 80-an: Ini umum dan wajar untuk digunakan di sebagian besar aplikasi sehari-hari.
- ❖ 9 = CRI pada angka 90-an: Ini sangat diinginkan untuk lingkungan yang kritis terhadap warna, tetapi juga relatif mahal.

Komponen kedua dari kode tersebut terletak pada dua digit terakhir. Kedua angka ini menunjukkan Temperatur Warna dalam derajat Kelvin. Sistem ini terbagi seperti ini:

- ✚ 28 = Temperatur Warna 2800K = hangat (meniru warna sumber pijar);
- ✚ 30 = Temperatur Warna 3000K = netral (meniru warna sumber halogen);
- ✚ 35 = Temperatur Warna 3500K = agak dingin; 41 = Temperatur Warna 4100K = dingin;
- ✚ 50 = Temperatur Warna 5000K = sangat dingin;

Ingatlah bahwa suhu warna hanya penting sebagai pedoman dalam keluarga produk. Satu merek lampu fluoresens 2800K mungkin tidak terlihat seperti merek lampu fluoresens 2800K lainnya dan tentu saja tidak akan terlihat seperti lampu Metal halide 2800K atau lampu pijar yang ditirunya.



**Gambar 3.19 Sebagian Besar Produk Fluoresens Dan HID Diberi Label Dengan Kode Tiga Digit Yang Menunjukkan Indeks Rendering Warna Dan Suhu Warna.**

### Estimasi Efisiensi Sumber

Mengidentifikasi teknologi sumber dengan efisiensi atau kemanjuran umumnya merupakan informasi yang berguna dan sering kali diabaikan. Dalam beberapa panduan desain pencahayaan, praktik yang direkomendasikan adalah merancang tingkat cahaya yang sesuai untuk ruang berdasarkan kepadatan watt per kaki persegi dari lumener yang terpasang. Praktik ini cenderung kurang taktis.

Mendesain lampu berdasarkan kepadatan daya tidak memperhitungkan efisiensi yang berbeda dari berbagai teknologi sumber. Hal ini dapat menyebabkan desain tingkat pencahayaan yang datar dan merata yang tidak menarik, yang mungkin tidak diinginkan. Hal yang paling mendekati perancangan dengan kerapatan adalah Perhitungan Metode Lumen yang merekomendasikan kerapatan cahaya berdasarkan lumen per kaki persegi (kita akan membahas metode perhitungan di Bab 20).

Untuk saat ini, kita akan memperkenalkan serangkaian angka dasar yang akan menggambarkan gambaran perkiraan tetapi berguna tentang bagaimana sumber cahaya listrik yang paling umum dibandingkan satu sama lain dalam hal efikasi (cahaya keluar dibandingkan dengan listrik masuk). Saat perancangan berlangsung, disarankan untuk mengetahui efikasi produk tertentu yang sedang dipertimbangkan. Untuk fase perencanaan skematis dan perbandingan dasar, perkiraan kasar untuk jenis sumber di bawah ini dapat digunakan:

- ✓ Efikasi pijar standar = 10 lumen per watt (lpw);
- ✓ Efikasi pijar halogen = 15 lumen per watt (lpw);
- ✓ Efikasi fluorensen dan HID = 70 lumen per watt (lpw);
- ✓ Efikasi LED = 50-90 lumen per watt (lpw);

Tabel sederhana ini menunjukkan mengapa kita cenderung mengelompokkan semua sumber efikasi tinggi kita bersama-sama. Ini juga menggambarkan mengapa sumber fluorensen, HID, dan LED sangat diinginkan jika dibandingkan dengan kemanjuran produk pijar dan halogen yang dapat digantikannya.

Jika Anda dapat mengingat keempat angka ini, Anda akan memiliki dasar yang sangat berharga untuk memvisualisasikan, memperkirakan, dan menghitung efek pencahayaan.

Semua sifat ini secara bersama-sama memberikan wawasan yang cukup baik kepada pengguna dalam membuat keputusan tentang lampu. Untungnya, literatur tentang lampu juga lebih mudah dipahami daripada literatur tentang lumener. Dengan memahami konsep dasar tentang rendering warna, suhu warna, dan efisiensi, seseorang akan jauh lebih siap untuk membuat keputusan tentang sumber yang sesuai untuk mencapai tujuan pencahayaan.

## BAB 4

### TEKSTUR, BENTUK, DAN LOKASI SUMBER CAHAYA

Tekstur merupakan salah satu konsep cahaya yang paling terabaikan. Tekstur juga merupakan salah satu yang paling berguna bagi desainer yang menginginkan basis pengetahuan intuitif yang cepat untuk membuat keputusan pencahayaan. Pemahaman ini memungkinkan seseorang untuk memvisualisasikan dan mendeskripsikan berbagai tekstur cahaya yang mungkin kita lukis pada permukaan.

Anda akan ingat bahwa spektrum dasar tekstur cahaya mencakup cahaya yang "lembut" dan menyebar di satu ujung, dan cahaya terarah dan terfokus di ujung lainnya. Setelah kita dapat mengidentifikasi bagaimana berbagai teknologi lampu dan luminer menghasilkan berbagai tekstur ini, kita dapat membuat keputusan yang tepat sejak awal proses desain.

#### 4.1 CAHAYA YANG MENYEBAR

Ketika kita berbicara tentang cahaya yang menyebar, kita berbicara tentang cahaya yang meninggalkan sumber secara merata di semua sudut dan, dengan demikian, memantul dari permukaan lingkungan di semua sudut.

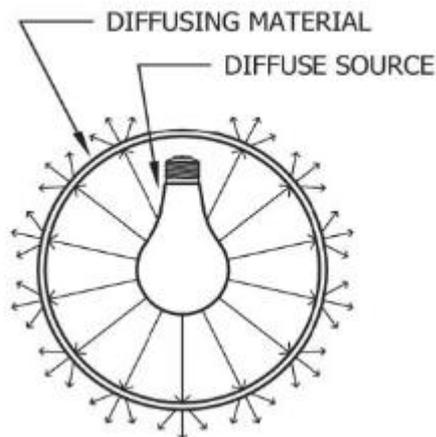


**Gambar 4.1 Sumber Cahaya Yang Menyebar Menghasilkan Cahaya Secara Merata Ke Banyak Arah.**

Cahaya ini biasanya merupakan hasil dari sumber cahaya besar yang bersinar seperti bola lampu pijar dan tabung lampu neon. Kita dapat menyebarkan cahaya lebih jauh dengan menempatkan lensa penyebar seperti kaca buram dan akrilik pada sumber cahaya kita, seperti pada lampu hias dan lampu hias dinding. Cahaya penyebar mengisi bayangan dan, oleh karena

itu, mengurangi munculnya perubahan tekstur.

Kita menggunakan cahaya ini untuk membuat orang lain tampak lebih menarik dan memaafkan ketidaksempurnaan tekstur. Kita menggunakan cahaya lembut dan penyebar untuk menciptakan lingkungan yang nyaman dan intim, tempat kita menginginkan kenyamanan visual jangka panjang. Cahaya penyebar cenderung menghasilkan cahaya yang merata, yang mengurangi ketegangan mata yang berasal dari lingkungan dengan kontras tinggi. Cahaya penyebar juga berfungsi dengan baik untuk lingkungan tugas dengan menghilangkan bayangan dan, sekali lagi, mengurangi kontras yang menyebabkan ketegangan mata.



**Gambar 4.2 Sumber Cahaya Yang Menyebar Dapat Disebarkan Lebih Jauh Untuk Menghasilkan Cahaya Yang Lebih Lembut.**

Cahaya yang menyebar yang digunakan sebagai satu-satunya bahan dapat menjadi membosankan dan tidak menarik secara visual. Ketika suatu ruang dipenuhi dengan cahaya yang menyebar merata, hanya ada sedikit daya tarik visual untuk mengarahkan tatanan yang Anda alami di suatu ruang.

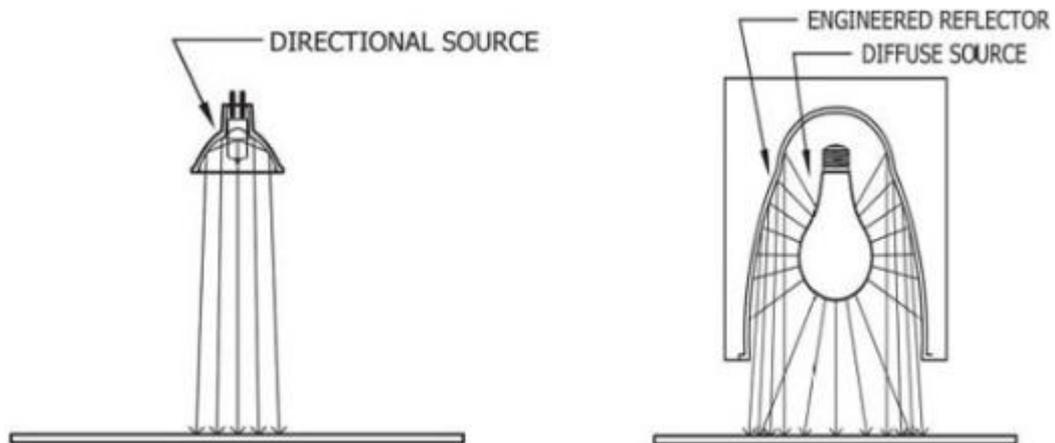
Cahaya yang menyebar juga dapat menyebabkan jenis ketegangan mata yang unik yang berasal dari terlalu sedikit kontras. Selama jangka waktu yang lama di lingkungan yang benar-benar menyebar, mata cenderung tegang untuk menarik detail dan menemukan ketajaman visual; sering digambarkan sebagai perasaan "di bawah air".

### **Cahaya Terarah**

Cahaya terarah adalah produk dari lampu dan lumener yang memiliki reflektor yang dibuat khusus yang memanfaatkan cahaya dari suatu sumber dan mendorongnya keluar dalam satu arah. Efek ini sering kali dicapai dengan lumener yang direkayasa, atau hanya di dalam lampu itu sendiri. Cahaya terarah khususnya disalurkan dalam bentuk yang memiliki batas yang jelas. Sumber cahaya terarah kami menciptakan kumpulan dan sorotan serta gelombang cahaya yang cenderung paling terang di bagian tengah, dan memudar ke batas yang jelas.

Sumber-sumber ini umumnya merupakan bahan pertama yang dipertimbangkan dalam proses desain kami, karena mereka mampu menyalurkan potongan cahaya tertentu ke permukaan dan objek tertentu di ruang kami. Cahaya datang dari satu arah dan cenderung

memantul dari objek dalam satu arah. Oleh karena itu, cahaya terarah menciptakan bayangan yang jelas antara terang dan gelap dan, oleh karena itu, memperkenalkan kontras yang memperlihatkan tekstur material.



**Gambar 4.3 Lampu Terarah (Kiri) Dan Luminer Terarah (Kanan) Menggunakan Reflektor Dan Optik Untuk Menyalurkan Cahaya Dengan Cara Yang Terkendali.**



**Gambar 4.4 Sumber Cahaya Yang Menyebar (Atas) Menyembunyikan Tekstur Dan Membatasi Kontras. Sumber Cahaya Terarah (Bawah) Menciptakan Bayangan, Kontras, Dan Daya Tarik Visual.**

Kami menggunakan sumber cahaya terarah untuk memberikan aksen pada karya seni, objek, dan fitur arsitektur yang unik. Cahaya terarah membuat objek bersinar dan membuat logam serta kaca berkilau dan berkilauan. Sumber-sumber inilah yang menambah daya tarik visual

dan hierarki pada lingkungan dengan menciptakan objek dan permukaan yang jauh lebih terang daripada sekelilingnya.

Namun, kontras yang diciptakan oleh cahaya terarah dapat menjadi tidak nyaman dalam jangka waktu yang lama. Kontras yang berlebihan menyebabkan mata terus-menerus beradaptasi kembali saat melihat dari elemen terang ke elemen gelap. Cahaya terarah juga tidak diinginkan untuk banyak tugas karena bayangan yang berlebihan (sering kali dari seseorang atau tangannya sendiri) dapat mengaburkan tugas yang ingin Anda fokuskan.

#### 4.2 MERANCANG DENGAN TEKSTUR CAHAYA YANG BERBEDA

Dasar-dasar untuk membuat keputusan lumener dan lampu yang baik semudah mengidentifikasi sumber cahaya berdasarkan jenis cahaya yang dihasilkannya. Diagram di bawah ini memperlihatkan apa yang akan kita anggap sebagai empat tingkat tekstur cahaya, mulai dari yang terarah hingga yang menyebar.

##### Cahaya yang Sangat Terarah

Pada ujung spektrum yang terarah, kita memiliki lampu yang digerakkan oleh reflektor seperti lampu MR halogen yang memiliki reflektor yang direkayasa secara presisi yang menghalau cahaya keluar. Cahaya ini sempurna untuk menonjolkan benda seni dan dekoratif, tetapi menciptakan silau dan kontras yang mungkin tidak cocok untuk menerangi ruang pertemuan sosial.

Kita juga dapat menciptakan cahaya terarah ini dengan lumener aksen yang memiliki reflektor presisi di sekitar sumber halogen atau HID kecil. Banyak sumber LED juga menyediakan cahaya yang sangat terarah. Kita dapat membandingkan cahaya ini dengan kerasnya sinar matahari langsung.



**Gambar 4.5 Efek Cahaya Yang Sangat Terarah (Kiri) Sering Kali Merupakan Produk Dari Lampu Dan Luminer Yang Menggabungkan Reflektor Yang Direkayasa Dan Sumber Kecil (Kanan).**

##### Cahaya Terarah

Cahaya terarah yang sedikit lebih lembut dapat diciptakan dengan lampu jenis PAR. Lampu ini juga memiliki reflektor, tetapi menggabungkan lensa yang menyebar dan optik yang kurang presisi yang menciptakan kualitas cahaya yang sedikit lebih menyebar. Lampu PAR

dibuat dengan sumber cahaya Halogen atau HID kecil. Kita juga dapat menciptakan kualitas cahaya ini dengan menempatkan filter difusi di depan lampu jenis MR.

Lampu ini berfungsi sempurna untuk melukis cahaya pada karya seni, area berkumpul, dan fitur arsitektur; lampu ini dapat diterima oleh sebagian orang untuk menciptakan tingkat cahaya yang merata. Lampu ini serupa dengan kualitas cahaya langit-langit tanpa filter.



**Gambar 4.6 Efek Cahaya Terarah (Kiri) Sering Kali Merupakan Produk Lampu Atau Luminer Yang Menggabungkan Optik Dan Reflektor Yang Kurang Presisi.**

### Cahaya Difusi

Di ujung spektrum yang lebih lembut terdapat luminer yang menggunakan reflektor untuk memanfaatkan cahaya lampu difusi. Ketika kita mengambil lampu pijar atau lampu fluoresensi yang difusif dan membangun reflektor besar di sekitarnya, produknya adalah sapuan halus atau kumpulan cahaya yang sedikit difusif.

Kita juga mendapatkan cahaya ini dari keluarga lampu pijar "R" yang tidak lebih dari sekadar bola lampu biasa dengan permukaan pemantul generik yang terpasang di bagian belakang. Cahaya difusif tidak cocok untuk membuat pernyataan aksen, tetapi memberikan kualitas cahaya yang bagus untuk area berkumpul dan situasi tugas. Kita mungkin menyamakan efek ini dengan cahaya lembut siang hari yang difusif melalui tirai tipis.



**Gambar 4.7 Efek Cahaya Difusi (Kiri) Sering Kali Merupakan Produk Dari Lampu Difusi (Kanan) Dan Luminer Dengan Reflektor Rekayasa Dan Sumber Yang Lebih Besar (Kanan).**

### Sangat Difusi

Pada ujung spektrum yang sangat difusi, kita mempertimbangkan sumber cahaya yang memancarkan cahaya ke segala arah dan sering kali menyertakan bahan difusi untuk mendorong penyebaran cahaya. Kita mendapatkan cahaya ini dari lampu pijar dan lampu neon. Kita juga menciptakan cahaya ini dengan sumber difusi seperti lampu meja berbayang, lampu lantai, lampu gantung difusi, dan lampu dinding. Ini seperti cahaya yang kita dapatkan pada hari mendung dan kelabu. Cahaya difusi cocok untuk mengisi seluruh ruangan dengan cahaya yang homogen, tetapi tentu saja tidak berguna untuk menonjolkan objek.



**Gambar 4.8 Efek Cahaya Yang Sangat Menyebar (Kiri) Sering Kali Merupakan Hasil Dari Luminer Dengan Diffuser Dan Sumber Cahaya Yang Menyebar (Kanan).**

Dengan keempat tekstur ini yang tertanam dalam basis pengetahuan intuitif kita, seorang desainer siap untuk mengartikulasikan kualitas cahaya yang dibayangkan untuk suatu ruang. Setelah Anda terbiasa dengan gagasan membuat keputusan tekstur tentang cahaya, Anda akan bertanya-tanya bagaimana Anda bisa bertahan tanpa melakukannya. Desainer yang dapat memvisualisasikan dan menggambarkan berbagai tekstur cahaya yang menyebar dan terarah juga dapat mengidentifikasi sumber cahaya, lampu, dan luminer yang tidak akan memenuhi kebutuhan desain.

### 4.3 BENTUK CAHAYA

Bahan berikutnya dalam pemahaman intuitif kita tentang cahaya adalah artikulasi bentuk cahaya yang kita tambahkan ke ruang yang kita rancang. Mustahil untuk menghadirkan daya tarik visual dalam suatu ruang tanpa membuat pernyataan yang jelas melalui bentuk cahaya dan permukaan yang diterangi. Cara termudah untuk memahami berbagai bentuk cahaya adalah dengan mengidentifikasi tiga kategori berikut: kumpulan cahaya, bidang cahaya, dan objek yang bersinar.

#### Kumpulan Dan Bagian Cahaya

Sebagian besar sumber cahaya terarah kita lampu dan luminer dengan reflektor dan optik yang direkayasa memancarkan berkas cahaya yang menghasilkan bentuk cahaya yang jelas ke objek yang kita terangi. Bentuk cahaya ini dapat memiliki batas yang relatif lembut

atau batas yang jelas antara terang dan gelap. Kita menggunakan bentuk ini untuk "menyoroti" atau melemparkan bentuk cahaya ke objek tertentu seperti seni, patung, perabot, dan area pertemuan.



**Gambar 4.9 Kumpulan Cahaya Yang Berbeda Menambah Daya Tarik Dan Kontras Visual, Tetapi Dapat Menjadi Berlebihan Atau "Berisik" Secara Visual.**

Menciptakan bagian cahaya yang jelas tentu saja menambah daya tarik visual, tetapi harus diperhatikan agar tidak menggunakan perlakuan yang berlebihan. Bentuk cahaya cenderung terlihat artifisial dan dibuat-buat, karena bentuk tersebut jarang ditemukan di alam. Kolam dan potongan cahaya yang berbeda juga dapat memecah permukaan yang tadinya homogen.

Dinding dan bentuk bujursangkar yang besar dapat menjadi kacau secara visual jika terlalu banyak potongan cahaya yang diterapkan. Jika tidak digunakan dengan hati-hati, potongan cahaya yang jelas ini dapat membuat galeri, restoran, dan lingkungan lain tampak "berlebihan".

#### **4.4 BIDANG DAN GARIS CAHAYA**

Kita memiliki beragam sumber cahaya linier berkelanjutan yang berguna untuk menciptakan garis cahaya panjang yang mengikuti garis panjang arsitektur dan material kita. Sumber cahaya linier, jika digunakan dengan benar, memungkinkan seluruh permukaan geometris bersinar secara merata dan dapat meningkatkan cara tekstur dan material dipersepsikan.

Celah dan sapuan cahaya merembes ke seluruh permukaan dan menciptakan bentuk cahaya yang sangat mirip dengan apa yang mungkin kita temukan dari perangkat cahaya matahari seperti skylight, sumur cahaya, dan jendela. Kita cenderung memiliki ketertarikan pada bentuk-bentuk ini karena bentuk-bentuk ini memberikan kesan hubungan dengan skylight alami dan sinar matahari yang biasa kita lihat.

Bentuk cahaya geometris dapat memperkuat bentuk dan rupa permukaan arsitektur yang lurus. Bentuk yang seragam juga merupakan kandidat yang baik untuk mengurangi efek kontras tinggi dari pencahayaan aksen yang kuat. Bentuk-bentuk ini merupakan alat yang baik untuk menyeimbangkan cahaya sekitar di ruang yang "terlalu kontras".



**Gambar 4.10 Bidang Dan Garis Cahaya Dapat Selaras Dengan Arsitektur Dan Mengingatkan Kita Pada Cahaya Alami Siang Hari.**

### **Objek Yang Bercahaya**

Objek yang bercahaya seperti lampu gantung, lampu hias dinding, dan lampu berbayang merupakan bentuk terakhir yang kita pertimbangkan. Kita menyebut karya seni cahaya yang berdiri sendiri ini sebagai sumber "bercahaya sendiri", dan kita membedakannya dari sumber cahaya yang terintegrasi secara arsitektural yang kita gunakan untuk menciptakan kumpulan dan bidang cahaya. Hal yang paling pasti yang dapat kita katakan tentang sumber cahaya yang bersinar sendiri adalah kita harus menggunakannya dengan hati-hati.

Ketika kita menggabungkan daya tarik dekoratif dengan kecerahan, hasilnya adalah objek yang langsung menarik perhatian pada dirinya sendiri. Objek yang bersinar ini dapat berguna untuk mengarahkan aliran visual dan mendorong pencarian jalan, tetapi jika kita mencoba menggunakannya sebagai sumber cahaya utama, kita akan berakhir dengan dekorasi yang terlalu terang yang tidak sesuai dengan tujuan pencahayaan kita.



**Gambar 4.11 Sumber Cahaya Yang Berpendar Berfungsi Sebagai Daya Tarik Visual, Namun Dapat Mendominasi Suatu Ruang Dan Menjadi Sumber Silau.**

Begitu sumber cahaya yang bersinar ini menarik perhatian seseorang, mata akan beradaptasi dengan kecerahan, sehingga ruangan, secara keseluruhan, akibatnya dianggap lebih gelap. Merupakan praktik yang baik untuk menggunakan sumber cahaya ini bersama dengan lumener yang mengarahkan cahaya ke permukaan. Kombinasi efek ini memungkinkan kita untuk menggunakan lumener dekoratif pada tingkat yang lebih rendah untuk efek visual yang benar-benar kita inginkan tanpa harus bergantung pada lumener tersebut untuk menciptakan kecerahan dalam suatu ruangan.

Menambahkan perhatian pada bentuk pada keputusan pencahayaan kita memberi kita satu lagi unsur khusus untuk mencocokkan aplikasi cahaya dengan fungsi ruang kita, dan bentuk ruang kita. Kita sekarang dapat mengidentifikasi bagaimana kita ingin menambahkan cahaya sehingga selaras dan menekankan geometri, skala, dan material desain kita. Mendesain dengan bentuk cahaya juga memiliki efek mendalam pada suasana hati dan perasaan yang tersampaikan pada suatu ruang.

#### **4.5 LOKASI SUMBER CAHAYA**

Batas akhir pengambilan keputusan tentang penambahan cahaya adalah merancang dari mana cahaya tampak berasal. Penting untuk mempertimbangkan keputusan ini karena tren dan teknologi terkini telah menyebabkan kesalahpahaman bahwa semua perangkat pencahayaan harus berada di langit-langit, yang memantulkan cahaya ke tanah di bawahnya. Untuk memanfaatkan sumber daya pencahayaan kita sebaik-baiknya, kita harus meluangkan waktu untuk menyelidiki semua cara lain dalam menyalurkan cahaya yang dapat kita bayangkan.

Banyak desain pencahayaan yang berhasil memang didasarkan pada downlight yang dipasang di langit-langit karena tentu saja merupakan cara serbaguna untuk menyalurkan cahaya arsitektural. Namun, kita akan berusaha untuk berinovasi dengan membuka pikiran kita terhadap berbagai metode untuk menyalurkan cahaya. Merupakan praktik yang baik untuk menyelidiki teknik yang tidak umum, pertama-tama, untuk menghindari kecenderungan untuk kembali ke cara umum downlight tersembunyi.

### **Cahaya Dari Langit-Langit Ke Dinding**

Perubahan tercepat yang dapat kita lakukan pada taktik downlight umum adalah dengan menggunakan sumber cahaya yang dapat diarahkan untuk mengarahkan cahaya ke permukaan vertikal suatu ruang, bukan hanya lurus ke bawah. Lampu-lampu ini sangat berguna untuk meningkatkan persepsi kecerahan secara keseluruhan dalam suatu ruang. Pencahayaan vertikal juga memperluas ruang dan memperlihatkan batas-batas arsitektur.



**Gambar 4.12 Pencahayaan Permukaan Vertikal Menciptakan Kesan Terang Yang Berbeda.**

### **Pencahayaan Dari Tanah Ke Atas**

Kita dapat menerapkan sumber cahaya yang tersembunyi di dalam tanah atau bidang lantai dan menciptakan sorotan cahaya yang menyinari dinding dan memantulkan cahaya ke langit-langit dan kanopi di atas kepala. Taktik ini menghasilkan kualitas cahaya unik yang jarang ditemukan di alam, di mana cahaya matahari dari atas merupakan hal yang wajar. Cahaya yang diarahkan ke atas dapat berkontribusi pada persepsi ketinggian dan vertikalitas. Cahaya juga dapat menciptakan perasaan yang lebih intim jika cahaya semakin memperlihatkan langit-langit di atas.



**Gambar 4.13 Pencahayaan Yang Naik Dari Tanah Tidak Biasa Sekaligus Menciptakan Lingkungan Yang Unik.**

#### **Pencahayaan Dari Dinding Ke Atas**

Sumber-sumber ini dipasang ke permukaan dinding atau dibalik ke dinding dan memancarkan cahaya ke bidang langit-langit di atasnya. Cahaya ke bidang langit-langit membuka ruang dan meningkatkan persepsi volume.



**Gambar 4.14 Pencahayaan Dari Dinding Ke Langit-Langit Menambah Volume Dan Ketinggian Ruang.**

Langit-langit yang terang memberikan kesan terbuka dengan meniru langit cerah di atas. Cahaya merata dari langit-langit yang terang terkadang merupakan semua cahaya yang dibutuhkan untuk lingkungan sederhana yang tidak memerlukan banyak pencahayaan tugas atau aksen.

#### **Pencahayaan Dari Dinding Kembali Ke Dinding**

Kami memiliki beragam lumener dekoratif dan fungsional dengan sumber cahaya terlindung yang memantulkan cahaya kembali ke dinding tempat lumener tersebut dipasang. Ini berbeda dari sconce yang murni dekoratif karena lumener ini memantulkan cahaya ke dinding, bukan sekadar bersinar. Penanganan cahaya ini berguna jika lumener yang dipasang di

langit-langit atau lantai tidak memungkinkan. Luminer ini dapat dipasang dalam baris dan pola untuk membantu aliran ruang atau koridor yang panjang.



**Gambar 4.15 Cahaya Yang Kembali Ke Dinding Menciptakan Kecerahan Tanpa Silau.**

#### **Cahaya Dari Slot Dan Teluk Ke Dinding Dan Langit-Langit**

Ini adalah garis cahaya yang terintegrasi secara arsitektural yang menciptakan sapuan merata dan cahaya unik ke seluruh permukaan ruang. Bentuk cahaya ini sangat membantu meningkatkan geometri ruang.



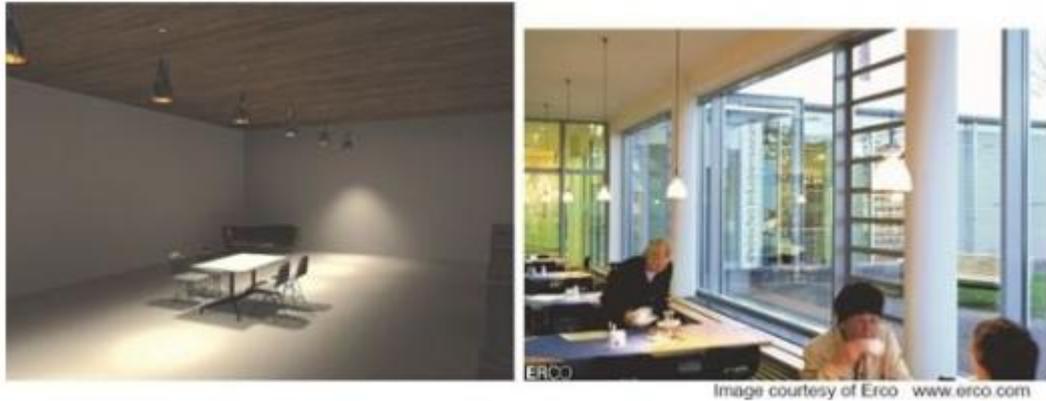
**Gambar 4.16 Slot Cahaya Dari Atas Menciptakan Kecerahan Pada Permukaan Vertikal Dan Mengingatnkan Pada Cahaya Siang Hari.**

Garis-garis yang panjang dan bersih dapat memperlihatkan sambungan dan koneksi struktur. Garis-garis cahaya juga berfungsi dengan baik dalam meniru cahaya bersih yang kita terima dari bukaan cahaya matahari seperti skylight dan rak lampu.

#### **Sumber Cahaya Yang Digantung**

Sumber cahaya yang bersinar menambahkan kabut cahaya ke ruang kita dan titik fokus yang jelas. Sumber cahaya tersebut harus diterapkan dengan hati-hati untuk menghindari silau dan banjir cahaya yang umum. Sumber cahaya ini sering kali menjadi elemen utama yang menarik secara visual yang kita terapkan setelah kebutuhan pencahayaan lainnya terpenuhi.

Ada lingkungan di mana satu sumber cahaya yang ditempatkan dengan baik dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan pencahayaan kita, tetapi sumber cahaya tersebut lebih sering disalahgunakan untuk menarik perhatian dan membuat ruang terasa gelap.



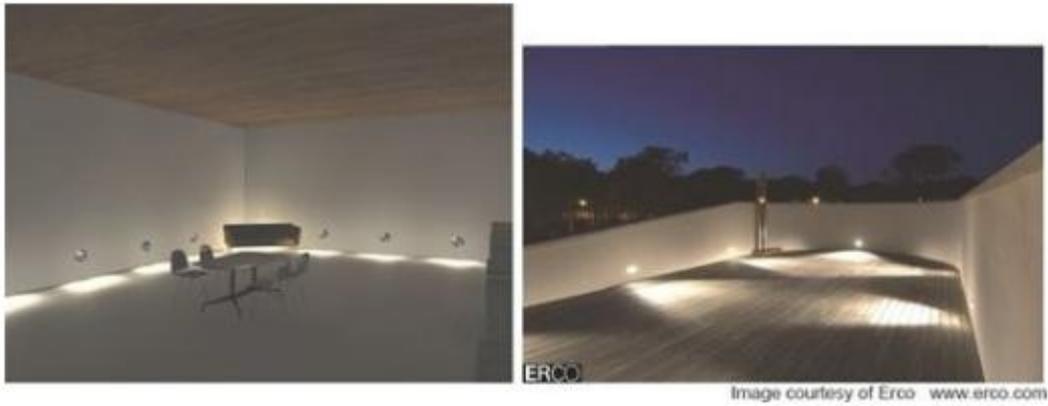
**Gambar 4.17 Lampu Gantung Yang Bersinar Berfungsi Sebagai Titik Fokus, Tetapi Juga Dapat Memberikan Cahaya Yang Terkontrol Ke Atas Dan Ke Bawah.**

#### **Pencahayaan Rendah Ke Lantai**

Melokalisasi cahaya ke bidang lantai dapat dilakukan dengan luminer yang dipasang rendah di dinding. Yang disebut "lampu tangga" ini biasanya digunakan untuk menerangi tangga, tetapi sama efektifnya dalam memberikan cahaya ke bidang lantai. Peralatan penerangan ini umumnya tertanam di dinding dan berfungsi mendekatkan sumber cahaya ke permukaan yang diterangi.

Tujuan mempertimbangkan daftar sederhana aplikasi pencahayaan seperti ini adalah untuk menghindari lingkungan yang berulang dan statis yang merupakan hasil dari penggunaan pencahayaan tersembunyi yang berlebihan. Tentu saja, ruang yang kompleks dapat diterangi sepenuhnya dengan luminer yang dapat disesuaikan dan terpasang di langit-langit, tetapi jika kita mulai dengan bereksperimen dengan ide-ide aplikasi cahaya yang tidak biasa, kita cenderung lebih berinovasi.

Hasilnya dapat berupa ruang dengan karakter desain yang benar-benar istimewa dan unik. Tentu saja ada banyak cara untuk memberikan cahaya selain cara-cara yang telah kami sebutkan, tetapi jika kita dapat menambahkan metode-metode yang berbeda ini ke intuisi kita, kita akan cenderung lebih mempertimbangkannya saat kita mendesain.



**Gambar 4.18 Lampu Area Yang Rendah Dan Terpasang Di Dinding Menjaga Cahaya Tetap Rendah Di Tempat Yang Dibutuhkan.**

## **BAB 5**

### **MEMBANGUN CAHAYA DAN MENGEMBANGKAN IDE PENCAHAYAAN**

Dengan intuisi baru kita tentang tekstur, bentuk, dan asal cahaya, kita dapat lebih jauh memperluas proses pengambilan keputusan kita untuk memastikan bahwa kita mempertimbangkan semua opsi kita saat menambahkan cahaya ke suatu ruang. Jika kita mempertimbangkan setiap aspek ini setiap kali kita ingin menambahkan cahaya ke desain kita, kita dapat yakin bahwa cahaya akan mendukung apa yang ingin kita sampaikan melalui desain tersebut.

Aspek praktis dari pengetahuan intuitif ini adalah bahwa pengetahuan tersebut belum memerlukan pengetahuan tentang tingkat cahaya, perhitungan, atau teknologi luminer. Kita masih membahas cahaya itu sendiri dan bagaimana cahaya itu akan berinteraksi dengan permukaan lingkungan yang kita rancang. Selama kita dapat memvisualisasikan cahaya dan mengomunikasikan ide desain untuknya, kita dapat menemukan cara untuk menerapkannya. Daftar aspek cahaya yang dapat dikontrol yang diperluas sekarang terlihat seperti ini:

1. Intensitas cahaya: Terang vs. Gelap;
2. Warna Cahaya: Hangat vs. Dingin;
3. Tekstur Cahaya: Terarah vs. Difusi;

Kita sekarang memiliki pemahaman visual tentang apa arti tekstur dan jenis sumber apa yang menciptakan tekstur ini.

- Bentuk cahaya: Kumpulan cahaya, Bidang cahaya, Titik cahaya;  
Kita sekarang dapat membuat keputusan tentang bagaimana kita mencocokkan bentuk cahaya dengan bentuk arsitektur, permukaan, dan objek dalam suatu ruang.
- Asal cahaya: Dari mana cahaya itu berasal?  
Dengan berpikir melampaui downlighting dasar, kita cenderung menghasilkan sistem pencahayaan yang benar-benar melengkapi ruang yang dirancang.

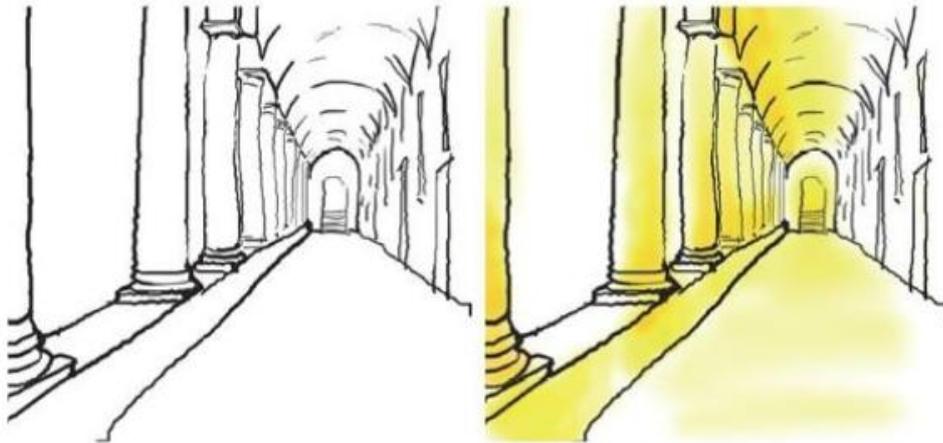
#### **5.1 MEMBANGUN CAHAYA DARI KEGELAPAN**

Latihan mental yang efektif untuk meningkatkan proses desain adalah dengan melangkah mundur dan mendekati ruang sebagai kumpulan permukaan yang dapat menerima cahaya. Proses ini dapat dipecah menjadi dua langkah: melihat lingkungan sebagai kumpulan permukaan dan melihat permukaan tersebut sebagai bahan pembuatnya.

##### **Melihat lingkungan kita sebagai kumpulan permukaan**

Setelah kita mengadopsi semua kehalusan keputusan desain pencahayaan ke dalam intuisi kita, kita siap untuk mulai menempatkan cahaya dengan makna, keyakinan, dan hubungan sejati dengan tujuan desain proyek kita. Proses yang membantu untuk membuat tambahan pencahayaan pada lingkungan kita adalah dengan mengambil apa yang kita ketahui tentang arsitektur dan lingkungan sekitar kita dan memvisualisasikan lingkungan ini sebagai kumpulan permukaan dalam kegelapan. Dari titik awal ini, kami membayangkan diri kami

memiliki kemampuan untuk melukis cahaya pada permukaan tertentu yang membentuk ruang.



Semakin banyak yang kita ketahui tentang penggunaan dan tata letak suatu ruang, semakin baik, tetapi visualisasi ini dapat dilakukan hanya dengan dinding, lantai, dan langit-langit dalam pikiran kita. Kita membayangkan diri kita menempatkan cahaya pada setiap permukaan karena inilah yang dirancang untuk dilakukan oleh semua lumener arsitektur kita. Semua reflektor yang direkayasa dan lampu presisi telah disesuaikan dan disempurnakan untuk memberi kita kendali penuh dalam menyalurkan cahaya tepat di tempat yang kita inginkan.

Kita dapat menempatkan cahaya pada dinding, meja, karya seni, langit-langit, di mana pun kita merasa cahaya itu berada. Ruang yang divisualisasikan dalam kegelapan total adalah kanvas kosong yang menunggu desain pencahayaan. Desainer dapat membayangkan melukis cahaya pada permukaan seolah-olah dengan kuas atau kaleng semprot. Satu per satu, permukaan diterangi dengan cara ini hingga efek pencahayaan yang diinginkan mulai muncul. Gambar 5.1 mengilustrasikan proses mental dalam memvisualisasikan kegelapan dan menambahkan cahaya pada satu permukaan pada satu waktu.

#### **Melihat permukaan untuk material yang menyusunnya**

Setelah kita membangun gambaran mental tentang lingkungan kita sebagai permukaan yang menyusunnya, kita mengambil langkah berikutnya dan memvisualisasikan material yang menyusun permukaan tersebut. Di sinilah kita menerapkan pengetahuan intuitif kita tentang pencocokan tekstur, warna, dan intensitas cahaya dengan material tertentu yang kita gunakan untuk membangun.



**Gambar 5.1 Perkembangan Mental Dalam Memvisualisasikan Suatu Ruang Sebagai Kumpulan Permukaan Dan Melukis Cahaya Ke Permukaan Satu Demi Satu.**

1. **Tekstur:** Pikirkan tekstur material dan apakah tekstur tersebut harus diungkapkan atau disembunyikan. Batu organik, beton, dan kayu dapat memperoleh manfaat dari sumber terarah yang memperlihatkan tekstur halus dengan menciptakan bayangan melalui sudut bidik yang tajam dan tajam. Dinding atau material yang tidak sempurna yang dimaksudkan agar tampak halus dan tanpa cacat dapat memperoleh manfaat dari sumber cahaya yang menyebar yang terletak jauh dari material.
2. **Warna:** Pikirkan warna material dan sumber cahaya warna apa yang akan melengkapinya. Material berwarna dingin dapat ditekan oleh sumber cahaya dingin seperti lampu neon dingin, lampu halida logam, dan LED. Material yang lebih hangat dan lebih kaya, seperti kayu dan batu hangat, memperoleh manfaat dari sumber cahaya hangat seperti lampu pijar. Perlu diingat bahwa sumber cahaya neon hangat sering kali tampak hangat di mata, tetapi sebenarnya tidak berfungsi dengan baik dalam merender material hangat. Buat tiruan situasi kritis di mana sumber cahaya perlu melengkapi warna material.
3. **Intensitas:** Pikirkan lapisan akhir material dan intensitas cahaya apa yang sesuai. Sering kali, permukaan berwarna terang membutuhkan sedikit cahaya tambahan untuk membuatnya menonjol sebagai permukaan yang terang dan elemen fokus. Material yang lebih gelap mungkin memerlukan lebih banyak cahaya untuk berfungsi sebagai titik fokus. Beberapa permukaan gelap memantulkan sedikit cahaya sehingga tidak layak diberi pencahayaan sama sekali.

Kemilau atau sifat spekularitas suatu material harus selalu dipertimbangkan. Material yang mengilap merespons cahaya dengan memantulkan citra persis sumber cahaya yang menyinarinya. Hal ini dapat diinginkan seperti dalam kasus perhiasan, barang pecah belah, dan produk mengilap lainnya. Namun, permukaan arsitektur besar dari kaca atau logam dapat memantulkan silau yang tidak diinginkan atau memantulkan sumber cahaya. Permukaan seperti itu mungkin lebih baik diaplikasikan dengan sedikit atau tanpa cahaya.

Proses mental memvisualisasikan ruang secara mendalam ini secara efektif menarik konsep dan ide pencahayaan yang akan meningkatkan lingkungan. Hanya dengan meluangkan waktu beberapa saat untuk memecah ruang menjadi material dan permukaan penyusunnya akan memudahkan untuk menangani nuansa spesifik dari setiap penambahan pencahayaan. Kehati-hatian ini menghasilkan lingkungan yang dirancang dengan aplikasi pencahayaan yang merespons setiap permukaan dan mendukung maksud desain dengan sempurna.

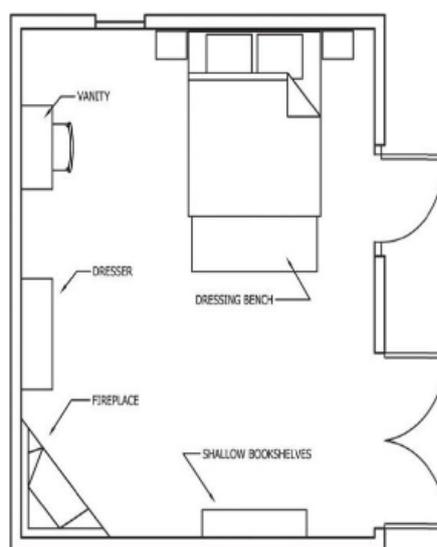
## 5.2 MENGEMBANGKAN IDE PENCAHAYAAN

Ketika kita mempertimbangkan proses dan pengambilan keputusan yang kini dapat kita terapkan pada desain pencahayaan kita, kita mulai melihat langkah-langkahnya dengan cara yang lebih jelas. Jika disalahgunakan, ini dapat menyebabkan desain pencahayaan yang terlalu rumit. Namun, jika kita membuat keputusan dengan hati-hati, hasilnya akan menjadi sinergi unik antara cahaya dan material dalam ruang yang memenuhi tujuan program kita dan menjadi kerangka kerja desain yang benar-benar hebat.

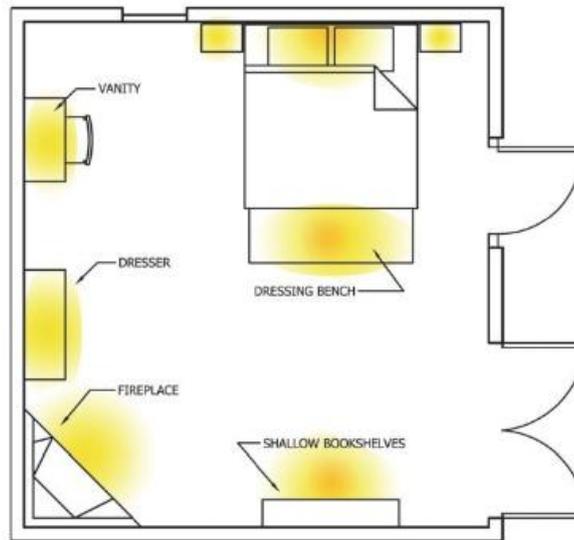
Ambil contoh, kamar tidur hunian umum. Jika kita menggunakan pengetahuan kita untuk menentukan di mana cahaya sebenarnya berada di dalam ruang, kita dapat dengan cepat menetapkan sejumlah aplikasi yang tepat. Kita dapat mempertimbangkan salah satu atau semua pendekatan "Lima Lapisan" yang memandu desain kita. Kita dapat memikirkan koreografi, suasana hati, dan aksen, atau kita mungkin hanya memikirkan tugas-tugas visual.

**Pertimbangkan aplikasi cahaya berikut di ruang ini:**

1. Menonjolkan karya seni di dinding tempat tidur untuk memberikan fokus visual;
2. Cahaya pada meja rias untuk mengerjakan tugas dan membuat wajah;
3. Cahaya pada rak buku untuk membaca teks dan menyorot objek;
4. Cahaya pada bangku di kaki tempat tidur untuk memudahkan berpakaian.

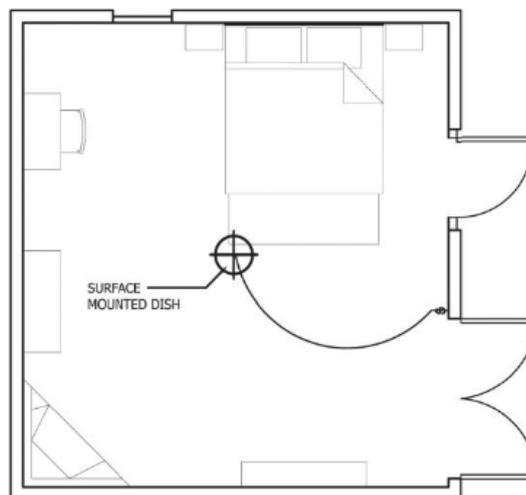


**Gambar 5.2 Kamar Tidur Rumah Tinggal Pada Umumnya.**



**Gambar 5.3 Salah Satu Cara Ruang Dapat Ditampilkan Untuk Menunjukkan Berbagai Pilihan Pencahayaan.**

Sekarang pertimbangkan semua aplikasi cahaya yang telah kita jelaskan dan pertimbangkan metode yang paling umum terlihat untuk menyelesaikan semua masalah ini: satu lumener di tengah ruangan.



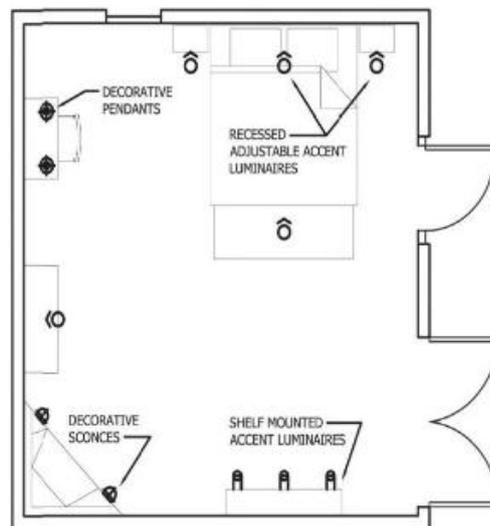
**Gambar 5.4 Solusi Pencahayaan Yang Berorientasi Pada Ekonomi.**

Misalkan lumener ini adalah downlight tersembunyi sederhana. Manakah dari tujuan ini yang ingin dicapai? Hampir tidak ada, karena cahaya hanya diarahkan ke permukaan lantai yang gelap di tengah ruangan. Misalkan lumener ini adalah piringan dekoratif yang dipasang di permukaan. Sekarang, aplikasi mana yang kita identifikasi yang ingin kita capai? Mungkin tidak secara langsung, tetapi dapat dikatakan bahwa kita menciptakan sejumlah cahaya di hampir setiap permukaan.

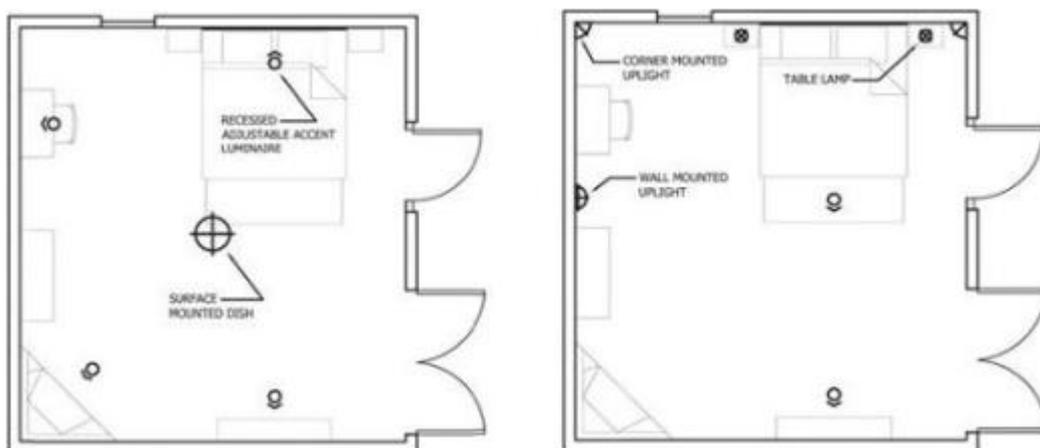
Oleh karena itu, dengan cara yang sangat umum, ini mungkin merupakan solusi yang

sesuai. Sekarang, bagaimana jika kita mengartikulasikan dan menempatkan lumener untuk secara khusus mengatasi semua yang telah kita identifikasi? Kita mulai melihat seperti apa desain pencahayaan itu, meskipun solusi seperti itu mungkin terlalu rumit dan sedikit memanjakan diri sendiri. Upaya dan biaya yang diperlukan untuk memasang, mengaliri listrik, dan memelihara solusi seperti itu akan berlebihan.

Selain itu, solusi pencahayaan mungkin terlalu spesifik dan disesuaikan dengan tata letak dan penggunaan ruang saat ini. Di ruang jenis ini, solusi pencahayaan kita mungkin perlu lebih universal dan fleksibel. Cukup mudah untuk memilih dari antara solusi yang telah kami identifikasi untuk menghasilkan perpaduan fungsi dan fleksibilitas yang wajar. Jika kita mulai bereksperimen dengan kombinasi efek dan aplikasi yang telah kita identifikasi, kita pasti akan menyempurnakan pilihan kita menjadi solusi luar biasa yang akan mendukung seluruh desain kita.



**Gambar 5.5 Contoh Solusi Yang Dikembangkan Secara Berlebihan Untuk Ruang Tersebut.**



**Gambar 5.6 Contoh Beberapa Solusi Pencahayaan Yang Bijaksana.**

Proses yang baru saja kita lalui adalah proses untuk ruang yang sangat umum dan disalahpahami. Metodologi yang sama ini dapat diterapkan pada semua lingkungan, baik besar

maupun kecil, yang akan kita rancang. Kita telah membiarkan diri kita mengandalkan intuisi dan curah pendapat kita untuk mengidentifikasi tujuan pencahayaan dan kemudian metode untuk menerapkannya.

Tidak peduli seberapa rumit ruang dan lingkungan kita, desain pencahayaan hanyalah masalah penggunaan pengetahuan desain untuk menentukan ke mana cahaya pergi, jenis cahaya apa itu, dan bagaimana cara mendapatkannya. Jika kita perhatikan dengan saksama langkah-langkah di atas, kita akan melihat bahwa kita memberi diri kita kesempatan untuk menerapkan semua prosedur kita:

Kita berpikir secara spasial dan melihat ruangan kita sebagai kumpulan permukaan. Kita mengidentifikasi objek tertentu terlebih dahulu dan memvisualisasikan cahaya pada objek-objek spesifik tersebut.

- Kami mempertimbangkan lima lapisan cahaya (koreografi, suasana hati, aksentuasi, arsitektur, dan tugas).
- Kami mempertimbangkan aspek cahaya yang dapat dikontrol (intensitas, warna, tekstur, bentuk, asal).
- Kami mempertimbangkan semua cara untuk memberikan cahaya yang kami cari.

Sementara itu, kami mempertimbangkan aspek dunia nyata seperti efisiensi, ekonomi, pemeliharaan, fleksibilitas, dan faktor lain yang mungkin menjadi kenyataan untuk jenis ruang ini. Kami dapat terus memecahkan tantangan pencahayaan dengan lumener yang hemat biaya atau sumber efisiensi tinggi, tetapi karena kami telah mengidentifikasi di mana cahaya akan diarahkan, integritas solusi desain akan tetap utuh.

Dengan mendesain dengan cahaya, daripada melekatkan diri pada lumener tertentu atau tata letak atau taktik tertentu, kami dapat menanggapi perubahan program proyek. Memutuskan di mana cahaya berada memberi kami keyakinan untuk menghadapi perubahan anggaran atau jadwal yang mungkin akan menggagalkan desain pencahayaan yang dikembangkan. Dengan pengetahuan menyeluruh tentang persyaratan desain kami, dan keintiman dengan lingkungan yang kami rancang, yang kami butuhkan hanyalah kemauan untuk bersikap cermat dengan cahaya, dan intuisi kami akan mengerjakan sisanya. Hal ini memberi kami keyakinan besar untuk mengeksplorasi semua ide dan tujuan desain pencahayaan kami tanpa pengetahuan yang luas tentang lumener tertentu, tingkat cahaya tertentu, atau perhitungan pencahayaan yang rumit.

### **5.3 JALAN PINTAS MENUJU KONSEP DALAM CAHAYA**

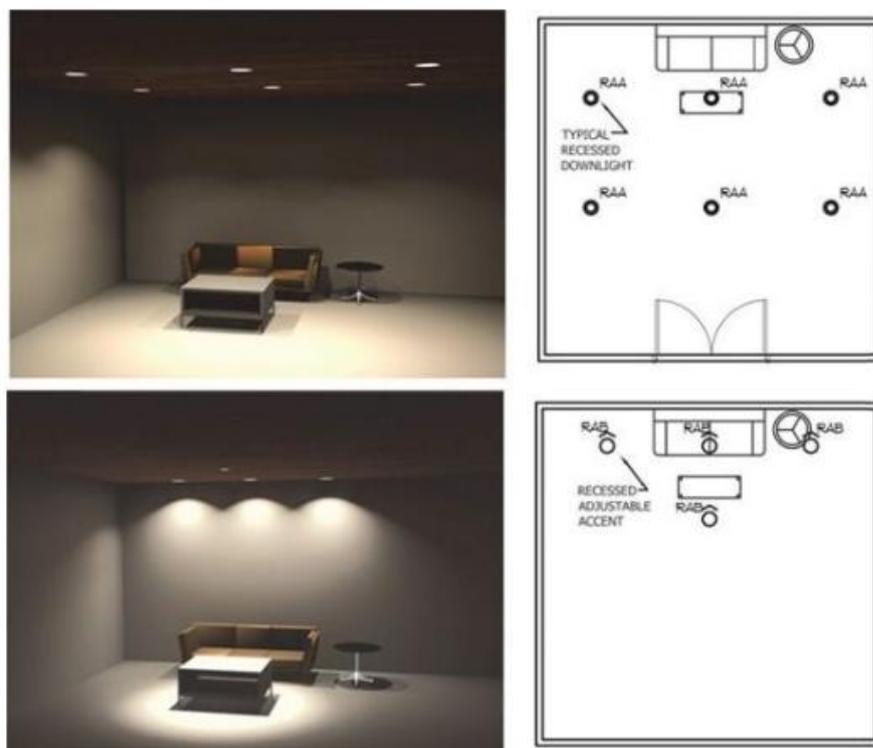
Sebelum mempelajari aplikasi cahaya tertentu di ruang-ruang umum, ada baiknya kita menjelajahi konsep aplikasi pencahayaan dalam arti yang lebih luas. Kekuatan desain pencahayaan terletak pada bagaimana desainer individu menerapkan pengetahuannya tentang sebab dan akibat pencahayaan. Daripada menyajikan kumpulan solusi pencahayaan generik untuk ruang-ruang generik, bab berikut menyajikan portofolio konsep pencahayaan yang dapat diterapkan ke banyak ruang. Keyakinan dalam membuat keputusan desain berasal dari pengalaman dan keakraban atau dari keyakinan sejati bahwa setiap opsi telah dipertimbangkan.

Tidak ada jalan pintas menuju keakraban dan pengalaman, tetapi konsep visual berikut dapat membantu meletakkan dasar yang akan memperkuat kemampuan desainer untuk mengonseptualisasikan dan menyelidiki berbagai opsi pencahayaan. Bagi sebagian besar desainer, tujuannya bukanlah untuk memahami setiap bagian pengetahuan pencahayaan yang mungkin. Tujuannya lebih praktis dan terfokus: visualisasi dan komunikasi. Seorang desainer harus mampu memvisualisasikan efek pencahayaan. (Inilah alasan kami menyajikan cahaya sebagai konsep visual).

Seorang desainer harus mampu mengomunikasikan dan menggambarkan cahaya yang diinginkannya (Itulah sebabnya kami menekankan kosakata pencahayaan dan komunikasi grafis). Jika seorang desainer dapat memvisualisasikan cahaya dan berhasil mengomunikasikan tujuan pencahayaan kepada orang lain, ada konsultan dan pakar yang dapat membantu desainer dalam mewujudkan ide pencahayaan tersebut. Gambar dan deskripsi yang disajikan di sini ditujukan untuk hipotesis ini. Dengan memberikan konsep visual tentang apa yang dapat dilakukan cahaya, desainer dibiarkan memutuskan di mana bahan-bahan ini paling baik digunakan dalam desain.

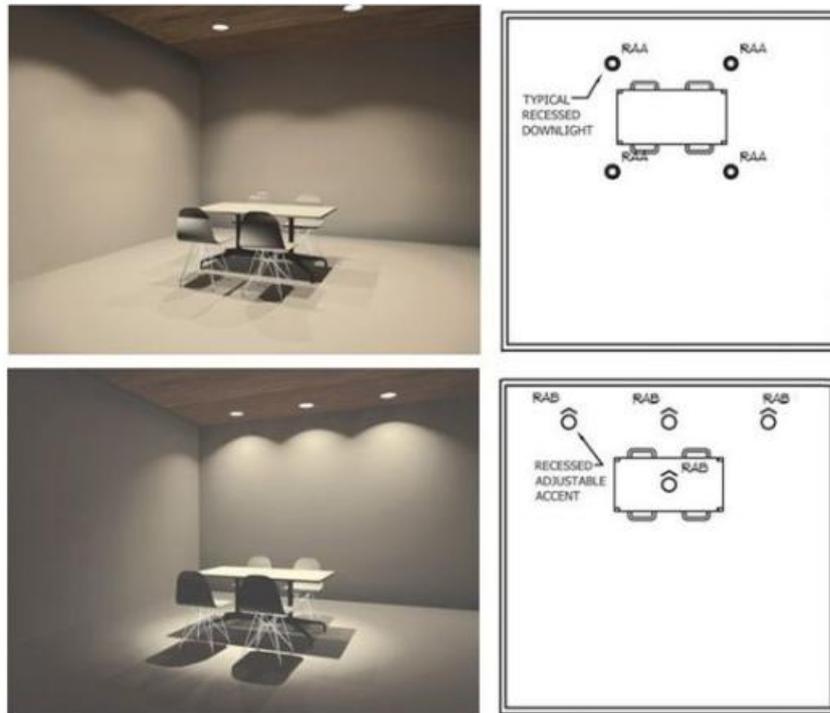
### “Terangi Dinding Dan Terangi Objek”

Konsep dasar ini dapat diterapkan bahkan di ruang yang paling sederhana. Konsep ini berlaku pada skala apa pun untuk arsitektur apa pun. Permukaan vertikal besar tempat Anda menerapkan cahaya akan menentukan karakter terang ruang Anda. Konsep ini akan berkontribusi pada suasana hati Anda dan efek arsitektur ruang tersebut. Objek yang Anda fokuskan cahayanya akan menciptakan daya tarik visual, kemungkinan mengakomodasi tugas, dan akan mengatur serta mengatur ruang Anda. Gambar 5.7 dan 5.8 menunjukkan ruang yang diterangi secara umum di samping ruang yang sama dengan taktik ini yang diterapkan.



**Gambar 5.7 Tata Letak Umum (Atas) Menghasilkan Kualitas Cahaya Yang Datar Di Area**

**Tempat Duduk. Pencahayaan Pada Permukaan Vertikal Dan Objek Fokus (Bawah)  
Menciptakan Kecerahan Dan Daya Tarik Visual Yang Dirasakan.**

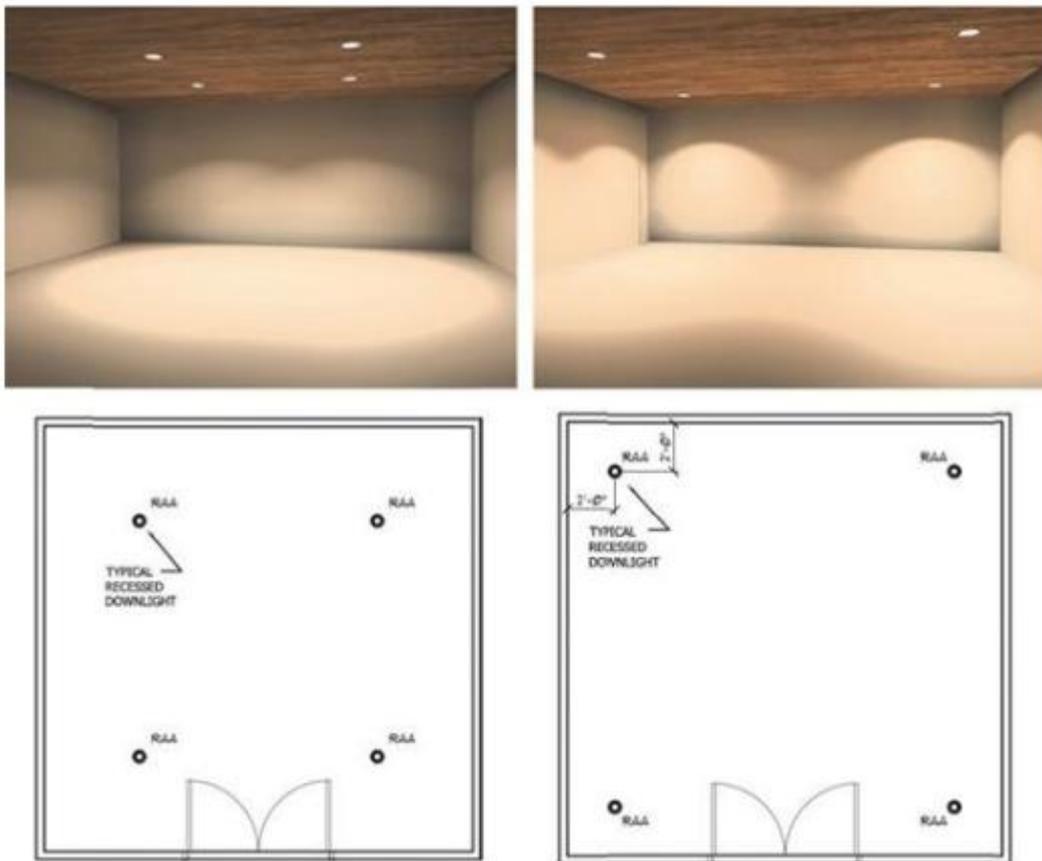


**Gambar 5.8 Tata Letak Umum Yang Diterapkan Pada Area Makan (Atas). Pendekatan Yang Lebih Terfokus (Bawah) Menciptakan Kontras Dan Suasana.**

**Pindahkan Cahaya Ke Sekitar**

Salah satu cara paling sederhana untuk mengubah ruang adalah dengan menerapkan cahaya ke dinding dan permukaan vertikal lainnya. Ketika kita mempertimbangkan taktik pencahayaan sederhana dengan menempatkan sekelompok lampu downlight tersembunyi di tengah ruangan, kita hanya perlu mengubah taktik kita sedikit untuk mendapatkan efek yang lebih besar.

Menempatkan lumener secara sembarangan di tengah ruang merupakan penggunaan sumber daya cahaya yang buruk. Dengan hanya menggeser lokasi lumener ini, cahaya dipancarkan ke permukaan vertikal tinggi yang memberikan persepsi kecerahan. Pergeseran sederhana ini adalah contoh efektif penggunaan lumener yang sama dengan cara yang berbeda untuk membuat perbedaan yang berdampak pada bagaimana ruang terasa. Amati betapa berbedanya ruang-ruang dasar ini terasa sebagai hasil dari pergeseran ini.



**Gambar 5.9 Cahaya Yang Diarahkan Ke Bawah (Kiri) Dapat Menciptakan Efek Seperti Gua. Jumlah Cahaya Yang Sama Yang Diterapkan Pada Permukaan Vertikal (Kanan) Menambah Kecerahan Yang Dirasakan.**

### Ruang Dan Koridor Koreograf

Lorong-lorong sering kali diperlakukan dengan penerapan lampu yang ditempatkan secara teratur di bagian tengah ruang secara sembarangan. Lampu-lampu ini kehilangan sebagian besar cahayanya ke permukaan lantai yang gelap dan tidak banyak membantu menata ruang atau menciptakan kecerahan. Jika kita menggunakan cahaya untuk menerangi permukaan vertikal, kita dapat menciptakan daya tarik visual dan penunjuk arah yang pasti dengan menciptakan sasaran yang terang.

Kita dapat bereksperimen untuk mengidentifikasi permukaan terang yang menciptakan suasana dan efek yang kita cari, tetapi, selalu saja, penggunaan cahaya terbaik tidak akan berada di lantai. Sepotong lampu di ujung lorong sering kali lebih menarik daripada seluruh baris lampu downlight tersembunyi. Pertimbangkan juga apa yang terjadi ketika kita menerapkan pencahayaan asimetris atau bahkan slot cahaya linier di satu sisi. Menyinari dinding lorong menciptakan bentuk cahaya berkesinambungan yang mendorong aliran.



**Gambar 5.10 Gawang Yang Terang Dan Permukaan Yang Terang Adalah Semua Yang Dibutuhkan Untuk Membuat Koridor Menjadi Menarik Dan Fungsional.**

#### **Kanopi Dan Overgang Yang Terang**

Dinding dan permukaan vertikal bukanlah satu-satunya permukaan yang memiliki efek mendalam pada ruang kita. Kita dapat menciptakan kehadiran yang dominan dan mengubah suasana dengan memantulkan cahaya ke langit-langit dan kanopi di ruang kita. Pencahayaan langit-langit di atas kepala dapat membuat orang merasa lebih aman, dapat memperluas ruang, dan dapat memberikan kesan terang pada lingkungan. Menggunakan sumber daya pencahayaan kita dengan cara ini sering kali dapat memberikan efek dramatis dengan sangat sedikit cahaya yang digunakan.



**Gambar 5.11 Cahaya Yang Diarahkan Ke Atas Pada Bagian Yang Menjorok Atau Langit-Langit Menciptakan Lingkungan Cahaya Yang Menyeluruh.**

#### **Slot, Teluk, Dan Rak Lampu**

Dua dekade terakhir benar-benar tampak seperti "era downlight tersembunyi". Karena tren ini, kita menjadi sangat terbiasa dengan gagasan bahwa kerang cahaya dan kumpulan cahaya adalah bentuk yang tepat untuk ditambahkan ke ruang kita. Semakin lama, geometri

arsitektur kontemporer tampaknya lebih cocok dengan bidang cahaya linier. Ruang yang cenderung menjadi berantakan secara visual dapat ditata dengan menerapkan cahaya sebagai pernyataan geometris yang besar.

Bentuk geometris cahaya yang besar dan bersih memberikan desain kita kesan bersih dan efisien yang sama seperti arsitektur kontemporer kita. Slot, ceruk, dan rak cahaya adalah contoh fitur arsitektur yang dapat menyembunyikan sumber cahaya yang menciptakan bentuk besar dan bercahaya yang menentukan persepsi kita tentang kecerahan dalam suatu ruang.



**Gambar 5.12 Ruang Yang Biasanya Diberi Kumpulan Cahaya Akan Terasa Baru Saat Diberi Cahaya Dengan Garis Dan Bidang.**

### **Pencahayaan Melalui Kaca**

Pencahayaan kaca dapat dipahami dengan mengenali bahwa sebagai material transparan, kita tidak dapat menerangi kaca itu sendiri. Cahaya yang diarahkan ke kaca akan melewati atau memantulkannya kembali secara langsung. Karena sifat ini, jika tidak ada yang dapat dilihat di balik sepotong kaca, kaca akan bertindak sebagai cermin. Hal ini memiliki dua konsekuensi desain yang penting.

Pertama, perlu dicatat bahwa lumener yang ditempatkan dekat jendela cenderung memantulkan gambar langsung dari sumber cahaya terang kembali ke arah kita. Karena alasan ini, sebaiknya hindari menempatkan lumener interior tepat di samping kaca dan jendela. Kedua, ini berarti bahwa peluang terbaik kita untuk menarik perhatian melalui kaca adalah dengan menciptakan permukaan dan objek yang terang di luar kaca. Hal ini mengarahkan kita untuk menerangi fitur eksterior untuk menarik perhatian melalui bukaan kaca. Hal ini juga mengarahkan kita untuk menyapu cahaya ke atap eksterior dan atap yang menjorok tepat di luar jendela kita.

### **Melengkapi Lampu Dekoratif**

Semoga, jelas dari semua diskusi kita bahwa sumber cahaya dekoratif yang terang bukanlah alat yang ideal untuk desain pencahayaan arsitektur terpadu versi kita. Lumener

dekoratif memang memiliki tempat penting dalam kosakata alat pencahayaan kita, tetapi, jika berdiri sendiri, cenderung menjadi sumber silau dan membuat ruangan menjadi suram. Untuk memanfaatkan luminer dekoratif ini dengan lebih baik, kita perlu mendukungnya dengan luminer yang lebih terarah di dekatnya.

Ketika kita memiliki sumber tersembunyi yang dapat kita gunakan untuk menempatkan bagian cahaya tertentu di tempat yang kita inginkan, kita bebas menggunakan sumber cahaya dekoratif kita pada tingkat cahaya yang lebih rendah untuk efek visual halus dan efek suasana hati yang kita inginkan.



**Gambar 5.13 Menyediakan Cahaya Aksentuasi Membebaskan Sumber Cahaya Yang Terang Untuk Berfungsi Sebagai Dekorasi.**

### **Lampu Dekoratif Terarah**

Untuk menghindari berjinjit di sekitar elemen pencahayaan dekoratif, ada baiknya untuk berhati-hati dalam menentukan jenis luminer dekoratif. Penting untuk membedakan dengan jelas antara sumber cahaya yang menyala sendiri dan luminer dekoratif berpelindung yang mengarahkan cahaya kembali ke permukaan di dekatnya.

Lumener yang tampak sebagai titik terang cenderung terlalu mementingkan diri sendiri dan tidak selalu mendukung keseluruhan ruangan. Luminer dekoratif yang mengarahkan cahaya dapat digunakan seperti sumber cahaya arsitektural lainnya untuk menerangi permukaan. Untuk setiap lampu hias yang menyala, lampu dinding, dan lampu lantai, mungkin ada versi luminer yang melindungi sumber cahaya dan mengarahkan cahaya ke permukaan ruangan.



**Gambar 5.14 Lampu Hias Seperti Lampu Gantung Linier Yang Ditunjukkan Di Sini Dapat Dirancang Untuk Menyediakan Cahaya Fungsional Untuk Berbagai Tugas Dan Suasana.**

Ide-ide yang disajikan di sini hanyalah permulaan untuk memahami cara-cara penyaluran cahaya secara efektif guna menambah emosi dan pengalaman pada lingkungan yang kita rancang. Dengan dedikasi untuk membedah lingkungan yang dirancang, desainer akan terus membangun repertoar ide dan konsep pencahayaan yang sesuai untuknya. Seiring dengan berkembangnya basis pengetahuan ini, akan sangat membantu bagi desainer untuk menentukan apa yang sesuai dan apa yang dapat diubah untuk meningkatkan interaksi cahaya di ruang yang dikunjunginya.

Ada beberapa hal yang mutlak dalam desain, dan bahkan lebih sedikit lagi dalam desain pencahayaan, tetapi gambar dan konsep yang dibahas dalam bab ini akan mendorong Anda untuk berpikir lebih dalam tentang opsi apa yang tersedia dan akan membuat Anda mempertanyakan solusi status quo yang diterapkan pada banyak ruang.

## BAB 6

### PENCAHAYAAN FUNGSIONAL DAN DESAIN CAHAYA SIANG

#### 6.1 PRINSIP PENCAHAYAAN YANG EFEKTIF DALAM DESAIN RUANG

Semakin dalam keakraban kita dengan dasar-dasar ilmu dan desain pencahayaan, semakin banyak yang dapat kita pelajari dari lingkungan yang dirancang dan diterangi di sekitar kita. Luangkan waktu untuk menyelidiki desain dan ungkapkan elemen desain apa yang bertanggung jawab atas cara berbagai hal berfungsi. Setiap gambar berikut memiliki elemen pencahayaan yang dapat diidentifikasi yang memainkan peran penting dalam desain secara keseluruhan.

Ada pepatah dalam desain pencahayaan bahwa "Pencahayaan yang baik membuat suatu ruang diperhatikan, dan pencahayaan yang buruk justru akan diperhatikan." Ini berbicara tentang kekuatan cahaya yang terintegrasi secara arsitektural dan memperingatkan kita untuk berhati-hati dengan elemen pencahayaan dekoratif dan pernyataan pencahayaan bertema kuat. Cara paling pasti untuk menciptakan efek yang dapat diprediksi adalah dengan mengintegrasikan sesuatu yang telah berhasil diterapkan sebelumnya.

Namun, seorang desainer harus yakin bahwa ia menerapkan sesuatu karena berfungsi dan diinginkan, bukan hanya karena itu adalah solusi yang umum digunakan. Gambar-gambar berikut disertai dengan item bernomor yang menunjukkan elemen pencahayaan utama dalam setiap skenario. Skenario tersebut berfokus pada pencahayaan terintegrasi yang dipikirkan dengan matang dan mendukung kebutuhan dan tujuan setiap ruang.

#### Ruang Kantor Responsif Cahaya Siang Hari

1. Lampu kerja langsung/aksen yang dilokalkan di setiap stasiun kerja untuk pencahayaan tugas yang terarah
2. Pencahayaan linier langsung yang halus yang diarahkan ke bawah memberikan cahaya yang seragam dan rendah pada permukaan horizontal
3. Cahaya tidak langsung, linier yang diarahkan ke atas pada permukaan plafon gantung yang sangat reflektif memberikan kecerahan yang terlihat dan cahaya yang dipantulkan ke seluruh permukaan horizontal dan vertikal.
4. Peneduh mekanis yang responsif terhadap cahaya matahari untuk menyeimbangkan kontribusi cahaya matahari langsung dan yang tersebar.



### Ruang Pamer Ritel Mewah

1. Sumber cahaya linier kontinu menerangi perimeter vertikal untuk menentukan batas dan menciptakan kecerahan yang terlihat
2. Lumener aksen yang tersembunyi dan dapat disesuaikan memancarkan cahaya ke objek pameran tertentu dan mengatur jalur melalui ruang.



### Ruang Museum/Galeri

1. Kumpulan cahaya yang lebih terang mengalihkan pandangan dari satu objek penting ke objek penting lainnya
2. Sumber cahaya tidak langsung yang ramping mengisi volume langit-langit dengan cahaya sekitar yang menyebar
3. Lampu sorot terarah memberikan cahaya aksen pada karya seni dan permukaan vertikal
4. Cahaya tidak langsung dari atas memperlihatkan volume dan bentuk sistem langit-langit yang melengkung
5. Kombinasi cahaya terarah, cahaya aksen, dan cahaya menyebar memberikan kenyamanan visual jangka panjang



### Tampilan Ritel Kelas Atas

1. Kombinasi lampu di bagian tengah ruangan memberikan cahaya yang menyebar dan cahaya aksen yang dapat diarahkan untuk menarik perhatian secara visual
2. Lampu aksen yang dapat disesuaikan di slot yang berjalan memberikan kesan tegas pada objek yang dipajang
3. Bidang cahaya di setiap relung pajangan menentukan ruang dan menciptakan persepsi kecerahan
4. Garis cahaya yang bersinar di relung pajangan



menentukan kedalaman dan bentuk ruang

### **Pencahayaan ruang pertemuan**

1. Pencahayaan LED linear berkelanjutan untuk menghasilkan cahaya sekitar dan kecerahan vertikal
2. Lampu aksen halogen yang dapat disesuaikan untuk menghasilkan kumpulan cahaya yang berbeda di meja makan
3. Lampu aksen halogen yang dapat disesuaikan untuk menonjolkan panel dinding, memberikan kecerahan vertikal tambahan, dan kedalaman ruang.



### **Lounge Kontemporer dan Santai**

1. Permukaan yang memantulkan cahaya dan menghadap ke atas menentukan pintu masuk ruang, sementara material yang lebih gelap dan cahaya yang diarahkan ke bawah memberikan kesan lebih intim dan skala yang lebih rendah di ruang makan.
2. Downlight dekoratif yang tersembunyi memberikan kilauan di langit-langit dan kumpulan cahaya untuk suasana hati dan aksent di bawah tugas.
3. Permukaan vertikal yang terang menjaga ruang tetap terang, sehingga pencahayaan bebas diterapkan hanya di tempat yang diperlukan.



## **6.2 MERANCANG DENGAN CAHAYA SIANG HARI**

Kekhawatiran akan keberlanjutan dan energi telah membawa desain dan integrasi cahaya siang hari ke garis depan praktik desain pencahayaan. Kode lokal dan program insentif telah membuka diskusi tentang cahaya siang hari secara signifikan. Seorang desainer pencahayaan kini diharapkan memiliki pemahaman yang jauh lebih luas tidak hanya tentang praktik pencahayaan siang hari yang baik, tetapi juga tentang persyaratan kepatuhan kode dan insentif tertentu.

Tren ini mendorong proyek untuk mempertimbangkan faktor pencahayaan siang hari - orientasi bangunan, kaca, struktur peneduh, dan lanskap - jauh lebih awal dalam proses desain. Hal ini mengarah pada keterlibatan desainer pencahayaan lebih awal, menjadikan pencahayaan siang hari sebagai topik lain yang harus dikuasai oleh desainer pencahayaan.

Ketika kita berbicara tentang pentingnya membuat keputusan tentang ke mana cahaya akan diarahkan dan bagaimana cahaya akan berinteraksi dengan arsitektur, kita berbicara tentang aspek pencahayaan siang hari yang dapat dikontrol, serta lampu listrik.

Komponen terpenting dari cahaya siang hari yang perlu diingat adalah bahwa sebagai sumber, cahaya siang hari sangatlah intens. Dengan demikian, penyalahgunaan cahaya siang hari dapat sangat merugikan proyek. Karena alasan ini, desain cahaya siang hari terutama merupakan studi tentang kontrol. Ada banyak teks yang membahas aspek teknis yang baik serta sisi yang lebih filosofis dari matahari sebagai sumber cahaya. Di sini, kami akan fokus pada dasar-dasar yang dapat terbukti berguna sebagai pengetahuan intuitif. Di sini juga disajikan prosedur mendasar yang akan mendorong Anda untuk memikirkan semua faktor dan keputusan yang akan mengarah pada keberhasilan penggunaan cahaya matahari.

Cahaya matahari dapat dinilai dan dikontrol, dan, dengan demikian, layak mendapatkan jenis pengawasan desain yang sama seperti yang kita terapkan pada lampu listrik. Kita harus mendekati ruang kita dengan maksud untuk memvisualisasikan efek kita dan menentukan permukaan dan objek apa yang akan mendapat manfaat dari penambahan cahaya matahari, seperti yang kita lakukan dengan lampu listrik.

### **6.3 MANFAAT YANG JELAS DARI CAHAYA SINAR MATAHARI**

Aspek utama sistem cahaya matahari adalah mempertimbangkan manfaat yang dapat mendukung desain Anda. Untuk benar-benar memanfaatkan manfaat ini, sistem cahaya matahari yang kita integrasikan harus dirancang sebaik sistem lampu listrik kita. Pertama dan terutama, cahaya matahari adalah cara menghasilkan cahaya tanpa konsumsi listrik atau bahan bakar fosil lainnya. Ini merupakan manfaat besar bagi semua jenis proyek yang melibatkan keberlanjutan, perawatan minimal, dan kepedulian terhadap lingkungan.

Cahaya matahari tidak mengonsumsi listrik dan juga menghilangkan kebutuhan untuk mengganti lampu. Cahaya matahari juga dapat diperoleh dengan perolehan panas yang relatif sedikit, yang berarti kita dapat mengurangi kebutuhan listrik yang terkait dengan pendingin udara dan pendingin yang mengimbangi panas yang dihasilkan oleh lampu listrik. Cahaya matahari juga merupakan sumber cahaya yang istimewa karena hubungan kita yang sudah lama dengannya. Jika kita mempertimbangkan berapa lama manusia hanya memiliki cahaya matahari (dan sesekali cahaya api) sebagai sumber cahaya, mudah untuk membayangkan mengapa kita sangat menyukainya.

Cahaya matahari menghubungkan kita dengan alam dan membawa kita bersentuhan dengan cara hidup yang sudah kita kuasai. Cahaya matahari dalam jumlah kecil dapat mencegah depresi, memungkinkan kita untuk mensintesis Vitamin D, dan dapat menyegarkan semangat dan tingkat energi kita. Bentuk-bentuk cahaya matahari tertentu juga memiliki kemampuan luar biasa untuk membuat kita sangat rileks. Cahaya matahari pada dasarnya dinamis dan berubah sepanjang hari dan sepanjang tahun. Faktor ini menguntungkan ritme alami kita dan merangsang pikiran kita yang aktif.

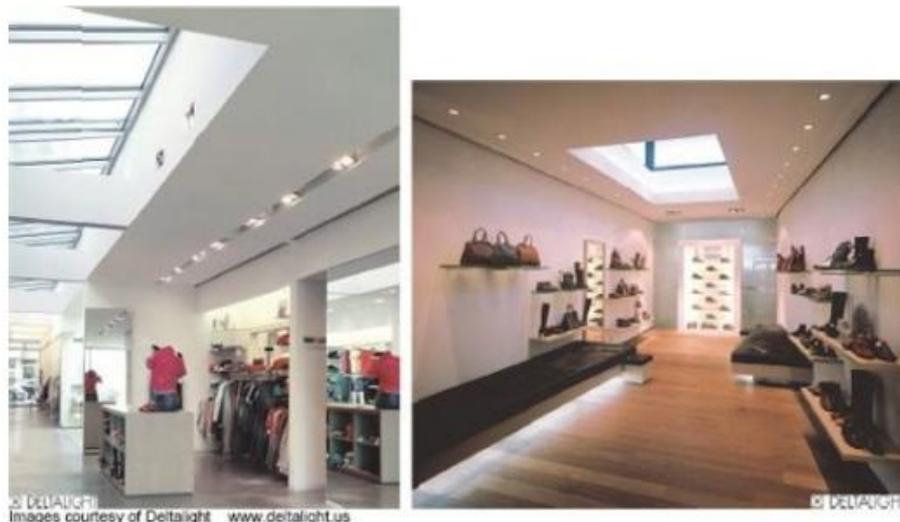
Salah satu aspek yang paling menyedihkan dari lampu listrik yang tidak berfungsi dengan baik adalah sifatnya yang statis dan tidak berubah. Cahaya matahari pada dasarnya

dinamis, sehingga sedikit saja cahaya matahari dapat memberikan dampak yang besar pada minat dan efek stimulasi suatu lingkungan. Perubahan kualitas cahaya matahari sangat efektif dalam mendorong berbagai kondisi mental sehingga banyak sistem lampu listrik berusaha meniru perubahan tekstur dan warna yang serupa sepanjang hari.

### **Cita Rasa Cahaya Siang Hari**

Untuk memvisualisasikan dan menerapkan integrasi cahaya matahari ke dalam desain, ada baiknya untuk mengkategorikan dua jenis sistem cahaya matahari: Cahaya Siang Fungsional dan Aksen Cahaya Siang. Cahaya Siang Fungsional adalah pengenalan cahaya matahari secara hati-hati ke dalam ruang untuk memenuhi fungsi tugas dan fungsi penentu ruang. Cahaya ini umumnya menyebar, merata, yang dapat memberikan kenyamanan visual jangka panjang.

Penonjolan Cahaya Matahari adalah penggunaan cahaya matahari yang lebih dramatis dan jelas untuk menginspirasi suasana hati tertentu dan menciptakan daya tarik visual yang berbeda. Fitur-fitur ini dapat diintegrasikan ke dalam ruang berdesain tinggi yang mengutamakan dampak emosional. Kedua jenis cahaya matahari ini dicapai melalui berbagai jenis sistem yang sangat berbeda dan memiliki efek yang sangat berbeda pada lingkungan kita. Ada sistem yang memperkenalkan keduanya secara bersamaan, tetapi ketika kita memvisualisasikan efek desain, penting untuk mengidentifikasi target kita dan membedakan keduanya.



**Gambar 6.1 Pengendalian Cahaya Matahari Melalui Difusi Atau Bayangan (Kiri) Mengubahnya Menjadi Alat Untuk Mengatasi Tantangan Pencahayaan. Komponen Cahaya Matahari Langsung (Kanan) Berguna Untuk Dampak Dan Daya Tarik.**

#### **6.4 KOMPONEN CAHAYA SINAR MATAHARI (TEKSTUR)**

Intuisi dasar lain yang harus dimiliki oleh seorang desainer adalah perbedaan kualitas cahaya yang jelas yang diperoleh dari berbagai komponen cahaya matahari. Cahaya matahari memasuki ruang kita dengan sejumlah cara berbeda dan menghasilkan tekstur yang berbeda pula. Sama seperti kita membedakan antara sinar terarah dari lampu aksen dan cahaya lembut

yang menyebar dari bola lampu yang bersinar, kita uraikan komponen cahaya matahari menjadi tiga tekstur: Cahaya Matahari Langsung, Cahaya Langit, dan Cahaya Matahari yang Menyebar.

Sinar matahari langsung, boleh dibilang, adalah yang paling tidak berguna sebagai sumber cahaya fungsional dan paling berbahaya bagi desain. Cahaya yang diterima langsung dari matahari terlalu terang dan menyebabkan situasi silau dan kontras yang tidak dapat diterima. Cahaya matahari langsung juga dapat menimbulkan panas dan radiasi UV yang dapat merusak bahan dan kain. Sebagai makhluk yang memantulkan cahaya, cahaya matahari yang masuk ke mata kita atau dari permukaan yang terang ke mata kita terlalu terang untuk sistem penglihatan kita.

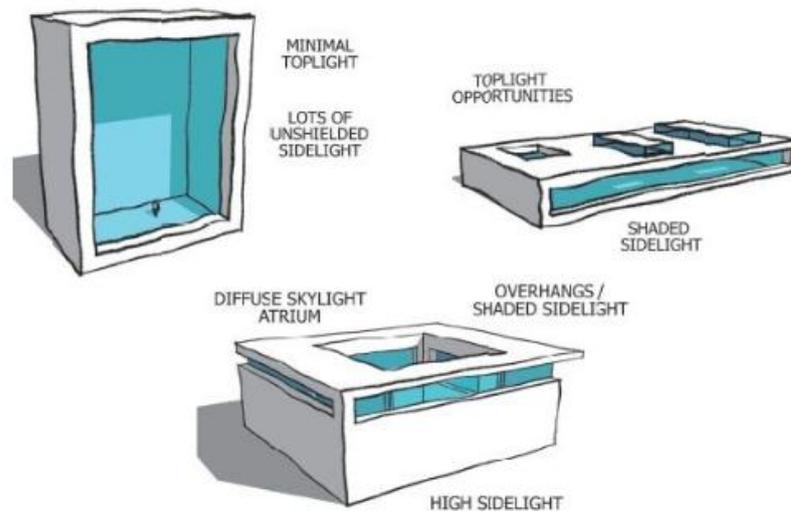
Cahaya langit adalah hasil dari cahaya matahari yang menyebar dan menyebar melalui berbagai kondisi atmosfer kita. Cahaya langit memiliki banyak kualitas yang berbeda tergantung pada waktu, musim, cuaca, dan kondisi atmosfer. Dari cahaya langit biru jernih hingga cahaya matahari berawan yang lembut dan menyebar, sebagian besar bentuk cahaya langit sesuai dengan sistem penglihatan kita dengan baik sebagai kualitas cahaya yang berkelanjutan untuk durasi yang lama. (Ini tidak mengherankan, mengingat sejarah panjang kita dengan cahaya langit).

Cahaya matahari yang menyebar merupakan hasil dari masuknya cahaya matahari ke dalam ruang setelah berinteraksi dengan beberapa jenis material yang menyebar. Setelah kita melewati cahaya matahari melalui material yang berwarna atau buram, kita memperoleh sumber cahaya yang jauh lebih mudah diatur.

### **Tata Letak Dan Penggunaan Massa**

Sifat dinamis matahari dan langit menuntut kita untuk mempertimbangkan tujuan pemanfaatan cahaya matahari untuk sebuah proyek sejak dini. Langkah pertama dalam mengenali cara memanfaatkan cahaya matahari adalah mengidentifikasi peluang berdasarkan orientasi dan proporsi proyek. Ada beberapa aturan singkat geometri surya yang akan berdampak signifikan pada potensi penggunaan cahaya matahari pada pekerjaan desain. Cahaya matahari pada dasarnya sederhana, dan hubungan yang diciptakan oleh orientasi proyek juga sama sederhananya.

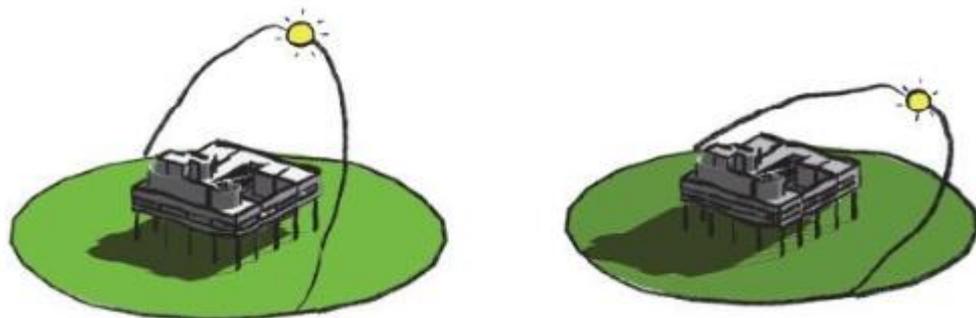
Tata letak dan penggunaan massa arsitektur harus dipertimbangkan dengan mempertimbangkan implikasi cahaya matahari. Tinggi dan lebar bentuk dan fasad sangat memengaruhi luas permukaan yang tersedia untuk peluang cahaya matahari. Kaca harus dipertimbangkan untuk implikasi cahaya matahari dan bukan hanya untuk pertimbangan tampilannya. Orientasi surya, garis pandang, dan garis bayangan surya juga harus diselidiki dalam memutuskan bagaimana dan di mana menempatkan proyek.



**Gambar 6.2 Massa Suatu Struktur Akan Menentukan Peluang Untuk Berbagai Bentuk Pemanenan Cahaya Matahari**

### Garis Lintang

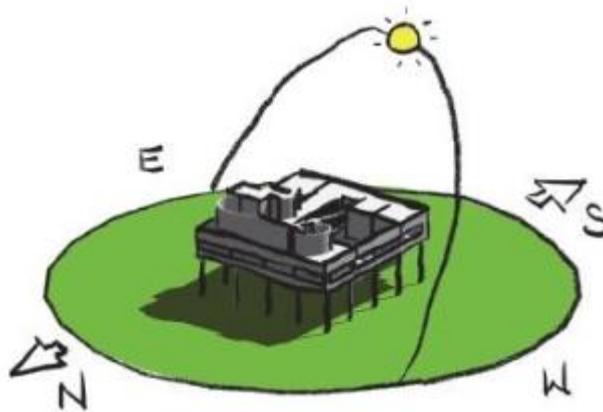
Semakin dekat Anda dengan Kutub Utara dan Selatan bumi, semakin rendah matahari akan berada di langit Anda sepanjang tahun. Tanpa membebani diri kita dengan geometri surya, kita dapat dengan aman mengatakan bahwa proyek di ekuator berpotensi membuat matahari berada tepat di atas kepala hampir sepanjang tahun, sementara proyek di Kutub Utara tidak akan pernah melihat matahari tinggi di langit.



**Gambar 6.3 Lintang Tinggi Dan Bulan-Bulan Musim Panas (Kiri) Berarti Sudut Matahari Tinggi Dan Bayangan Pendek. Lintang Rendah Dan Bulan-Bulan Musim Dingin (Kanan) Berarti Matahari Rendah Dan Bayangan Panjang.**

### Orientasi Kardinal

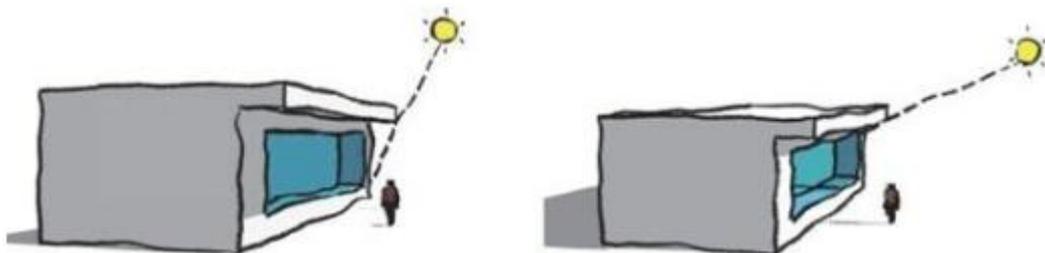
Matahari terbit di timur dan terbenam di barat. Ruang yang menghadap arah ini berpotensi terkena paparan sinar matahari langsung di pagi dan sore hari setiap hari.



**Gambar 6.4 Di Belahan Bumi Utara, Matahari Akan Melengkung Di Langit Selatan, Menghasilkan Bayangan Di Utara.**

### Sudut Matahari Musiman

Siang hari juga memiliki perilaku dinamis yang dapat diprediksi selama musim-musim dalam setahun. Matahari akan lebih tinggi di langit pada bulan-bulan musim panas dan akan lebih rendah di langit selama bulan-bulan musim dingin. Ini berarti bahwa dengan sedikit belajar, kita dapat merancang tonjolan fisik dan perangkat peneduh yang memengaruhi siang hari secara berbeda sepanjang tahun.



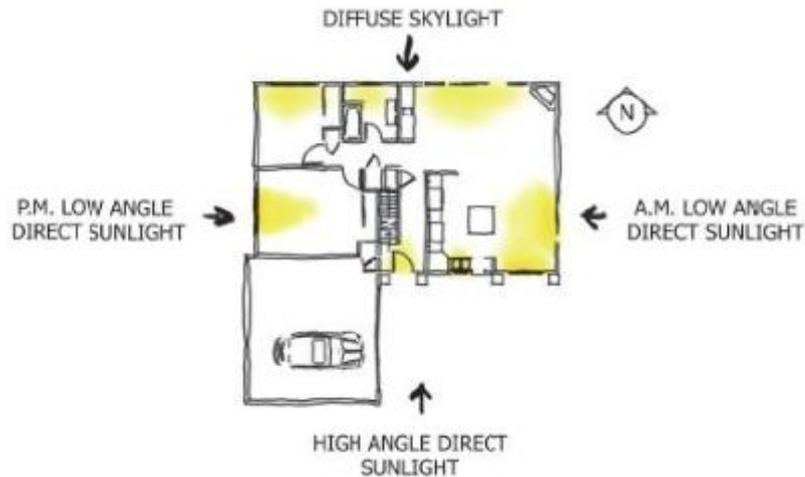
**Gambar 6.5 Atap Yang Dirancang Dengan Baik Dapat Menaungi Sinar Matahari Musim Panas Yang Tinggi (Kiri) Dan Membiarkan Sinar Matahari Musim Dingin Yang Rendah Masuk (Kanan)**

### Cahaya Utara/Cahaya Selatan

Tinggal di belahan bumi utara berarti matahari akan selalu melengkung di langit ke selatan. Ini berarti bahwa ruang yang menghadap ke selatan berpotensi mendapatkan sinar matahari langsung sepanjang hari, sementara ruang yang menghadap ke utara hanya akan menerima cahaya dari atap. (Prinsip ini jelas terbalik bagi mereka yang tinggal di belahan bumi selatan). Adalah praktik yang baik untuk membuat diagram sederhana dari lokasi proyek dengan mengacu pada arah mata angin.

Ini akan memberikan panduan kepada perancang tentang di mana ia dapat menggunakan teknik tertentu dan di mana harus mewaspadaai potensi masalah. Menggambar elevasi lokasi proyek dengan mengacu pada sudut matahari dan struktur yang dapat menaungi peluang cahaya matahari alami juga akan membantu. Lakukan riset tentang sudut matahari yang terjadi pada garis lintang proyek sepanjang tahun untuk memperoleh pemahaman

khusus tentang varians sinar matahari.



**Gambar 6.6 Peta Sederhana Tentang Jenis Cahaya Matahari Yang Dapat Diharapkan Pada Proyek Di Belahan Bumi Utara.**

Saat benar-benar menerapkan dan merancang sistem cahaya matahari ke dalam suatu ruang, ada baiknya untuk memikirkan solusi dan konsep melalui semua posisi matahari. Visualisasikan bukan hanya situasi ideal, tetapi setiap kondisi sudut matahari potensial yang akan dihadapi desain. Pikirkan proyek tersebut dari pagi hingga malam, cerah hingga berawan, dan musim dingin hingga musim panas. Terlalu banyak ide cahaya matahari yang dipahami dalam satu dimensi dan hanya berhasil pada satu hari dalam setahun saat matahari dan proyek sejajar sempurna.

## 6.5 SISTEM CAHAYA SIANG HARI

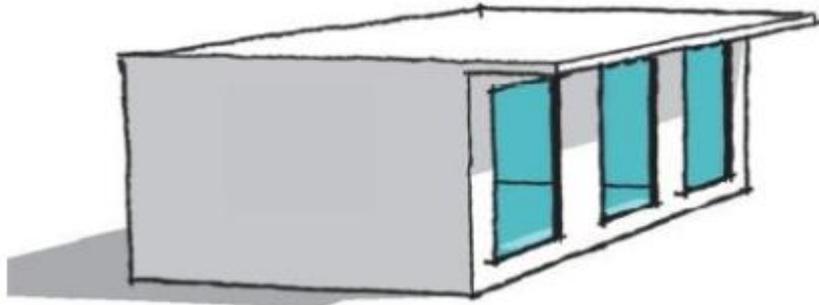
Langkah berikutnya dalam membuat keputusan tentang cahaya matahari adalah menentukan jenis karakter cahaya apa yang akan sesuai dengan maksud desain. Aspek intensitas, warna, tekstur, bentuk, dan asal yang dapat dikontrol sama validnya dengan cahaya matahari seperti halnya dengan lampu listrik. Sistem cahaya matahari dapat dikelompokkan menjadi dua kategori dasar: cahaya samping dan cahaya atas. Kami kemudian mengidentifikasi teknologi dan geometri yang kami gunakan untuk mengontrol, memodifikasi, dan menyempurnakan masing-masing.

### Sistem Cahaya Samping

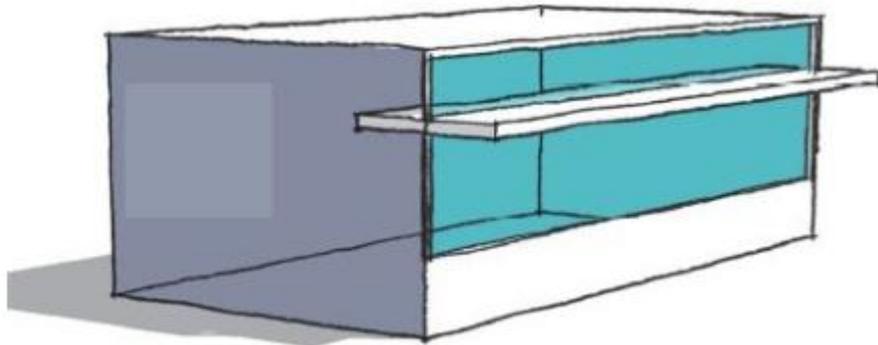
Jendela dinding biasa adalah contoh paling jelas dari cahaya samping yang memasuki suatu ruang. Sistem cahaya samping unik karena dapat mengubah cahaya matahari langsung menjadi bentuk yang bermanfaat. Jika kita menerima cahaya samping matahari langsung, kita harus mempertimbangkan teknik penyebaran seperti pewarnaan, pelapisan, dan pelapisan. Sistem cahaya samping efektif di permukaan vertikal yang tinggi untuk memberikan cahaya yang menerangi langit-langit dan dinding untuk mengubah volume.

Sistem cahaya samping juga dapat dirancang dengan mempertimbangkan geometri sehingga komponen cahaya matahari dan cahaya langit yang berbeda disalurkan secara

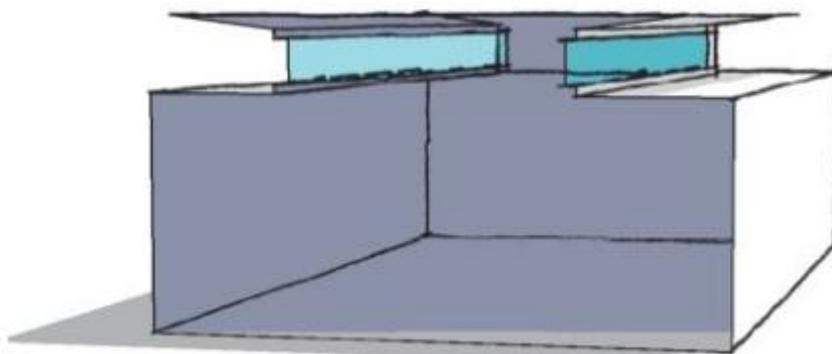
berbeda sepanjang tahun. Sistem ini dapat menggabungkan atap yang menjorok dan rak untuk menaungi cahaya matahari langsung. Gambar 16.7 hingga 16.11 mengilustrasikan berbagai sistem untuk memanen dan mengendalikan cahaya samping.



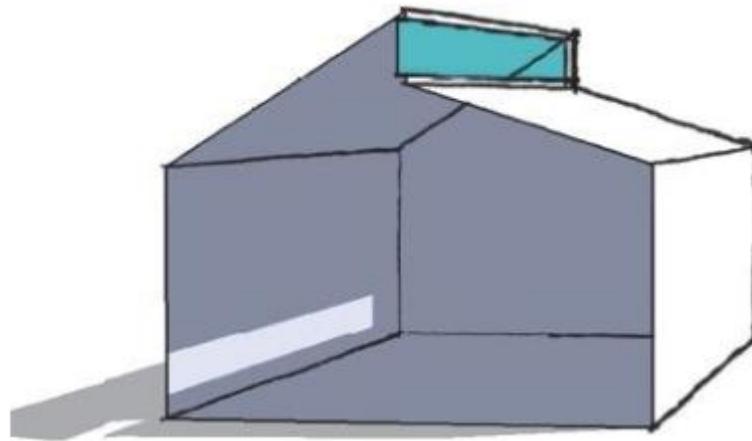
**Gambar 6.7 Sistem Cahaya Samping Siang Hari: Soffit Yang Menjorok.**



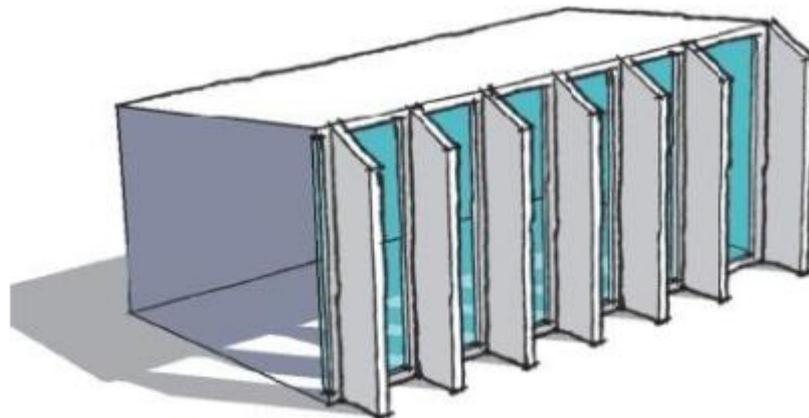
**Gambar 6.8 Sistem Cahaya Samping Siang Hari: Rak Cahaya.**



**Gambar 6.9 Sistem Pencahayaan Samping Siang Hari: Monitor Cahaya.**



**Gambar 6.10 Sistem Pencahayaan Samping Siang Hari: Jendela Clerestory.**



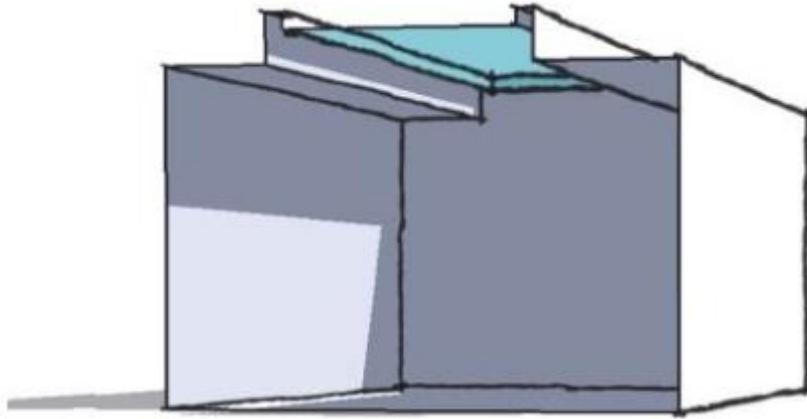
**Gambar 6.11 Sistem Pencahayaan Samping Siang Hari: Naungan Vertikal.**

### **Sistem pencahayaan atas**

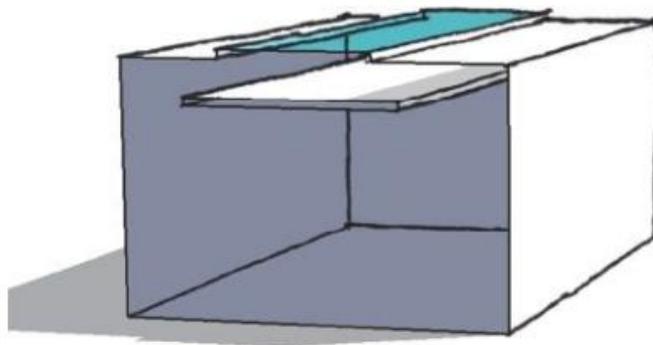
Sebagian besar ruang yang dirancang memiliki akses ke cahaya siang hari yang mengarah ke bawah dengan sudut tinggi, terlepas dari orientasi dan struktur di sekitarnya. Cahaya siang hari dari atas dapat dibentuk seperti luminer tersembunyi yang sering kita gunakan. Cahaya siang hari yang tinggi mudah dipadukan ke dalam slot yang panjang dan linier serta bidang yang bersih. Pedoman untuk sistem tersebut sama dengan cahaya siang hari lainnya:

- Sinar matahari langsung harus disebarkan dan dikendalikan;
- Cahaya langit-langit diterima dan lebih mudah digunakan;
- Studi geometri surya dan bahan yang menyebar adalah kunci untuk tekstur cahaya siang hari yang baik.

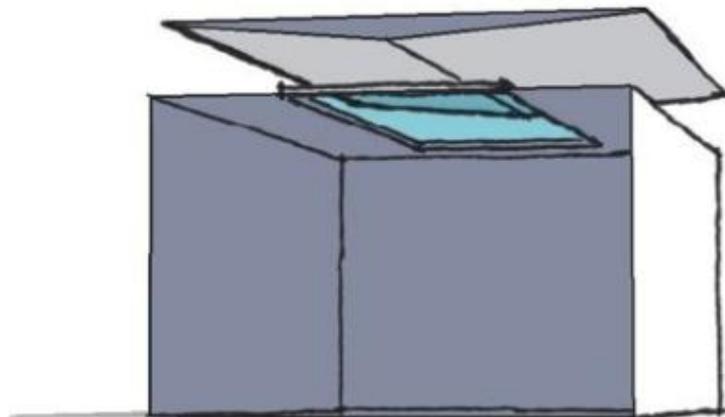
Gambar 6.12 hingga 6.14 mengilustrasikan berbagai sistem untuk memanen dan mengendalikan cahaya atas.



**Gambar 6.12 Sistem Pencahayaan Atas Siang Hari: Cahaya Langit-Langit.**



**Gambar 6.13 Sistem Pencahayaan Atas Siang Hari: Cahaya Langit-Langit Yang Memantul.**



**Gambar 6.14 Sistem Pencahayaan Siang Hari Bagian Atas: Skylight Berpelindung.**

## 6.6 TEKNIK PENGENDALIAN CAHAYA

Bahan terakhir untuk memanfaatkan cahaya siang hari adalah pemahaman tentang teknologi yang kita gunakan untuk mengubah tekstur cahaya yang kita terima.

### Difusi

Difusi cahaya siang hari dapat dilakukan melalui penggunaan akrilik tembus cahaya,

kaca buram, dan sejumlah bahan lain yang sedikit buram. Perlakuan ini cenderung menciptakan tekstur yang lembut dan rata, mirip dengan skylight pada hari berawan.

### **Pewarnaan**

Pewarnaan adalah tindakan sederhana untuk mengurangi transmisi substrat transparan. Film dan laminasi pewarnaan tersedia dalam berbagai warna dan sering kali dicerminkan. Dalam banyak kasus, film dan laminasi tersebut mendapat tanggapan yang beragam karena memberikan persepsi yang aneh tentang dunia luar yang suram atau gelap.

### **Fritting**

Bahan fritting adalah bahan transparan dengan garis-garis yang terukir atau tertanam di dalamnya. Fritting yang baik dapat berfungsi seperti serangkaian rak lampu mini atau kisi-kisi, menggunakan geometri untuk mengurangi transmisi cahaya pada sudut tertentu. Fritting yang buruk berperilaku mirip dengan bahan difusi atau lensa prisma.

### **Cahaya Siang Hari di Tempat Kerja**

Tentu saja, ada situasi di mana efek cahaya siang hari alami yang alami dan tak terkendali adalah hal yang dibutuhkan suatu ruang. Ketika cahaya siang hari digunakan sebagai fitur aksen, tantangannya sering kali adalah mempelajari jenis sistem yang paling efektif. Cahaya siang hari demi konservasi energi adalah tujuan mulia, tetapi ada banyak alasan emosional dan pengalaman yang valid untuk memasukkan cahaya siang hari ke dalam desain Anda.

Banyak ruang alami dan desain yang paling menakjubkan menggantung sebagian besar kehebatannya pada penyertaan cahaya siang hari. Hubungan halus yang kita miliki dengan cahaya siang hari menjadikannya bahan yang kuat yang dapat mengubah lingkungan yang tadinya steril menjadi pengalaman yang benar-benar mengharukan.

### **Integrasi Dengan Cahaya Listrik**

Baik bahan-bahan pencahayaan alami kita fungsional atau estetis, penting untuk mempertimbangkan bagaimana bahan-bahan tersebut dapat menggantikan atau bekerja secara harmonis dengan cahaya listrik. Dalam aplikasi desain, penting untuk menyelidiki bagaimana efek cahaya alami tertentu dapat diciptakan kembali dengan cahaya listrik, atau sebaliknya.

Hal ini memungkinkan suatu ruang memiliki tekstur cahaya yang sama dalam berbagai kondisi langit sepanjang hari dan sepanjang tahun. Pertimbangkan bagaimana rak, slot, ceruk, dan peti dapat dipasang dengan komponen cahaya listrik dan cahaya alami. Pertimbangkan juga keputusan yang membantu kedua sistem bekerja secara harmonis: intensitas, warna, dan bentuk.

### **Intensitas:**

Teknologi memungkinkan kita untuk merespons cahaya alami yang kita terima dengan secara otomatis mengurangi intensitas sistem cahaya listrik pelengkap. Fotosel dapat mengirimkan sinyal untuk meredupkan atau menurunkan tingkat keluaran sistem cahaya listrik.

Fotosel juga dapat mengaktifkan sistem peneduh jika terjadi kelebihan cahaya alami. Jika tujuan Anda adalah menggunakan cahaya alami untuk mengurangi atau mengganti cahaya

listrik, studi menyeluruh tentang teknologi seperti fotosel, peredup, dan jam waktu adalah hal yang tepat.

**Warna:**

Mengkoordinasikan penggunaan cahaya matahari dengan lampu listrik juga menuntut pertimbangan cermat terhadap suhu warna cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Warna cahaya langit dan cahaya matahari sama-sama bervariasi. Cahaya langit dapat berkisar dari biru pucat di pagi yang cerah hingga kesejukan suram di hari yang berawan hingga ungu dan merah muda di matahari terbenam. Cahaya matahari langsung dapat bervariasi dari cahaya hangat hingga jingga terang.

Namun, keduanya tampaknya memiliki bakat luar biasa untuk memperlihatkan tampilan warna sumber listrik yang tidak alami. Karena komponen cahaya matahari secara alami memiliki kemampuan menghasilkan warna yang sempurna, komponen tersebut cenderung memperlihatkan kekurangan sistem listrik kita. Cahaya listrik dapat terlihat sangat tidak alami saat disinari oleh cahaya matahari. Karena perbedaan cahaya matahari yang sangat besar, tidak disarankan agar sumber cahaya listrik Anda mencoba untuk menyamakan suhu warna bahan-bahan pencahayaan matahari Anda; itu hanya satu aspek cahaya lagi yang perlu dipertimbangkan.

**Bentuk:**

Menggabungkan elemen cahaya matahari dan listrik juga memerlukan pertimbangan bentuk cahaya. Cahaya matahari cenderung disalurkan dalam bentuk potongan dan bidang yang panjang dan bersih. Sumber listrik linear panjang kami dapat bekerja dengan baik dalam menyelaraskan dengan elemen-elemen ini. Cahaya matahari juga dapat disalurkan dalam bentuk sinar dan kumpulan arah yang bersih saat diproduksi oleh lubang-lubang kecil dan perangkat seperti tabung lampu surya.

Intinya adalah mengendalikan cahaya matahari dan memperluas konsep tentang apa yang dapat dicapai dengannya. Hampir semua sumber cahaya listrik memiliki padanan cahaya matahari yang tepat. Tanggung jawabnya hanyalah menyelidiki kemungkinan dan memikirkan setiap keputusan desain. Beberapa detail integrasi cahaya matahari umum dapat ditemukan di bab 30

## **6.7 BAHAYA CAHAYA SIANG HARI**

Dengan segala kekuatan dan pesonanya, penting untuk diingat bahwa ada bahaya yang jelas dari cahaya matahari yang tidak diterapkan dengan benar. Selalu ingat bahaya yang dapat menimpa ruang dengan kontribusi cahaya matahari yang tidak terkontrol dengan baik.

**Peningkatan Panas**

Sinar matahari langsung yang tidak terkendali umumnya memberikan cukup banyak panas, selain cahaya yang berlebihan. Ada kaca dan pelapis emisivitas rendah yang dapat mentransmisikan cahaya tampak tanpa kontribusi panas, tetapi ini tidak umum. Jika Anda menginginkan sinar matahari langsung, Anda akan mendapatkan panas, atau Anda memanfaatkan teknologi kaca yang mahal ini.

### **Silau dan Kontras**

Sinar matahari adalah penyebab yang jelas, menciptakan cahaya ratusan kali lebih terang daripada sumber listrik kita yang paling terang. Sebagai lampu kerja, cahaya matahari langsung terlalu terang. Sebagai lampu aksen, sinar matahari masih dapat menyebabkan silau dan kontras yang tidak dapat disesuaikan oleh sistem visual manusia. Cahaya langit dan sinar matahari yang menyebar juga dapat menimbulkan masalah jika tidak dipertimbangkan dengan saksama dengan reflektansi material, warna, dan kriteria visual suatu ruang.

### **Kerusakan pada Seni, Kain, dan Material Lainnya**

Sinar matahari dan cahaya matahari mengandung sejumlah radiasi ultraviolet yang akan merusak pewarna, tinta, pigmen, dan integritas material organik. Pelapisan kaca menghalangi semua kecuali sejumlah kecil radiasi UV, tetapi bahkan sejumlah kecil ini memiliki efek yang merusak seiring waktu.

### **Cahaya Jendela yang Berlebihan**

Jendela cahaya matahari tidak selalu merupakan jendela pandang. Jendela yang ditempatkan untuk pandangan yang jelas ke lingkungan luar harus selalu dipertimbangkan untuk cahaya matahari yang akan diterimanya. Terlalu sering, pelapisan kaca dirancang untuk pandangan tanpa mempertimbangkan intrusi cahaya matahari yang akan terjadi.

Sistem cahaya matahari harus dirancang secara independen dari jendela pandang dan sebaliknya. Pelapisan kaca dinding sederhana tentu dapat memenuhi kedua tujuan tersebut, tetapi studi dan pertimbangan yang cermat diperlukan.

### **Cahaya Siang Hari Sebagai Elemen Yang Dapat Dikendalikan**

Intinya adalah bahwa sinar matahari dan cahaya langit-langit adalah sumber cahaya yang dapat dikontrol dan diprediksi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kelima lapisan kita jika diterapkan dengan benar. Ada bahan-bahan cahaya matahari untuk memenuhi kebutuhan pencarian jalan, suasana hati, aksen, pengungkapan spasial, dan tugas. Kuncinya adalah mengendalikan cahaya matahari dan merancang sistem yang memanfaatkannya.

Bahkan jendela dinding yang sederhana pun perlu dipertimbangkan untuk menggunakan tirai, kerai, dan perangkat peneduh yang dapat menyebar. Cahaya matahari tidak boleh terjadi secara kebetulan, dan tidak boleh diabaikan. Seperti banyak aspek cahaya lainnya, rasa takut membuat desainer tidak yakin untuk menerapkan cahaya matahari. Cahaya matahari merupakan material yang sangat mendasar sehingga ada banyak cara sederhana untuk memanfaatkannya dengan sukses.

Tidak seperti perangkat lampu listrik, hanya ada sedikit katalog produk yang menggambarkan sistem cahaya matahari. Penggunaan cahaya matahari yang baik sering kali merupakan hasil dari situasi yang unik dan cukup banyak percobaan. Jika Anda menemukan aplikasi yang Anda sukai, catat, buat sketsa, dan mulailah mengumpulkan sistem cahaya matahari yang dapat Anda gambar saat Anda perlu memanfaatkan karakter cahaya matahari dan cahaya langit yang indah. Saya sangat percaya pada suasana hati dan daya tarik visual cahaya matahari yang unik.

Saya berusaha keras untuk mempelajari peluang untuk memperkenalkan cahaya langit dan cahaya matahari yang menyebar ke lingkungan saya. Saya pikir ketertarikan ini begitu kuat

sehingga saya cenderung merancang sistem pencahayaan listrik saya untuk meniru intensitas, bentuk, dan tekstur sistem cahaya matahari yang terkendali. Hal ini juga menawarkan keuntungan berupa integrasi yang mulus antara lampu listrik dan cahaya matahari. Meskipun ada banyak peringatan yang dianjurkan terkait integrasi cahaya matahari, ingatlah bahwa sedikit cahaya matahari dapat memberikan dampak positif yang besar pada lingkungan yang dirancang.

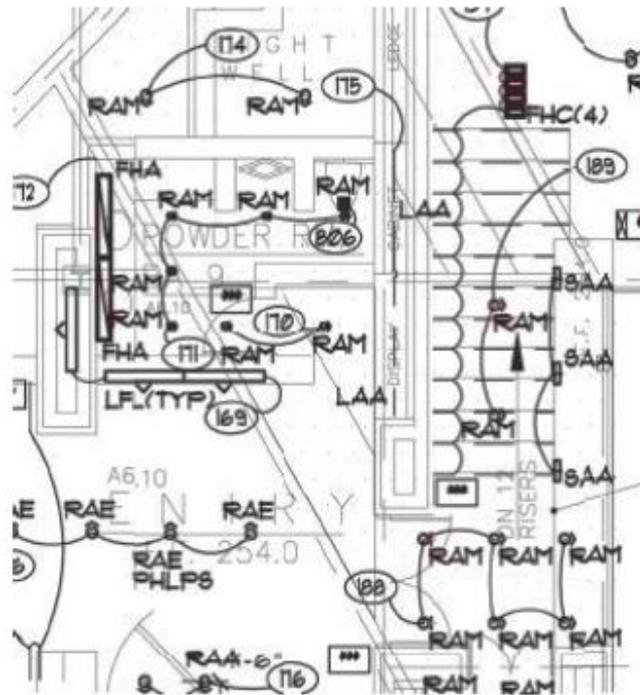
## BAB 7

### RENDERING DAN PETA CAHAYA

#### 7.1 IDE TENTANG PENCAHAYAAN

Kami sebutkan sebelumnya bahwa kemampuan desainer untuk memvisualisasikan ide pencahayaan hanyalah salah satu keterampilan yang diperlukan. Untuk menerapkan desain pencahayaan, desainer juga harus mampu menerjemahkan ide tersebut kepada desainer lain dan akhirnya kembali kepada diri mereka sendiri. Mengomunikasikan ide diperlukan untuk mengatasi tantangan, mendapatkan umpan balik dan bantuan, berpikir inovatif, dan, yang terpenting, menjadi bebas untuk berpikir kreatif.

Bagi seorang desainer, merepresentasikan ide secara visual adalah cara tercepat dan terjelas untuk mengeluarkan ide tersebut dari kepala seseorang dan memasukkannya ke dalam proses desain. Kredo yang harus dianut oleh desainer pencahayaan dapat dinyatakan sesederhana ini:



**Gambar 7.1 Simbol Pencahayaan Pada Dokumen Konstruksi Tidak Banyak Menjelaskan Bagaimana Ruangan Akan Terlihat, Terasa, Atau Berfungsi.**

Terlalu sering, orang melihat cahaya sebagai produk lumener, dan karena itu, mereka mendesain dengan menatap denah ruang dan menempatkan simbol yang mewakili lumener. Proses ini pasti menghasilkan solusi kebiasaan yang berulang dan statis. Lingkaran kecil dan simbol persegi tidak banyak menjelaskan kepada kita atau orang lain bagaimana cahaya berperilaku di dalam ruang. Dalam proses desain, kita harus bersumpah untuk tidak pernah mendesain dengan langsung menggambar simbol pencahayaan.

Langkah pertama dalam mengekspresikan ide-ide tentang cahaya adalah dengan menggambarkan cahaya sebagai cahaya secara grafis. Kita menggambar cahaya ini sesuai dengan apa yang kita bayangkan, dan di mana kita membayangkannya. Kita mengidentifikasi permukaan dan objek yang kita inginkan agar terang, dan kita menggambar kecerahan pada permukaan tersebut. Ingat: desain pencahayaan tidak lebih dari sekadar penerapan jenis cahaya yang paling tepat pada permukaan yang paling tepat.

Jika kita dapat membiasakan diri mengekspresikan ide-ide kita melalui menggambar cahaya, kita dapat menempuh jalur desain yang lebih cermat dan responsif terhadap program yang akan menghasilkan desain yang lebih inspiratif dan inovatif.

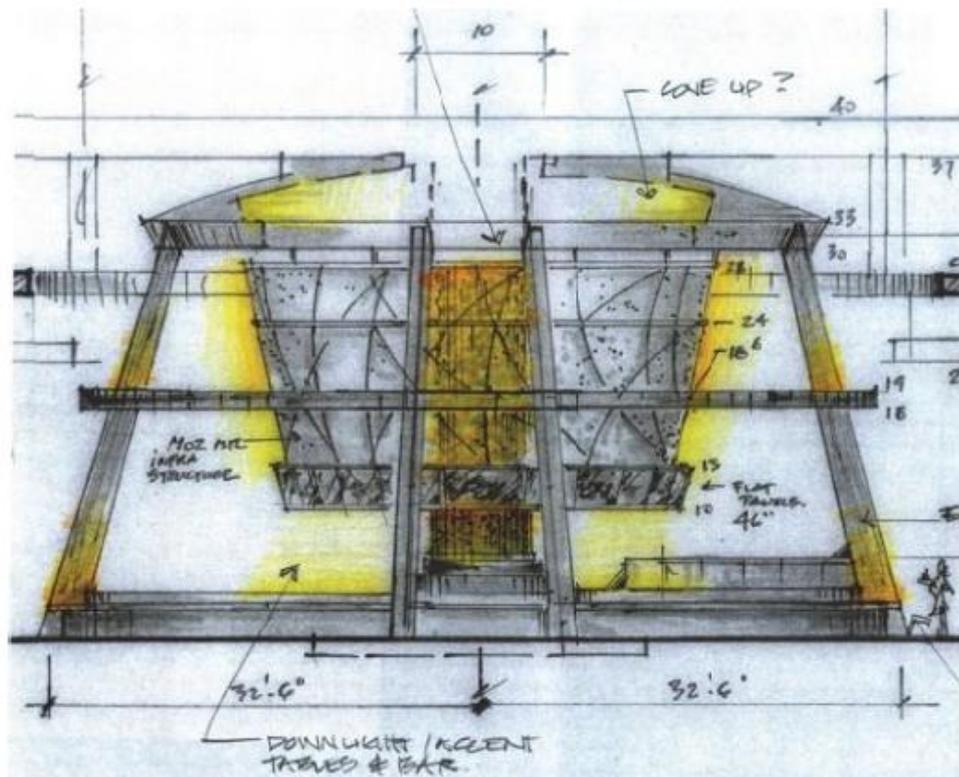


**Gambar 7.2 Contoh Detail Peta Cahaya Hunian Kontemporer.**

Menggambar cahaya pada permukaan, objek, dan ruang hanya memerlukan alat yang paling sederhana. Pensil berwarna kuning dapat menggambarkan "cahaya" dalam bentuk yang paling umum. Dengan pensil berwarna tunggal ini, kita dapat membuat sketsa cahaya pada elevasi, bagian, denah, dan perspektif arsitektur. Kita dapat mencetak gambar dan membuat sketsa pada gambar tersebut.



**Gambar 7.3 Contoh Peta Cahaya Seluruh Lantai Hunian.**



**Gambar 7.4 Contoh Peta Cahaya Dari Elevasi Area Bar Pusat Di Kasino.**

Kita dapat membuat sketsa cahaya pada coretan tangan kita sendiri. Saya memiliki kebiasaan membawa sejumlah kecil pensil berwarna kuning sehingga begitu ide pencahayaan muncul di benak, saya dapat langsung mengomunikasikannya tanpa banyak kata-kata besar dan lambaian tangan. Ketika seseorang menggambar cahaya pada rencana dan sketsa, mata sesama desainer, klien, dan rekan kerja akan berbinar karena pemahaman dan pengertian. Saya tidak tahu alat yang lebih mudah untuk mengomunikasikan ide-ide tentang cahaya, jadi ini akan menjadi yang pertama. Saya menyebut proses mengekspresikan cahaya melalui grafis

ini sebagai “Pemetaan Cahaya”.

Proses desain kita harus selalu berputar di sekitar pemahaman dimensi lingkungan kita secara keseluruhan. Praktik yang direkomendasikan adalah berkomitmen untuk memasang, memajang, dan mengelilingi diri kita dengan semua yang dapat diketahui tentang program, bentuk permukaan, dan ruang proyek sebelum mulai mendesain pencahayaan untuknya. Dikelilingi oleh representasi visual dari papan konsep material, elevasi, bagian, denah, dan model dimensi memungkinkan desainer untuk membuat ide pencahayaan dalam semua dimensi dan memahami konsekuensi dari keputusan dan konsep pencahayaan.

## 7.2 MEMBUAT PETA CAHAYA

Bentuk paling dasar dari peta cahaya hanyalah informasi arsitektur atau lingkungan apa pun yang tersedia bagi desainer dengan grafik pencahayaan yang diterapkan di atasnya. Setelah kita menghabiskan semua informasi yang tersedia dan telah membuat peta cahaya dari semua elevasi, bagian, dan perspektif, kita mengarahkan pandangan kita untuk membuat rencana pemetaan cahaya. Rencana pemetaan cahaya dapat didasarkan pada denah lantai, denah furnitur, atau denah langit-langit.

Alat grafis sederhana ini akan membantu mengomunikasikan ide-ide pencahayaan dan akan berfungsi sebagai peta jalan saat kita melangkah maju dan menata peralatan pencahayaan kita. Saat kita akan memecahkan tantangan pencahayaan dan mengidentifikasi lokasi dan jenis lumener, rencana pemetaan cahaya yang baik akan menyelesaikannya sendiri. Dalam dunia desain yang ideal, ada cukup waktu untuk membuat peta cahaya untuk membahas secara terpisah masing-masing dari Lima Lapisan Cahaya yang telah kita identifikasi.

### **Kunci Sukses dalam Membuat Peta Cahaya:**

Pikirkan hanya dalam hal cahaya. Jangan khawatir tentang kepraktisan, konstruksi, lokasi lumener, atau bahkan lumener itu sendiri. Pikirkan tentang kualitas cahaya dan ke mana arahnya. Fokus pada permukaan dan objek serta bagaimana mereka menerima cahaya.

### **Menambah Dampak Peta Cahaya**

Saat kita mulai menerjemahkan informasi pencahayaan pada rencana dalam dua dimensi, sangat penting bagi kita untuk tetap berpikiran terbuka dan ide-ide kita tetap segar. Kita dapat menambahkan teknik rendering seperti warna dan pola tambahan untuk mewakili teknik pencahayaan yang berbeda. Sering kali membantu untuk membedakan secara grafis antara pencahayaan aksen terarah, pencahayaan difus, cahaya yang dipancarkan ke langit-langit dan kelopak mata, serta variasi corak warna yang diinginkan. Gambar 17.5 mengilustrasikan beberapa ide tentang cara merepresentasikan pencahayaan. Sering kali membantu untuk membuat legenda pada peta cahaya yang membantu menerjemahkan berbagai aplikasi cahaya.



**Gambar 7.5 Contoh Legenda (Kiri) Yang Digunakan Untuk Memperjelas Warna Dan Pola Yang Digunakan Pada Peta Cahaya (Kanan).**

Dengan alat sederhana ini: Pensil kuning, pensil oranye, dan beberapa pola imajinatif, seorang desainer dapat menerjemahkan banyak konsep pencahayaan dalam rencana. Seperti yang dapat dilihat dari gambar sebelumnya, tujuannya adalah untuk benar-benar menggambarkan cahaya di tempat ia berakhir. Lebih tepatnya, kita menggambarkan permukaan yang menerima cahaya. Rencana Peta Cahaya kita menjadi peta "peristiwa pencahayaan" tertentu, satu konsep pencahayaan tertentu demi satu yang diidentifikasi dengan jelas.

### **Mendeskripsikan Cahaya**

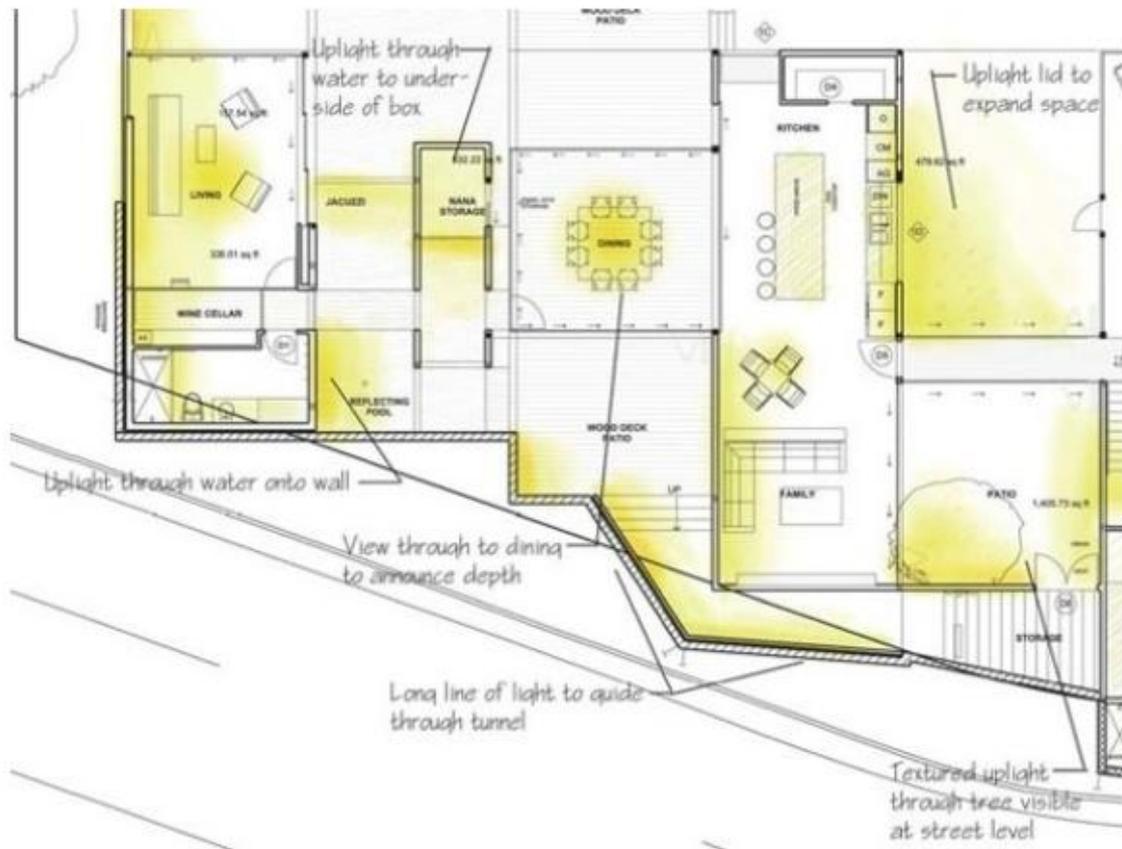
Untuk membuat Peta Cahaya yang benar-benar dapat berdiri sendiri untuk menerjemahkan informasi kepada orang lain, kita menambahkan deskripsi yang jelas pada grafik "peristiwa" pencahayaan kita. Mendeskripsikan cahaya tidak perlu menjadi studi tentang puisi dan kata-kata superlatif. Kita hanya mengklarifikasi apa yang dilakukan cahaya. Semakin baik deskripsi kita, semakin sedikit kita harus bergantung pada grafik khusus untuk menyampaikan ide-ide kita.

Deskripsi pencahayaan seperti catatan arsitektur; deskripsi tersebut perlu cukup rinci untuk menyampaikan informasi dengan jelas. Namun, deskripsi singkat pun lebih baik daripada ambiguitas tanpa deskripsi sama sekali. Banggalah dengan deskripsi cahaya dan berikan dengan murah hati. Ada aturan dalam desain yang mengatakan: "Jika ragu, buat catatan." Kami akan menerjemahkan pedoman ini menjadi salah satu motto kami dalam grafis dan membuat peta cahaya: "Jika ragu, tambahkan deskripsi".

Untuk membantu menempa tingkat informasi yang tepat ke dalam deskripsi pencahayaan, saya sarankan untuk mempertimbangkan elemen-elemen berikut yang termasuk dalam deskripsi yang baik:

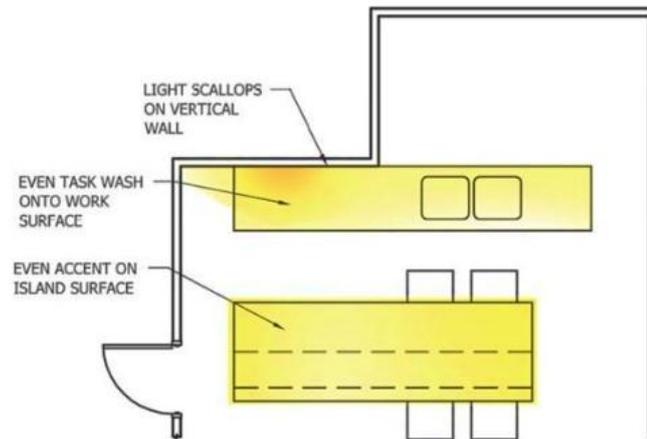
- Warna, tekstur, dan intensitas cahaya;
- Bagaimana cahaya memengaruhi suasana hati;
- Bagaimana cahaya berinteraksi dengan permukaan.

Jika deskripsi pencahayaan mencakup elemen-elemen ini, akan jauh lebih mudah bagi desainer lain untuk memahami maksud desain. Akan lebih mudah juga untuk memecahkan ide-ide pencahayaan dan memilih lumener yang akan menghidupkan ide tersebut.

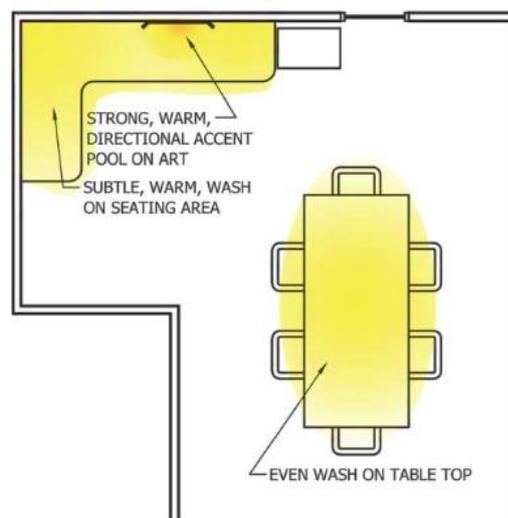


**Gambar 7.6 Deskripsi Tujuan Pencahayaan Merupakan Langkah Penting Menuju Penentuan Tantangan Pencahayaan.**

Merupakan praktik visual yang baik untuk mempelajari lingkungan yang memiliki desain pencahayaan yang baik dan membayangkan bagaimana seseorang akan menggambarkannya secara grafis sebagai Peta Cahaya. Analisis ini benar-benar menunjukkan gagasan bahwa permukaan yang menerima cahayalah yang menentukan suatu ruang. Gambar 7.7 dan 7.8 menunjukkan gambar ruang yang diterangi dan bagaimana tampilannya sebagai Peta Cahaya selama proses desain.



**Gambar 7.7 Dapur Kontemporer (Di Bawah) Dapat Dengan Cepat Direpresentasikan Dalam Peta Cahaya (Di Atas).**

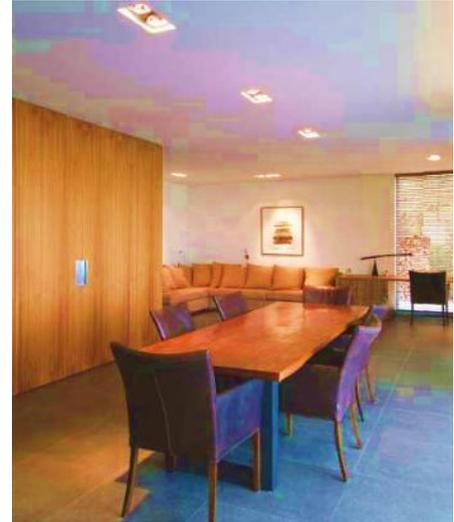


**Gambar 7.8 Ruang Tamu (Di Bawah) Dapat Dengan Cepat Direpresentasikan Dalam Peta Cahaya (Di Atas).**

### 7.3 MEMBUAT PETA CAHAYA UNTUK SEMUA 5 LAPISAN

Dalam "Proses 5-lapisan", kami memiliki alat yang menciptakan peluang maksimal untuk menumbuhkan konsep pencahayaan. Dalam "Peta Cahaya", kami memiliki alat terbaik untuk menerjemahkan konsep dan tujuan pencahayaan secara efisien dan jelas. Kombinasi keduanya dapat menghasilkan desain pencahayaan yang spesifik, terartikulasi secara menyeluruh, dan dikomunikasikan dengan baik.

Seperti yang dibahas dalam Bab 2, proses desain yang ideal melibatkan pemikiran dalam hal satu lapisan pencahayaan pada satu waktu. Proses Peta Cahaya dapat dipecah untuk mengakomodasi hal ini. Praktik yang baik



adalah membuat Peta Cahaya untuk masing-masing dari lima lapisan pada lembar velum atau kertas kalkir tembus cahaya yang terpisah yang dapat ditumpangkan satu sama lain untuk perbandingan dan koordinasi. Mari kita tinjau Lima Lapisan Cahaya seperti yang kita bahas di Bab 2:

- Cahaya untuk membuat koreografi suatu pengalaman;
- Cahaya untuk memengaruhi suasana hati;
- Cahaya untuk menonjolkan objek;
- Cahaya untuk mengungkap arsitektur;
- Cahaya untuk tugas.

Seiring berkembangnya ide pencahayaan pada serangkaian Peta Cahaya, peristiwa pencahayaan tertentu akan memiliki banyak tujuan di kelima lapisan kita. Ini akan menunjukkan peristiwa pencahayaan yang benar-benar penting dan juga akan membantu mengidentifikasi pencahayaan yang mungkin dapat dikorbankan atau tidak diperlukan untuk keberhasilan keseluruhan proyek. Pemetaan Cahaya dalam lapisan memungkinkan setiap unsur cahaya dinilai dan dinilai ulang seiring berkembangnya desain.

#### Lapisan 1: Koreografi Pemetaan Cahaya

Langkah pertama yang baik untuk diterapkan saat membuat rencana pemetaan cahaya adalah menunjukkan cahaya demi membuat koreografi jalur pengalaman bagi pengunjung (lapisan pertama dari lima lapisan kita dari bab tiga). Koreografi sangat diuntungkan dari proses pemetaan cahaya karena memerlukan gambaran umum proyek dalam skala besar.

Langkah koreografi adalah penerapan cahaya yang cepat dan sederhana hanya pada beberapa permukaan atau objek besar di ruang angkasa untuk menciptakan tujuan berbeda yang berfungsi sebagai sasaran pencahayaan bagi orang-orang untuk bergerak ke arahnya. Maksud koreografi dapat diperjelas lebih lanjut dengan menambahkan simbol untuk mewakili lokasi seseorang yang berinteraksi dengan ruang tersebut.

Gambar 7.9 menunjukkan simbol-simbol ini sebagai kerucut biru yang menunjukkan tujuan untuk mengarahkan perhatian dan gerakan pengunjung. Proses pembuatan jalur ini membantu mengidentifikasi apa yang harus diterangi untuk menarik perhatian seseorang

melalui ruang tersebut. Cahaya dapat diarahkan ke satu permukaan demi satu permukaan secara berurutan untuk memetakan bagaimana permukaan yang diterangi mendorong seseorang untuk mengalir melalui ruang tersebut.



**Gambar 17.9 Kerucut Pandang Dan Deskripsi Menjelaskan Bagaimana Kita Bermaksud Menggunakan Cahaya Untuk Menuntun Pengunjung Dari Satu Ruang Ke Ruang Berikutnya.**

Penambahan deskripsi untuk lebih mengartikulasikan tujuan dari bahan pencahayaan koreografi melengkapi fase pertama Pemetaan Cahaya ini.

### **Lapisan 2: Suasana Hati dan Efek Emosional Pemetaan Cahaya**

Membuat peta cahaya dari suasana hati dan emosi yang diinginkan dalam suatu ruang dapat semudah mengidentifikasi kata-kata suasana hati yang deskriptif untuk setiap ruang atau area proyek. "Peta Suasana Hati" ini dapat dibuat dengan menggambar batas untuk menentukan ruang dengan penggunaan unik dan memberi label masing-masing dengan beberapa istilah deskriptif. Pikirkan dalam hal suasana hati proyek menyeluruh serta setiap ruang individu. Sasaran proyek dapat menyerukan ruang untuk memberikan berbagai suasana hati; tenang, ramah, santai, profesional, steril, dingin, dll.

Sasarannya adalah untuk kemudian menerjemahkan deskriptor suasana hati ini menjadi berbagai efek atau karakteristik cahaya. Deskriptor suasana hati akan menginformasikan keputusan tentang intensitas, warna, tekstur, bentuk, dan asal cahaya. Seperti pada masing-masing dari Lima Lapisan, disarankan untuk menerapkan setiap peta cahaya sebagai lembar velum atau kertas kalkir tembus cahaya yang terpisah di atas Peta Cahaya sebelumnya dengan cara menumpuk, sehingga desainer dapat melihat di mana tujuan pencahayaan yang berbeda saling tumpang tindih dan saling mendukung.

### **Lapisan 3, 4, dan 5: Pemetaan Cahaya Minat Visual, Definisi Arsitektur, dan Pencahayaan Tugas**

Setelah Peta Cahaya dibuat untuk berhasil merepresentasikan koreografi dan suasana

hati, proses Peta Cahaya diterapkan untuk lapisan pemikiran pencahayaan yang tersisa. Lapisan ketiga, keempat, dan kelima yang diidentifikasi dalam Proses Lima Lapisan idealnya harus dipelajari dan ditampilkan pada peta cahaya secara individual. Saat desainer memperoleh pengalaman dengan proses dan alat, mungkin menjadi kebiasaan untuk menangani banyak lapisan sekaligus.

Namun, bagaimanapun prosesnya diartikulasikan, disiplin ini selalu difokuskan pada dua kebiasaan inti yaitu memvisualisasikan permukaan dan objek yang diterangi - bukan lumener dan lampu - dan menarik cahaya untuk menciptakan representasi visual dari konsep. Proses Peta Cahaya dapat diimplementasikan dengan berbagai cara, tetapi hasil akhirnya harus berupa representasi visual dari proyek yang menunjukkan semua cahaya yang akan ditambahkan.



**Gambar 7.10 Peta Cahaya Lengkap Dari Lantai Hunian.**

Proses Peta Cahaya yang dijalankan dengan baik akan menciptakan peta jalan visual yang dapat digunakan untuk menerapkan lampu, lumener, kontrol, dan solusi pencahayaan lainnya dengan mudah guna "menyelesaikan" peristiwa pencahayaan yang diinginkan. Sebelum melanjutkan, luangkan waktu untuk meninjau semua aspek program proyek dan apakah semuanya telah ditangani secara menyeluruh oleh konsep dan proses grafis ini. Upaya yang dihabiskan pada proses Peta Cahaya akan membuahkan hasil yang luar biasa karena pengembangan desain dengan cepat beralih ke fase "solusi" dari perhitungan pencahayaan serta pemilihan dan penempatan peralatan.

Tujuan peta cahaya adalah untuk mengomunikasikan ide kepada orang lain dan membuat peta visual cahaya yang akan membantu mempermudah pengambilan keputusan

tentang lumener. Jika peta cahaya menyeluruh, dengan grafik yang jelas dan tegas untuk menggambarkan cahaya, hal itu akan memudahkan desainer untuk bergerak maju dan mempercepat pekerjaan dalam menata lumener yang akan menciptakan acara pencahayaan.

#### **7.4 UNIT DAN PENGUKURAN PENCAHAYAAN**

Sampai titik ini, kita telah berhasil menjelajahi kedalaman konsep dan aplikasi desain pencahayaan tanpa harus membebani diri kita dengan hal-hal spesifik tentang ilmu pencahayaan dan sistem unit serta pengukuran yang menyertainya. Untuk berbicara secara mendalam tentang efek pencahayaan dan solusi pencahayaan, penting untuk memiliki pemahaman dasar tentang tingkat cahaya dan bagaimana tingkat cahaya tersebut diterjemahkan secara visual. Untuk terlibat dalam diskusi ini, pertama-tama kita harus melihat ilmu pencahayaan dan beberapa blok penyusun dasar metrik pencahayaan.

Ini akan membantu kita tidak hanya mengomunikasikan ide pencahayaan kita dengan lebih tepat, tetapi juga akan memungkinkan kita mengenali alat dan taktik yang tepat saat disajikan oleh orang lain. Saat kita membahas tingkat cahaya dalam desain, kita hampir selalu merujuk pada unit pencahayaan foot-candle. Foot-candle adalah pengukuran iluminasi yang dipancarkan ke permukaan dalam suatu ruang. Unit foot-candle, memang, didasarkan pada cahaya yang dihasilkan ke objek yang berjarak "kaki" dari lilin yang sangat khusus. Akan tetapi, kami tidak benar-benar peduli dengan apa itu foot-candle, melainkan seperti apa tingkat iluminasi yang berbeda, yang dinyatakan dalam foot-candle. Mari kita mulai dengan dasar-dasarnya.

##### **Semuanya Tentang Lumen**

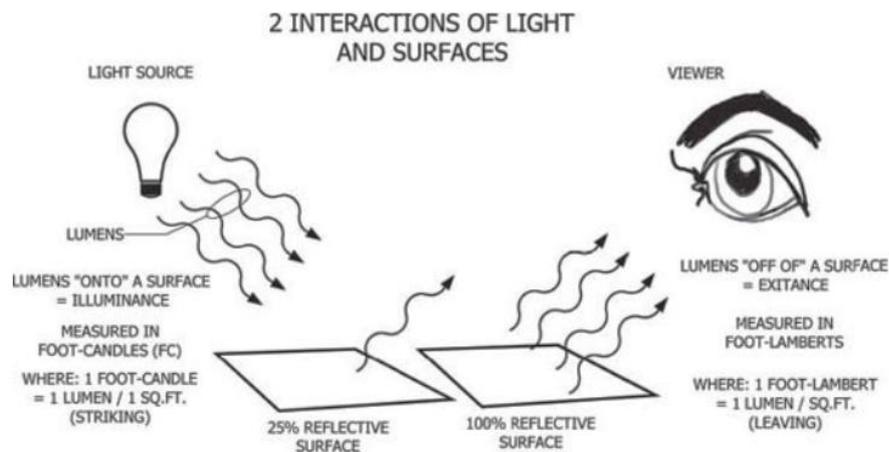
Cahaya hadir dalam bentuk potongan-potongan, atau setidaknya kami menganggapnya demikian untuk sebagian besar ilmu pengetahuan dan studi kami. Para ilmuwan menyebut potongan-potongan kecil ini sebagai foton cahaya, dan mereka secara mendalam mempelajari semua cara foton berinteraksi dengan dunia fisik. Dalam ilmu pencahayaan, kami tidak hanya peduli dengan cahaya secara umum; kami peduli dengan bagaimana potongan-potongan cahaya ini memengaruhi penglihatan manusia.

Sistem penglihatan kita lebih sensitif terhadap beberapa jenis cahaya daripada yang lain, jadi kami mengukur satuan energi cahaya karena memengaruhi sensitivitas kerucut dan batang di mata manusia. Kami menyebut potongan-potongan cahaya yang dimodifikasi ini sebagai "lumen." Lumen adalah dasar dari semua studi pencahayaan, dan kita selalu dapat dengan aman berbicara tentang cahaya dalam hal lumen.

Kami mempelajari tiga cara umum lumen berinteraksi dengan lingkungan: Kami mempelajari jumlah lumen pada atau "menyentuh" permukaan; disebut iluminansi Kita mempelajari jumlah lumen yang keluar dari atau keluar dari suatu permukaan; disebut eksitansi Kita mempelajari lumen cahaya yang keluar dari suatu permukaan atau sumber ke arah tertentu dengan kerapatan tertentu; disebut luminansi Ketika kita berbicara tentang efek pencahayaan, kita biasanya berbicara tentang kerapatan cahaya, dan, oleh karena itu kita berbicara tentang berapa banyak lumen yang bekerja per area.

Bagian yang tidak menguntungkan dari ilmu pencahayaan adalah kita telah

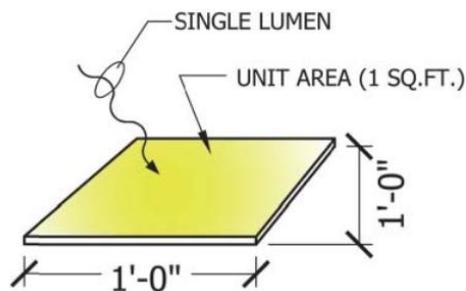
menemukan nama yang berbeda untuk pengukuran cahaya yang berinteraksi dengan cara yang berbeda. Gambar 7.11 menunjukkan tiga interaksi saat lumen cahaya mengenai dan memantul dari suatu permukaan. Gambar 7.11 menunjukkan bahwa iluminansi dan eksitansi keduanya merupakan pengukuran kerapatan cahaya; khususnya, ukuran lumen per kaki persegi. Perbedaan antara kedua fenomena tersebut hanyalah apakah cahaya mengenai suatu permukaan (iluminasi), atau meninggalkan suatu permukaan (eksitansi). Namun, luminansi adalah pengukuran yang lebih menyeluruh tentang seberapa padat cahaya yang keluar ke arah tertentu. Untuk memahami sepenuhnya nuansa dari ketiga metode pengukuran cahaya ini, kami akan menguraikannya di sini.



**Gambar 7.11 Dua Cara Umum Yang Kita Pertimbangkan Dalam Interaksi Cahaya Dengan Permukaan Sederhana**

### **Iluminansi:**

Iluminansi adalah pengukuran lumen cahaya yang mengenai suatu permukaan. Iluminansi diukur dan dinyatakan dalam foot-candle (FC). 1 foot-candle setara dengan 1 lumen cahaya yang didistribusikan secara merata pada permukaan seluas 1 kaki persegi.



**Gambar 7.12 Diagram Satu Foot Candle (Kepadatan Cahaya Pada Permukaan Sederhana)**

### **Exitance:**

Exitance adalah pengukuran lumen cahaya yang meninggalkan suatu permukaan atau sumber. Exitance hanya menghitung jumlah total lumen yang meninggalkan dan tidak memberikan informasi tentang kepadatan atau arah cahaya yang meninggalkan. Exitance dari

permukaan yang memantulkan adalah iluminasi ke permukaan tersebut dikalikan dengan reflektansi permukaan tersebut.

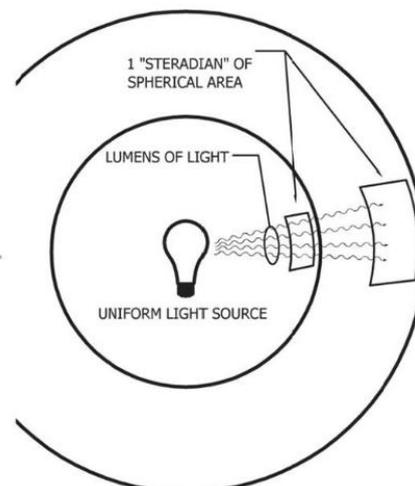
Jika suatu permukaan memiliki 50% reflektif, exitance dari permukaan tersebut akan sama dengan setengah dari iluminasi pada permukaan tersebut. Dalam kasus sumber cahaya, eksitasi adalah jumlah lumen yang dihasilkan dan dipancarkan oleh sumber cahaya. Eksitasi jarang digunakan untuk menggambarkan tingkat cahaya, tetapi memahaminya berguna untuk memvisualisasikan bagaimana lumen berinteraksi dengan permukaan dan objek.

#### **Luminansi:**

Luminansi adalah pengukuran kerapatan lumen cahaya tertentu yang meninggalkan permukaan atau sumber dalam arah tertentu. Luminansi menggambarkan cahaya sebagaimana pengamat mengalaminya dan menjelaskan pemahaman naluriah kita bahwa intensitas cahaya pada permukaan berkurang saat permukaan tersebut semakin jauh dari sumber cahaya. Luminansi diukur dan dinyatakan dalam candela per meter persegi (CD/m<sup>2</sup>). Untuk memahami apa yang dimaksud dengan luminansi, kita perlu memahami apa yang dimaksud dengan candela.

Candela adalah satuan kerapatan cahaya. Candela merupakan cara yang berguna untuk menyatakan seberapa rapat cahaya meninggalkan suatu sumber atau permukaan. Satu candela setara dengan cahaya yang meninggalkan suatu sumber dengan kerapatan satu lumen per "steradian", atau luas bola. Steradian adalah area berkontur yang terbuat dari sebagian bola. Luas satu steradian sedemikian rupa sehingga selalu ada  $4\pi$  (empat pi, atau 12,56) steradian dalam setiap bola. Jadi, dalam kasus bola dengan jari-jari 1 kaki (dan dengan demikian luas permukaan bola total  $4\pi$ ), setiap steradian memiliki luas 1 kaki persegi.

Saat bola membesar, ukuran steradian yang diukur dari bola membesar secara eksponensial. Gambar 18.3 menunjukkan dua bola yang berbeda dan satu steradian luas yang diukur dari masing-masing bola. Karena cahaya menyebar secara bulat saat meninggalkan titik asalnya, jumlah lumen yang sama melewati setiap steradian meskipun luasnya berbeda. Namun, objek dengan ukuran tetap menerima lumen yang semakin sedikit seiring bertambahnya jarak dan cahaya menyebar.



**Gambar 7.13 Diagram Daya Lilin (Kepadatan Cahaya Yang Meninggalkan Sumber Cahaya)**

Output candela ini sangat berguna untuk menggambarkan sumber cahaya terarah seperti lampu aksen yang mengarahkan lebih banyak cahaya ke depan daripada ke samping. Mengetahui nilai candela yang berasal dari bagian tengah lampu aksen berguna untuk menghitung tingkat iluminasi yang akan terjadi pada suatu titik di permukaan atau objek karena lampu tersebut.

Sifat candela berarti bahwa nilai iluminasi yang ditunjukkan oleh sumber cahaya atau permukaan berbeda berdasarkan sudut pandang sumber atau permukaan tersebut. Iluminasi inilah yang dideteksi dan digunakan oleh mata sebagai dasar untuk keputusan tentang kecerahan sumber atau permukaan. Meskipun kita memiliki nama yang rumit untuk semua interaksi ini dan unitnya, yang paling penting dan umum ditemui dalam desain pencahayaan adalah iluminasi yang dinyatakan dalam foot-candle.

Ekspresi cahaya pada objek ini mudah diukur dan membantu kita memahami tingkat kontras yang dapat kita ciptakan dalam suatu lingkungan. Nilai iluminasi pada suatu permukaan tidak bergantung pada warna atau pantulan permukaan, jadi nilai iluminasi saja tidak menunjukkan bagaimana suatu objek akan terlihat. Objek hitam dan objek putih, yang berdampingan di atas meja, mungkin mengalami tingkat iluminasi yang sama dari lampu di atasnya. Perbedaan tampilan yang drastis antara objek-objek tersebut merupakan hasil dari pantulannya. Untuk memvisualisasikan situasi dengan sukses, kita harus diberi tahu tentang pantulan objek (nilai dan warna), serta tingkat iluminasi pada objek tersebut.

Ini memberi kita informasi yang cukup untuk menginterpolasi pantulan dari objek-objek tersebut. Jika kita juga mengetahui tekstur buku dan bagaimana buku-buku tersebut akan mengarahkan cahaya yang dipantulkan, kita dapat memperkirakan luminansinya, yang jauh lebih erat kaitannya dengan deskripsi kita tentang "kecerahan" objek. Perlu dicatat bahwa semua pengukuran cahaya ini tidak secara objektif menentukan seberapa terang suatu permukaan akan tampak. Kecerahan adalah penilaian yang dibuat oleh pengamat dan bergantung pada adaptasi pengamat dan kontras lingkungan.

Dalam ketiga kasus pengukuran pencahayaan ini, kita berbicara tentang lumen yang berinteraksi dengan objek, jadi jika semuanya gagal; selalu aman untuk menggambarkan cahaya sebagai lumen.

## **7.5 MEMAHAMI TINGKAT PENCAHAYAAN**

Cahaya paling sering dijelaskan berdasarkan seberapa banyak cahaya yang kita deteksi meninggalkan permukaan dan mengenai mata kita. "Kecerahan" adalah istilah umum untuk fenomena ini. Anehnya, dalam studi desain pencahayaan, kita lebih sering menggambarkan jumlah cahaya yang mengenai permukaan. Hal ini sering kali terjadi karena kita membahas jumlah cahaya yang dibutuhkan untuk melakukan tugas visual. Tugas visual ini melibatkan material dengan berbagai pantulan yang menciptakan kontras. Kuantifikasi cahaya "pada" permukaan ini disebut Pencahayaan.

Dan ketika kita mempelajari pencahayaan kuantitatif secara ilmiah, pembahasan kita akan berkisar pada pengukuran dan ekspresi pencahayaan. Oleh karena itu, kita biasanya akan menyatakan tingkat cahaya dalam satuan foot-candle (satuan pengukuran Pencahayaan) yang

jatuh "pada" permukaan. Studi tentang jumlah cahaya tertentu yang diinginkan merupakan perkembangan alami dari proses Peta Cahaya. Saat kita mulai menangani setiap permukaan yang diberi cahaya khususnya permukaan yang diberi aksentuasi (Lapisan 3), atau permukaan tugas (Lapisan 5) kita perlu mengidentifikasi tingkat iluminasi tertentu yang ingin kita berikan sehingga permukaan yang diberi aksentuasi ini menonjol dari lingkungan sekitarnya dan sehingga permukaan tugas menerima cukup cahaya untuk melakukan tugas visual yang sedang dikerjakan.

### **Intuisi Tingkat Iluminasi**

Ada banyak informasi yang dipublikasikan tentang tingkat iluminasi tertentu yang tepat untuk diberikan pada permukaan guna mengakomodasi berbagai jenis tugas visual, dan banyak orang menggunakan panduan ini sebagai dasar desain mereka. Namun, mematuhi tingkat iluminasi yang ditentukan untuk tugas dan mengabaikan efek pencahayaan seluruh ruang dapat menghasilkan pengalaman yang sangat satu dimensi. Karena kita mengejar pendekatan yang jauh lebih holistik terhadap desain kita, kita tertarik pada kemampuan intuitif untuk memvisualisasikan berbagai tingkat iluminasi dan apa yang diwakilinya.

Meskipun tingkat pencahayaan yang ditentukan sebenarnya hanya dimaksudkan untuk dipertimbangkan pada permukaan tertentu, seorang desainer dapat memanfaatkan tingkat pencahayaan dengan baik dengan memanfaatkannya untuk menggambarkan keseluruhan cahaya sekitar suatu ruang di mana banyak permukaan mengalami tingkat pencahayaan yang sama. Secara teknis, ini merupakan penyalahgunaan maksud dari resep tingkat pencahayaan, tetapi merupakan cara yang sangat berguna bagi desainer untuk mengomunikasikan maksud pencahayaan sehingga kami mengambil kebebasan.

Ketika seseorang menggambarkan seluruh ruang sebagai ruang yang menunjukkan tingkat pencahayaan "rata-rata", seseorang harus memperhitungkan kontras, aksentuasi, dan area dengan tingkat cahaya yang lebih tinggi dan lebih rendah di dalamnya. Berikut ini adalah daftar singkat tingkat pencahayaan (dinyatakan dalam foot-candles) yang dapat membantu desainer untuk memvisualisasikan apa arti tingkat cahaya yang berbeda ini bagi suatu desain. Saat Anda mempertimbangkan setiap jenis ruang, tutup mata Anda dan visualisasikan ruang yang dijelaskan jika pencahayaannya cukup merata. Apa yang Anda visualisasikan pada permukaan ruang kemungkinan adalah tingkat pencahayaan yang tercantum. Ingat, ini bukanlah daftar rekomendasi, tetapi lebih merupakan referensi untuk visualisasi.

<b>Ruang yang Dirancang</b>	<b>Tingkat Pencahayaan</b>
Cahaya Bulan Purnama	0,1 Foot-candle
Tempat Parkir Luar	1,0 Foot-candle
Restoran yang redup dan romantis	5,0 Foot-candle
Ruang Tamu yang Nyaman	10-15 Foot-candle
Ruang kerja / ruang belajar	20-35 Foot-candle
Ruang Kelas / Kantor Terbuka	50-70 Foot-candle
Laboratorium / Ruang Ujian	100 Foot-candle

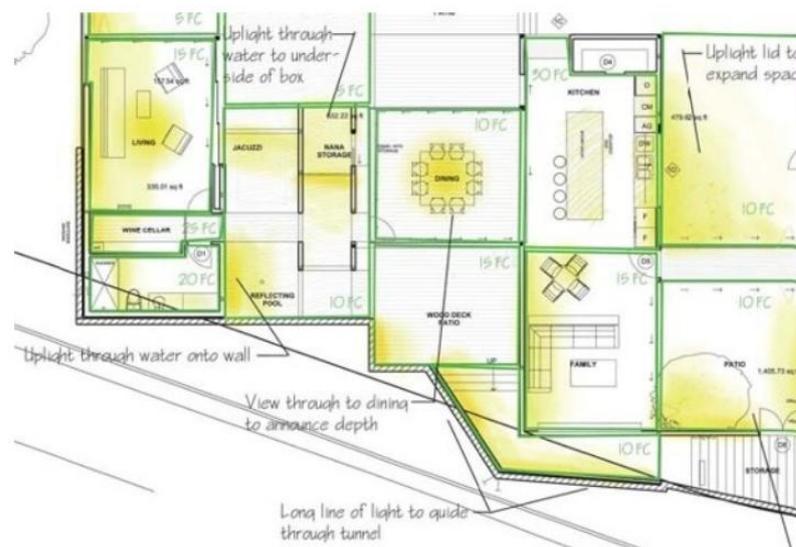
Tidak umum untuk menerangi seluruh ruang interior hingga tingkat iluminasi di atas 100 foot-candles. Setelah kita mulai menangani tingkat iluminasi yang lebih tinggi ini, kita biasanya berbicara tentang cahaya yang akan diterapkan pada area kecil tugas lokal. Kita dapat menyediakan cahaya 200 foot-candles ke meja operasi atau objek beraksen, tetapi tidak mungkin kita akan menerangi seluruh ruang hingga tingkat ini.

## 7.6 MENAMBAH NILAI ILUMINASI PADA PETA CAHAYA

Menjaga tingkat cahaya ini dalam pikiran saat mendesain dan mendiskusikan cahaya, akan memberikan semua pengetahuan intuitif yang dibutuhkan untuk terlibat dalam diskusi tentang tingkat cahaya untuk ruang dasar. Dengan sedikit pengetahuan ini, seseorang dapat mulai menambahkan nilai-nilai ini sebagai target untuk permukaan tertentu dan efek seluruh ruangan di ruang yang dirancang. Perkembangan desain yang disarankan adalah memberi label target tingkat iluminasi seluruh ruangan dan "permukaan tertentu" ini sebagai bagian dari peta cahaya Lapisan 5 (Lihat Bab 2).

Tingkat iluminasi paling baik digunakan untuk menggambarkan kuantitas cahaya yang dipancarkan ke suatu permukaan, tetapi tingkat iluminasi juga dapat digunakan untuk memberikan kesan keseluruhan cahaya sekitar yang dapat dirasakan seseorang di suatu ruangan. Hal ini dapat digunakan dengan menelusuri desain secara mental, ruangan demi ruangan, untuk menentukan keseluruhan cahaya sekitar yang diinginkan untuk setiap ruangan. Dalam lingkungan hunian, proses ini dapat ditangani dengan sangat mudah.

Untuk ruang seperti tempat tinggal yang tidak harus mendukung tugas-tugas penting, aman untuk menggunakan rentang nilai iluminasi terbatas antara 5 dan 35 Foot-candle sebagai target untuk suasana seluruh ruangan. Anda dapat merujuk pada tabel di atas untuk melihat bahwa nilai-nilai ini mencakup sebagian besar suasana hati dan lingkungan yang ingin kami ciptakan dalam lingkungan hunian.



**Gambar 7.14 Menambahkan Target Tingkat Iluminasi Sekitar (Ditunjukkan Di Sini Dengan Warna Hijau) Membantu Menyempurnakan Tujuan Desain**

Tingkat iluminasi ini juga dapat berfungsi sebagai cahaya sekitar secara keseluruhan untuk ruang-ruang seperti restoran, galeri, perhotelan, dan museum. Untuk ruang yang lebih berorientasi pada tugas, seperti area kantor terbuka, ruang kelas, ruang publik dan konferensi, tingkat iluminasi rata-rata dalam kisaran 35 hingga 55 Foot-candle cenderung umum. Ketika tugas visual merupakan komponen penting dari program desain pencahayaan, seorang desainer disarankan untuk berkonsultasi dengan materi referensi yang lebih teknis untuk merekomendasikan tingkat iluminasi pada permukaan tugas tertentu.

Panduan iluminasi di atas merupakan penyederhanaan kasar dari topik yang mencakup banyak studi dan rekayasa. Untuk pemahaman dasar dan kemampuan visualisasi kita, angka-angka ini sudah cukup. Penting untuk menyadari bahwa tingkat iluminasi seluruh ruangan hanyalah target referensi untuk membangun. Harapannya adalah bahwa semua tugas khusus dan pencahayaan aksen yang ditambahkan ke ruang akan saling memantulkan untuk menciptakan cahaya ini. Prosedur desain kami bukan untuk membuat tingkat cahaya sekitar terlebih dahulu, dan menambahkan aksen atau efek tugas kemudian.

Kami mendefinisikan tujuan pencahayaan untuk permukaan dan objek tertentu untuk tugas dan aksen terlebih dahulu, lalu menilai efeknya. Baru setelah kami melakukan ini, kami merancang pencahayaan yang dimaksudkan untuk meningkatkan tingkat cahaya sekitar atau kecerahan yang dirasakan. Saat target tingkat iluminasi menemukan jalannya ke Peta Cahaya, desainer akan menemukan desain pencahayaan mereka lebih mudah diterapkan.

### **Pencahayaan Untuk Keuntungan Visual – Aturan “2x”**

Sebagai desainer yang terutama tertarik untuk menambahkan dampak dan emosi pada lingkungan kita, banyak dari apa yang kita nyalakan adalah permukaan dan objek beraksen yang harus menonjol dari permukaan di sekitarnya. Saat kita menyinari objek dengan tujuan menarik perhatian, akan sangat membantu jika kita mengidentifikasi target tingkat cahaya tertentu untuk memastikan dampak desain tetap utuh. Sekarang setelah kita memiliki pemahaman dasar tentang arti tingkat pencahayaan, kita akan memperkenalkan aturan praktis yang berguna untuk mendesain pencahayaan aksen dan fitur.

Kami menyebut aturan ini sebagai aturan kontras “2 kali”, dan kami sering menggunakannya untuk menciptakan aksen dan daya tarik visual. Aturan ini didasarkan pada ilmu penglihatan mendasar yang memberi tahu kita bahwa suatu objek harus dua kali lebih “terang” daripada permukaan di sebelahnya agar tampak “lebih terang”. Saat kita menyalakan objek atau permukaan dengan tujuan membuatnya “menonjol” atau berfungsi sebagai elemen fokus, kita menerapkan versi sederhana dari teori ini dengan menerangi objek beraksen dengan setidaknya dua kali lebih banyak cahaya daripada lingkungan sekitarnya.

Solusi sederhana ini dengan hanya memperhatikan jumlah cahaya yang dipancarkan ke objek mengabaikan pantulan dan warna objek, tetapi ini merupakan titik awal yang baik. Ada konsekuensi yang lebih kompleks dari aturan ini yang berkaitan dengan warna objek, dan pantulan, tetapi untuk tujuan desain kita, kita dapat dengan aman mengandalkan versi luas dari aturan ini. Secara umum, semakin banyak cahaya yang dipancarkan ke permukaan, semakin besar efek yang ditimbulkan.

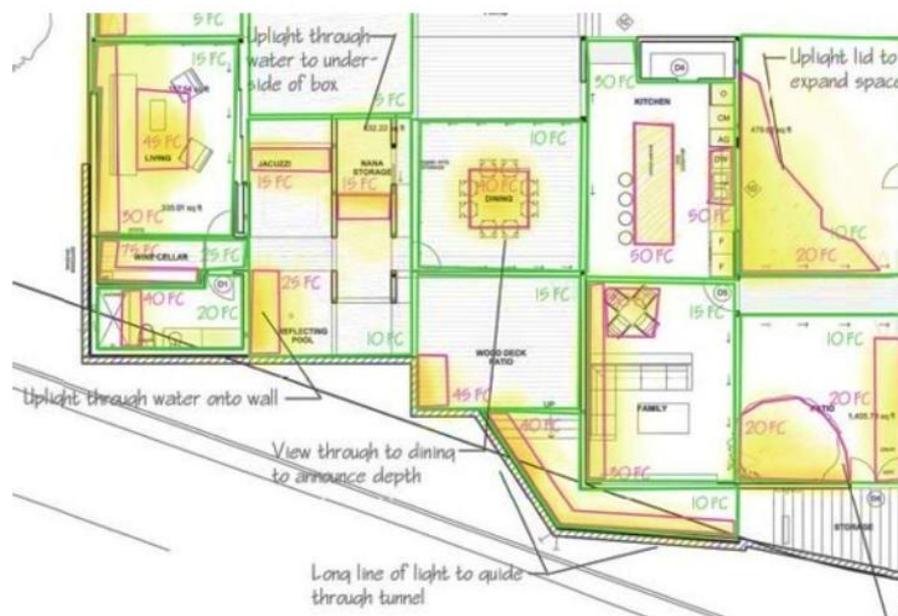
Akhir lain dari aturan kontras berasal dari keinginan untuk tidak menciptakan tingkat

kontras yang terlalu tinggi yang dapat diartikan sebagai silau. Untuk menghindari silau yang tidak nyaman dan kontras yang berlebihan, kita menghindari pencahayaan objek yang lebih dari 5 kali lebih terang dari lingkungan sekitarnya. Jadi aturan kontras "2 kali" benar-benar menjadi aturan kontras "2 hingga 5 kali".

Kita katakan bahwa untuk menciptakan daya tarik visual dalam ruang yang dirancang, kita ingin menerangi objek kita menjadi dua kali lebih terang dari lingkungan sekitarnya, tetapi tidak lebih dari 5 kali lebih terang. Kita mengakomodasi ini dengan cara yang sangat sederhana dengan menerangi objek hingga dua hingga lima kali lebih terang dari lingkungan sekitarnya. Efek dari aturan ini dapat dituliskan ke peta cahaya untuk lebih memperjelas maksud desain pencahayaan. Prosesnya semudah mengidentifikasi objek dan permukaan yang ingin digunakan sebagai elemen fokus di setiap ruang.

Karena desainer telah menetapkan cahaya sekitar yang diinginkan ke ruang-ruang ini, ia memiliki nilai iluminasi untuk digunakan sebagai dasar untuk aturan kontras "2 hingga 5 kali". Jalankan desain secara mental, ruang demi ruang, dan identifikasi objek serta beri label dengan tingkat iluminasi aksent yang ditargetkan. Contohnya mungkin ruang makan yang maksud desainnya mengharuskan cahaya sekitar ruang minimum sekitar 10 foot-candles. Dengan menggunakan aturan 2 hingga 5 kali, kita melihat bahwa objek beraksent kita harus diterangi ke tingkat antara 20 dan 50 foot-candles.

Aturan "2 hingga 5 kali" mengharuskan kita terlebih dahulu menetapkan tingkat iluminasi sekitar yang akan digunakan. Inilah sebabnya kami menjalani proses menargetkan tingkat iluminasi sekitar keseluruhan untuk seluruh ruang. Dua langkah sederhana ini, yaitu mendefinisikan cahaya sekitar untuk suatu ruang terlebih dahulu, lalu menggunakannya sebagai dasar aksent, merupakan langkah yang cepat dan efektif.



**Gambar 7.15 Menetapkan Target Tingkat Iluminasi Sekitar (Berwarna Hijau) Memungkinkan Desainer Untuk Kembali Dan Menentukan Area Dengan Tingkat Cahaya Yang Lebih Tinggi (Berwarna Merah Muda)**

Bagaimana kita akan benar-benar mendapatkan cahaya di sana dapat dikerjakan nanti. Untuk saat ini, kita hanya menambahkan lebih banyak informasi ke Peta Cahaya kita untuk membuatnya semakin mudah bagi kita untuk menemukan dan memilih lumener.

## 7.7 KRITERIA TINGKAT ILUMINASI IES

Cara yang lebih spesifik untuk mencapai target tingkat iluminasi untuk tugas-tugas tertentu dan efek kritis adalah dengan menggunakan sistem mapan yang diajukan oleh Illuminating Engineering Society of North America (IESNA). IESNA adalah badan ilmiah yang didedikasikan untuk mempelajari pencahayaan dan efeknya pada kinerja visual manusia. IESNA telah berkomitmen untuk menyediakan sumber daya yang signifikan untuk mempelajari tingkat iluminasi pada tugas-tugas. Ingatlah bahwa tingkat iluminasi adalah deskripsi dari seberapa banyak cahaya yang kita berikan pada suatu objek.

Tingkat iluminasi tidak memperhitungkan reflektansi atau bagaimana cahaya akan meninggalkan suatu permukaan. Hal ini membatasi nilainya dalam upaya mendeskripsikan bagaimana permukaan, objek, atau ruang akan terlihat. Tingkat iluminasi sangat berguna saat menentukan tingkat cahaya yang sesuai untuk tugas. Hal ini terutama berfungsi karena tugas visual melibatkan objek dengan reflektansi yang diketahui. Jika kita mengetahui reflektansi material yang terlibat dalam suatu tugas, aman untuk menentukan jumlah cahaya yang harus dipancarkan ke tugas tersebut untuk menciptakan kontras yang diperlukan.

Membaca, misalnya, melibatkan teks gelap pada kertas berwarna terang. Saat kita memancarkan lebih banyak cahaya ke tugas membaca, kertas berwarna terang memantulkan lebih banyak cahaya kembali ke kita, sementara tinta gelap terus memantulkan sangat sedikit. Dengan cara ini, kontras antara keduanya meningkat. Ini adalah dasar fundamental untuk daftar panjang nilai Iluminasi yang disediakan IESNA. IESNA menerbitkan buku yang mengkategorikan berbagai tugas yang diartikulasikan dengan berbagai material. Untuk setiap kombinasi tugas dan material ini, IESNA menyediakan tingkat Iluminasi yang direkomendasikan. Literatur IESNA dapat dipesan dari [www.iesna.org](http://www.iesna.org). IESNA mengakui bahwa ada banyak faktor yang menentukan pencahayaan yang tepat.

DAFTAR PERIKSA PERTIMBANGAN DESAIN PENCAHAYAAN	
<input type="checkbox"/> Kontras yang diinginkan / Aksentuasi yang jelas	<input type="checkbox"/> Integrasi / Kontrol pencahayaan alami
<input type="checkbox"/> Kilau yang diinginkan / Sumber cahaya yang terlihat	<input type="checkbox"/> Refleksi silau / Material reflektif
<input type="checkbox"/> Rendering warna yang akurat	<input type="checkbox"/> Sensitivitas terhadap kedipan / Strobing
<input type="checkbox"/> Tampilan warna lingkungan	<input type="checkbox"/> Sensitivitas terhadap silau
<input type="checkbox"/> Suasana hati dan atmosfer emosional	<input type="checkbox"/> Konservasi energi / Efisiensi
<input type="checkbox"/> Pemodelan objek dan wajah	<input type="checkbox"/> Pertimbangan perawatan
<input type="checkbox"/> Performa tugas visual	<input type="checkbox"/> Kekhawatiran tentang panas
<input type="checkbox"/> Kontrol sistem dan peredupan	<input type="checkbox"/> Kekhawatiran tentang kebisingan

	<input type="checkbox"/> Keseimbangan tingkat pencahayaan (mengurangi bayangan)
--	---

**Gambar 7.16 Daftar Masalah Pencahayaan Yang Harus Dipertimbangkan Untuk Setiap Proyek**

Aspek penting lain dari prosedur pemilihan pencahayaan IESNA adalah penilaian ruang yang dirancang dan pertimbangan untuk semua masalah kinerja visual lainnya yang harus ditangani. Ini termasuk masalah seperti penampakan warna, keseragaman, dan silau. Akan sangat membantu bagi seorang desainer untuk mengembangkan daftar masalah dan perhatian pencahayaannya sendiri seperti yang disajikan pada Gambar 7.16. Menilai kepentingan masing-masing misalnya pada skala satu hingga sepuluh dapat menambah nilai lebih pada daftar tersebut.

Prosedur pemilihan IES tentu dapat membantu desainer menghindari situasi kritis pencahayaan kurang, tetapi prosedur ini benar-benar dimaksudkan sebagai panduan prosedural untuk tugas visual (lapisan kelima dari sistem 5 lapis kami). Untuk efek visual, estetika, suasana hati, dan organisasi spasial (Empat lapisan yang tersisa dari sistem 5 lapis kami), intuisi dan pengalaman akan lebih bermanfaat bagi kita daripada angka-angka pasti. Inilah alasan mengapa kami berusaha keras untuk menjelajahi proses pemikiran yang mengarah pada pemahaman dan intuisi, sebelum menyelami kuantifikasi.

Nilai iluminasi merupakan tingkat informasi yang baik untuk ditambahkan ke maksud desain kami, tetapi nilai tersebut hanyalah satu bagian dari gambaran yang jauh lebih besar yang memiliki dasar dalam visualisasi dan rendering grafis konsep pencahayaan. Ingatlah untuk memvisualisasikan efek pencahayaan terlebih dahulu, lalu menggambar dan mendeskripsikan efek pencahayaan. Hanya jika desainer merasa perlu untuk mengartikulasikan lebih lanjut, ia perlu beralih ke penentuan tingkat iluminasi target. Kami menambahkan nilai-nilai ini ke peta cahaya kami untuk memperjelas maksud kami dan mempermudah pemilihan dan penempatan peralatan pencahayaan. Jika menargetkan tugas tertentu atau tingkat pencahayaan aksentuasi tidak membantu memajukan desain kami, tidak ada gunanya meluangkan waktu untuk mengidentifikasinya.

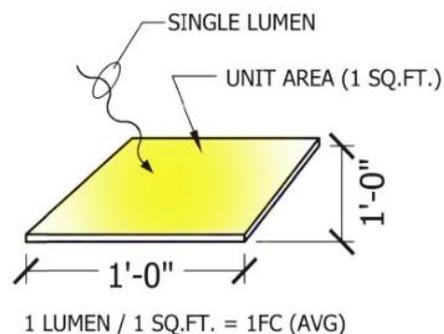
## BAB 8

### PERHITUNGAN PENCAHAYAAN

Sebelum menyelami dunia perhitungan pencahayaan, penting untuk mundur sejenak dan mengingat alasan penggunaan perhitungan dalam desain. Kita menggunakan perhitungan untuk membantu kita menemukan solusi khusus untuk tantangan pencahayaan yang kritis. Jika perhitungan akan membantu kita memilih lumener, dan menerapkan lumener tersebut untuk menciptakan efek pencahayaan yang kita cari, kita akan menerimanya. Penting untuk tidak terlalu bergantung pada perhitungan karena perhitungan hanyalah pelengkap dari naluri pencahayaan yang baik dan pengetahuan berdasarkan pengalaman.

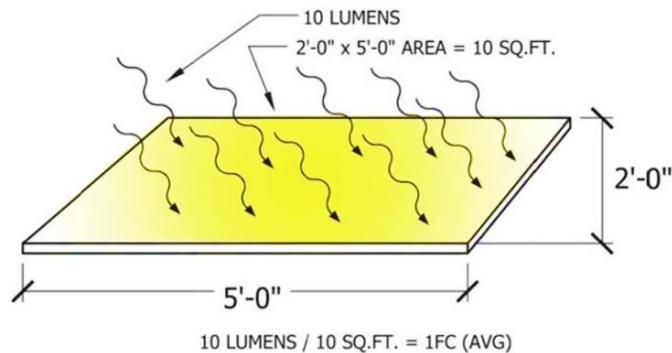
Penting juga untuk tidak berasumsi bahwa setiap elemen pencahayaan yang kita rancang dapat memperoleh manfaat dari melakukan perhitungan. Perhitungan pencahayaan dapat membantu kita dalam memilih lampu dan lumener saat kita mencoba memperoleh tingkat cahaya tertentu. Perhitungan pencahayaan juga membantu kita memprediksi efek pencahayaan yang mungkin kita dapatkan dari skenario pencahayaan tertentu.

Kita akan menyelidiki dua metode perhitungan pencahayaan yang membantu kita dalam dua jenis situasi pencahayaan: Perhitungan Metode Lumen dan Perhitungan Titik. Perhitungan Metode Lumen digunakan untuk menentukan tingkat cahaya rata-rata di area terbuka yang luas. Perhitungan Titik digunakan untuk menentukan tingkat cahaya pada titik tertentu pada objek atau permukaan. Kedua perhitungan ini mencakup dua ujung spektrum desain: tingkat cahaya spasial yang luas dan tingkat cahaya spesifik titik yang sangat kecil.



**Gambar 8.1 Satu Lumen Pada Area Seluas Satu Kaki Persegi Mewakili Satu Foot-Candle Iluminasi**

Untuk memahami bagaimana kita memanfaatkan perhitungan pencahayaan, pertama-tama kita harus menyelidiki lebih spesifik cara kita menghitung dan mengukur cahaya. Dalam kasus kedua jenis perhitungan tersebut, kita akan menggunakan Iluminasi sebagai pengukuran tingkat cahaya. Iluminasi, tentu saja, adalah ukuran cahaya yang jatuh ke permukaan. Secara khusus, iluminasi adalah ukuran jumlah lumen yang jatuh ke area seluas satu kaki persegi, yang merupakan definisi dari foot-candle, unit pengukuran iluminasi. Foot-candle adalah satu lumen cahaya yang diterima secara merata di area seluas 1 kaki persegi.



**Gambar 8.2 Sepuluh Lumen Pada Area Seluas 10 Kaki Persegi Juga Mewakili Satu Foot Candle Iluminasi**

### 8.1 PERHITUNGAN METODE LUMEN UNTUK AREA TERBUKA YANG LUAS

Metode lumen untuk menghitung tingkat cahaya sebenarnya bukanlah perhitungan secara keseluruhan, melainkan ekstrapolasi dari definisi satuan foot-candle. Ketika kita membedah foot candle, kita melihat bahwa itu hanyalah pengukuran kepadatan cahaya dalam lumen per kaki persegi.

$$1 \text{ Foot - candle} = 1 \text{ Lumen} \div 1 \text{ kaki persegi}$$

atau

$$1 \text{ FC} = 1 \text{ Lm} \div 1 \text{ kaki persegi.}$$

Oleh karena itu, kita dapat menggeneralisasi

$$\text{Iluminansi} = \text{Lumen} \div \text{luas (dalam kaki persegi)}$$

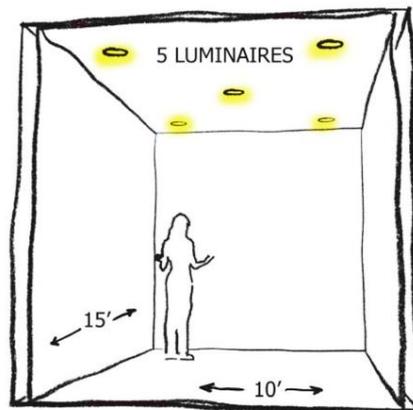
atau kita dapat menyatakannya sebagai singkatan matematika

$$E = Lms \div A (\text{kaki persegi})$$

Dengan menggabungkan ini, kita dapat mengetahui bahwa untuk menghitung tingkat iluminasi pada suatu permukaan, kita cukup menghitung jumlah lumen yang jatuh pada permukaan tersebut dan membaginya dengan luas permukaan tersebut. Dalam kasus seluruh ruangan, permukaan tersebut kemungkinan adalah lantai, atau bidang kerja imajiner di atas lantai pada ketinggian tugas (sering diasumsikan 30"). Situasi dasar di mana kita ingin memprediksi efek pencahayaan mungkin terlihat seperti contoh 1.

#### **Contoh Metode Lumen 1: Menyelesaikan tingkat iluminasi**

Bayangkan sebuah ruangan berukuran 10' × 15', dengan 5 lampu downlight yang ditempatkan secara merata di sekeliling ruangan. Setiap lampu downlight memancarkan 1000 lumen. Jika kita bayangkan bahwa semua 1000 lumen dari setiap lampu berakhir di lantai ruangan, berapa tingkat pencahayaan yang dapat diharapkan di lantai ruangan ini?



**Gambar 8.3 Lantai berukuran 10' X 15' Yang Diterangi Oleh 5 Lampu Downlight**

Kita tahu bahwa solusi untuk masalah seperti ini adalah dengan menghitung lumen yang sampai ke permukaan yang dimaksud dan membaginya dengan luas permukaan. Dengan menggunakan persamaan dasar

$$\text{Iluminansi} = \text{Lumen} \div \text{luas}$$

atau

$$E = Lms \div A$$

Kita masukkan nilai yang kita ketahui. Luas lantai adalah

$$A = 10' \times 15' = 150 \text{ kaki persegi.}$$

Jumlah total lumen yang sampai ke lantai adalah "Lms"

$$1000 \text{ Lumen} \times 5 \text{ lampu downlight} = 5000 \text{ Lms.}$$

Jadi persamaannya

$$E = Lms \div A$$

menjadi

$$E = 5000 \text{ Lms} \div 150 \text{ kaki persegi.}$$

Atau

$$E = 33,3 \text{ Lms per kaki persegi.}$$

atau

$$E = 33,3 \text{ Foot-candles}$$

(Mirip dengan tingkat iluminasi yang mungkin kita bayangkan di meja kantor rumah atau perpustakaan).

### **Contoh Metode Lumen 2: Memecahkan Lumen atau Lumener yang Dibutuhkan**

Kita cenderung lebih sering menggunakan Perhitungan Metode Lumen untuk mencari

tahu cara menyalurkan cahaya guna menyediakan tingkat iluminasi yang diinginkan. Dalam kasus ini, kita menggunakan persamaan yang sama yang dibalik.

$$\text{Iluminasi} = \text{Lumen} \div \text{Luas}$$

menjadi

$$\text{Lumen} = \text{Iluminasi} \times \text{Luas}$$

atau lebih spesifik

$$\text{Lumen yang dibutuhkan} = \text{Target tingkat iluminasi} \times \text{Luas (dalam kaki persegi)}$$

Situasi dasar saat kita perlu memecahkan tantangan pencahayaan mungkin terlihat seperti proses dua bagian ini:

Dengan ruangan berukuran  $10' \times 15'$  yang sama, kita ingin menerangi lantai hingga tingkat iluminasi rata-rata 60 foot-candles. Berapa lumen yang dibutuhkan agar mencapai permukaan lantai?

Gambar 20.4 Bagaimana kita memberikan tingkat iluminasi yang diinginkan ke lantai berukuran  $10' \times 15'$ ?

Kita menggunakan persamaan dasar kita

$$\text{Lumen yang dibutuhkan} = \text{Target iluminasi} \times \text{Luas}$$

atau cukup

$$\text{Lumen} = \text{Iluminasi} \times \text{Luas}$$

atau

$$\text{Lms} = E \times A$$

Kita masukkan nilai yang kita ketahui.

Target iluminasi kita adalah

$$E = 60 \text{ foot-candles.}$$

Luas area kita adalah

$$A = 10' \times 15' = 150 \text{ kaki persegi}$$

Jadi persamaan

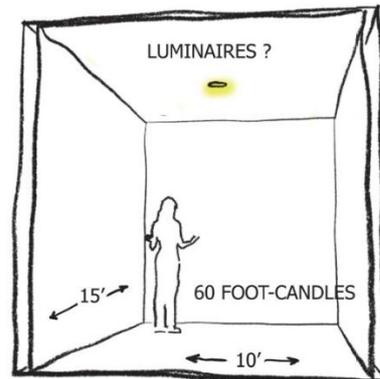
$$\text{Lms} = E \times A$$

menjadi

$$\text{Lms} = 60 \text{ fc} \times 150 \text{ kaki persegi}$$

atau

$$\text{Lms} = 9000 \text{ Lumens}$$



**Gambar 8.4 Bagaimana Kita Memberikan Tingkat Pencahayaan Yang Diinginkan Pada Lantai Berukuran 10' X 15'?**

Kita perlu menyediakan 9000 lumen cahaya fungsional ke lantai untuk mendapatkan tingkat pencahayaan rata-rata yang kita cari. Bagaimana kita menyediakan 9000 lumen cahaya fungsional tersebut ke lantai? Kita perlu menentukan jumlah dan jenis lumener yang dapat mencapai tujuan ini. Oleh karena itu, perhitungannya memiliki dua bagian. Untuk menjawab pertanyaan tentang berapa banyak lumener yang kita butuhkan, kita perlu mengetahui keluaran lumen lumener tersebut.

Karena alasan ini, sebagian besar produsen lumener menyediakan lembar potong yang menyediakan informasi ini. Untuk contoh ini, kita akan berasumsi bahwa kita telah menemukan lumener yang memancarkan 550 lumen dan semua lumen ini akan sampai ke lantai di ruangan tersebut. Jika kita akan menggunakan lumener yang menyediakan 550 lumen di lantai, berapa banyak lumener yang perlu kita tempatkan secara merata di ruangan tersebut. Pertanyaan ini diterjemahkan ke dalam persamaan sederhana:

$$\text{Lumener yang dibutuhkan} = \text{Lumen yang dibutuhkan} \div \text{Lumen per lumener}$$

Kita selesaikan ini dengan memasukkan apa yang kita ketahui

$$\text{Lumener yang dibutuhkan} = 9000 \text{ Lumen yang dibutuhkan} \div 550 \text{ Lumen per lumener}$$

jadi jawaban kita

$$\text{Lumener yang dibutuhkan} = 16,36$$

dibulatkan menjadi

$$\text{Lumener yang dibutuhkan} = 17$$

Jadi, kami telah menentukan bahwa 17 lumener khusus ini yang ditempatkan secara merata di ruang seluas 150 kaki persegi akan menghasilkan 60 kaki-lilin pencahayaan rata-rata di lantai.

#### **Pemeriksaan Realitas Metode Lumen**

Saat kami melakukan perhitungan metode lumen untuk situasi kritis, penting untuk menambahkan dua faktor yang membuat perhitungan kami jauh lebih realistis. Faktor pertama adalah faktor keamanan, atau faktor "pemeliharaan" yang disebut faktor kehilangan cahaya, atau "LLF." Faktor kedua adalah koefisien pemanfaatan, atau "CU."

### **Faktor Kehilangan Cahaya**

Faktor kehilangan cahaya adalah cara untuk memperhitungkan fakta bahwa kinerja cahaya lampu dan lumener kami akan menurun seiring waktu karena sejumlah alasan. Faktor kehilangan cahaya memperhitungkan lampu menjadi kotor dan dengan demikian memancarkan lebih sedikit cahaya dari waktu ke waktu. Ini juga memperhitungkan hilangnya kinerja ballast dan transformator selama masa pakai lumener.

Ada metode yang jelas untuk menghitung masing-masing faktor yang berkontribusi ini, tetapi umumnya menggunakan nilai generik standar industri sebesar 0,85 untuk faktor kehilangan cahaya. Ini berarti bahwa kami melakukan perhitungan dengan harapan hanya 85% cahaya dari sistem pencahayaan kami yang akan bekerja di ruang tersebut seiring bertambahnya usia sistem (Di ruang yang sangat kotor, kami menentukan nilai ini dengan lebih hati-hati).

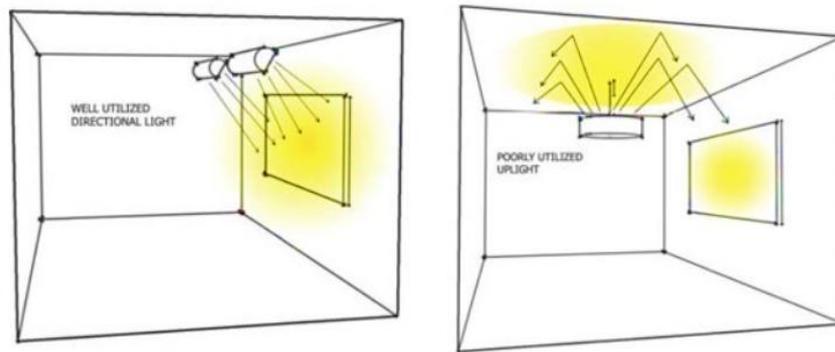
Asumsi ini mendorong kami untuk merancang bukan berdasarkan bagaimana kami ingin sistem bekerja pada hari pertama, tetapi lebih pada bagaimana kami ingin sistem bekerja 2 atau 3 tahun ke depan. Sama seperti seorang arsitek yang mendesain elemen struktural utama sebuah bangunan secara berlebihan, perancang pencahayaan mendesain secara berlebihan untuk memastikan bahwa ruang akan berfungsi sebagaimana mestinya di masa mendatang.

### **Koefisien Pemanfaatan**

Cara lain untuk membawa perhitungan metode lumen sederhana lebih dekat ke kenyataan adalah dengan memperhitungkan seberapa efektif lumener bekerja dengan permukaan ruang untuk menyalurkan cahaya ke permukaan target yang dimaksud. Jika kita memperhatikan tingkat cahaya pada bidang lantai dan kita menerapkan sistem pencahayaan tidak langsung yang menyalurkan cahaya ke atas ke langit-langit, yang kemudian dipantulkan ke bawah, dapat dipastikan bahwa sebagian cahaya tersebut akan diserap oleh langit-langit dan dinding serta hilang sebelum mencapai lantai.

Memang, jarang sekali sebagian besar cahaya dari lumener diarahkan langsung ke permukaan yang menjadi perhatian kita. Geometri dan pantulan permukaan ruangan juga penting untuk diperhitungkan. Geometri dan pantulan permukaan ruangan akan menentukan seberapa efektif cahaya saling memantul untuk mencapai permukaan yang dimaksud. Kita mengakomodasi orientasi lumener, geometri ruangan, dan pantulan permukaan dengan menyertakan faktor yang memperhitungkan hubungan ini dalam setiap situasi tertentu.

Kita menyebut faktor ini sebagai koefisien pemanfaatan, atau CU. CU dinyatakan sebagai angka desimal atau persentase untuk menunjukkan seberapa efektif sistem pencahayaan kita dimanfaatkan. Semakin langsung lumener kita dimanfaatkan dan semakin baik geometrinya, semakin tinggi CU. Dalam situasi di mana cahaya mengambil jalur yang sangat tidak langsung ke permukaan yang kita hitung, CU lebih rendah.



**Gambar 8.5 Cahaya Yang Dihasilkan Dengan Koefisien Pemanfaatan Yang Tinggi (Kiri) Dan Cahaya Yang Dihasilkan Dengan Koefisien Pemanfaatan Yang Rendah (Kanan).**

Ada cara yang sangat rumit untuk menghitung koefisien pemanfaatan secara akurat yang memperhitungkan geometri ruangan, reflektansi permukaan, dan penempatan lumener. Untuk tujuan kita, kita akan mengandalkan beberapa angka perkiraan yang akan menambah kegunaan perhitungan metode lumen kita. Seperti faktor kehilangan cahaya atau faktor keamanan lainnya, kita memasukkan angka-angka ini dalam perhitungan kita untuk memastikan bahwa kita mendesain secara berlebihan dan mengakomodasi kondisi yang tidak ideal. Daftar di bawah ini menunjukkan nilai Koefisien Pemanfaatan yang sesuai dalam perhitungan yang berkaitan dengan tingkat iluminasi di lantai atau bidang kerja horizontal. Nilai-nilai tersebut juga mengasumsikan bahwa ruang yang dimaksud terdiri dari permukaan yang cukup reflektif:

Lumener langsung atau downlight:	CU= 85%	(0.85 dalam persamaan);
Lumener tidak langsung:	CU = 50%	(0.50);
Spot atau aksent:	CU = 95%	(0.95);
Wash atau pencahayaan ambient:	CU = 75%	(0.75).

#### **Perhitungan Metode Lumen Dengan Faktor Keamanan**

Kedua faktor yang dibahas di sini cukup dimasukkan ke dalam persamaan kita untuk meyakinkan kita agar menggunakan lebih banyak cahaya atau, sebaliknya, untuk mengharapkan lebih sedikit cahaya dari lampu dan lumener kita. Ini menciptakan persamaan yang lebih akurat dan berguna untuk memprediksi efek pencahayaan. Dengan penambahan faktor kehilangan cahaya dan koefisien pemanfaatan, perhitungan metode lumen kami berubah dari:

$$\text{Iluminansi} = \text{Lumen} \div \text{Luas}$$

menjadi

$$\text{Iluminansi} = (\text{Lumen} \times \text{LLF} \times \text{CU}) \div \text{Luas}$$

Rumus kami untuk menentukan seberapa banyak cahaya yang perlu kami masukkan ke dalam suatu ruang berubah dari:

*Lumen yang dibutuhkan = Target iluminasi × Luas*

menjadi:

*Lumen yang dibutuhkan = (Target iluminasi × Luas) ÷ (LLF × CU)*

Sering kali, ketika kami mengejar perhitungan yang sangat mendasar dan kami tidak ingin memasukkan kedua faktor ini secara numerik, kami menyebut lumen dalam persamaan kami sebagai "lumen fungsional", yaitu, lumen yang kami tahu sedang digunakan untuk menerangi tugas yang menjadi perhatian kami. Dengan cara ini, kami dapat menggunakan versi dasar persamaan kami, tanpa faktor keamanan, tetapi menggambarkan hasil kami dalam hal berapa banyak "lumen fungsional" yang kami perlukan, atau berapa banyak "lumen fungsional" yang kami sediakan.

Terlepas dari apakah kita menggunakan persamaan yang disederhanakan, atau apakah kita menyertakan dua faktor keamanan, penting untuk mengenali di mana perhitungan metode lumen dapat dilakukan. Agar "tingkat iluminasi rata-rata" menjadi bermakna, ruang atau permukaan yang dimaksud harus benar-benar memiliki "tingkat iluminasi rata-rata". Jadi, perhitungan metode lumen hanya berlaku untuk area yang luas dan terbuka dengan tata letak pencahayaan yang merata.

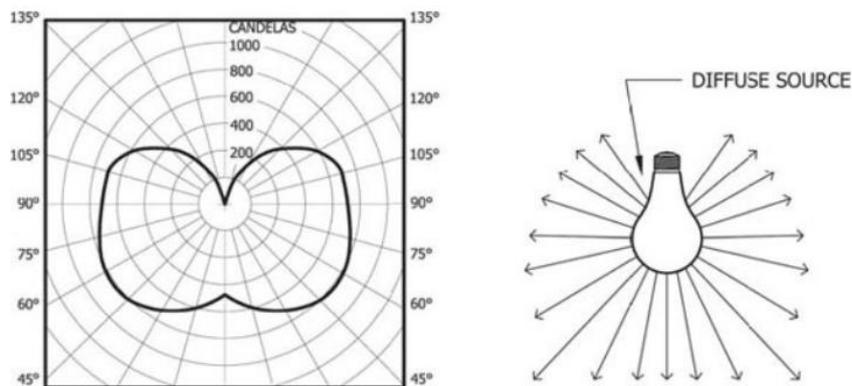
Ini berarti bahwa jika kita memiliki ruang tempat lampu-lampu dipusatkan dan diarahkan ke satu area, mengetahui bahwa tingkat iluminasi rata-rata di lantai adalah 25 foot-candles tidak banyak memberi tahu kita karena kita dapat melihat dengan jelas bahwa ruangan tersebut sangat terang di satu area dan sangat gelap di area lain. Kandidat yang baik untuk perhitungan metode lumen adalah ruang kantor terbuka, ruang kelas, arena olahraga, gudang, lorong umum... setiap ruang persegi panjang dengan tata letak lampu yang merata dan sedikit penghalang. Ketika kita tertarik pada efek pencahayaan pada objek dan permukaan tertentu, kita menggunakan bentuk perhitungan lainnya: metode perhitungan titik.

## **8.2 METODE PERHITUNGAN TITIK**

Ketika kita tertarik pada tingkat iluminasi yang ada pada titik yang sangat spesifik pada suatu permukaan, kita menggunakan perhitungan sederhana yang memperhitungkan bagaimana penyebaran cahaya saat jarak antara sumber cahaya dan objek bertambah. Kami biasanya menggunakan kalkulasi ini untuk mempertimbangkan tingkat cahaya objek, aksen, dan tugas yang merupakan produk dari beberapa lumener yang ditempatkan secara khusus yang mengarahkan cahayanya langsung ke permukaan yang dimaksud. Karena itu, metode kalkulasi titik mengharuskan kami untuk setidaknya dapat memperkirakan lokasi peralatan pencahayaan kami dalam kaitannya dengan permukaan dan jarak serta sudut bidik di antara keduanya.

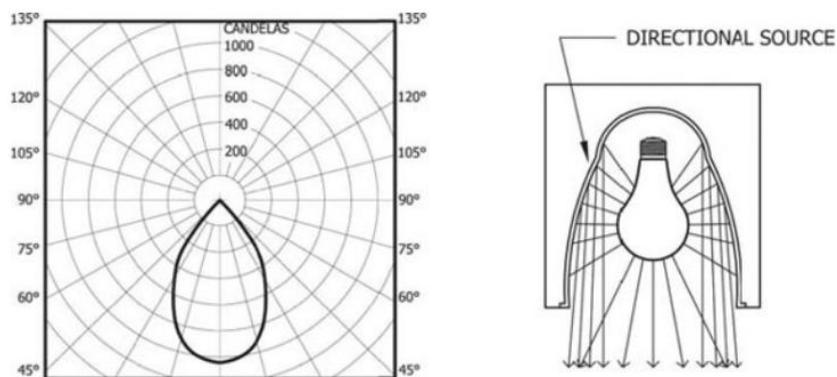
Salah satu situasi yang paling umum untuk menggunakan kalkulasi titik adalah dalam memberi aksen pada karya seni atau objek menarik lainnya. Persamaan yang kami gunakan untuk metode kalkulasi titik, sekali lagi, bukanlah persamaan sama sekali, melainkan ekspresi berdasarkan definisi satuan candela. Candela adalah pengukuran kerapatan cahaya yang ditunjukkan dari sumber tertentu dalam arah tertentu. Daya lilin (dinyatakan dalam Candela)

adalah cara yang sangat umum untuk menggambarkan cara cahaya meninggalkan lumener terarah. Ketika kita mempertimbangkan bola lampu yang bersinar, cukup jelas bahwa sumbernya mendistribusikan cahaya secara merata ke setiap arah.



**Gambar 8.6 Diagram Distribusi Candela (Kiri) Untuk Sumber Cahaya Yang Menyebar (Kanan).**

Lumener arsitektur seperti downlight, lumener aksen, lampu sorot, dan wall-washer memiliki optik dan reflektor yang mengarahkan cahaya dengan cara yang sangat spesifik. Pengukuran daya lilin dari lumener tertentu adalah ukuran kerapatan cahaya yang dihasilkan lumener dalam arah tertentu.

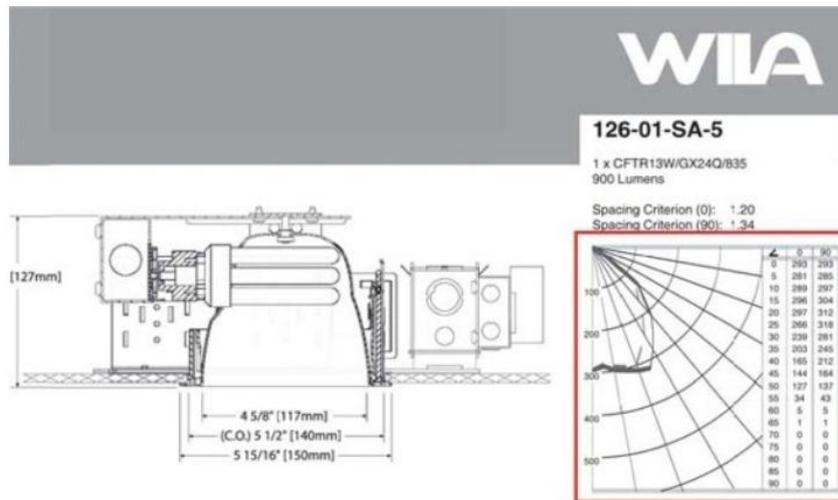


**Gambar 8.7 Diagram Distribusi Candela (Kiri) Untuk Sumber Terarah (Kanan).**

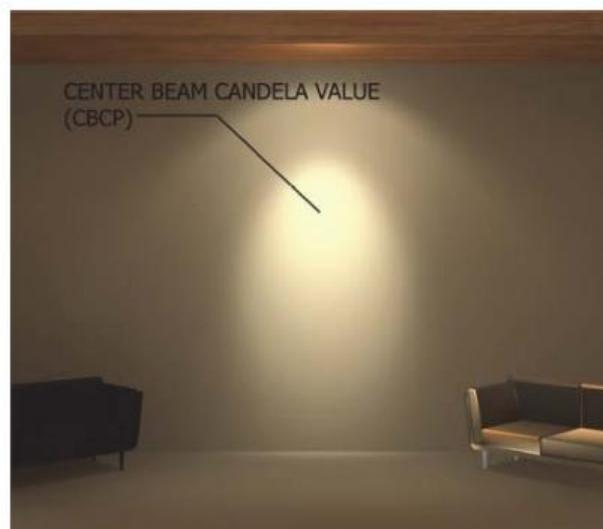
Tidak ada cara untuk memperkirakan nilai candela yang berasal dari sumber cahaya dengan mengamati sumbernya, jadi informasi ini harus diberikan kepada kita oleh produsen lampu atau lumener. Literatur lumener sering kali menyertakan diagram distribusi candela. Diagram ini memberikan nilai candela spesifik yang terjadi langsung di bawah sumber dan pada berbagai sudut. Perhitungan titik biasanya melibatkan lumener yang sangat terarah yang menciptakan kumpulan atau titik cahaya.

Dalam situasi ini, kita biasanya dapat mengandalkan konsentrasi tertinggi yang terjadi di pusat kumpulan cahaya. Nilai candela dari titik pusat ini memiliki sebutan khusus: kami menyebutnya "Center Beam Candle- Power" atau CBCP. Beberapa literatur lumener dan lampu

akan mengabaikan diagram distribusi candela yang rumit dan cukup menerbitkan nilai CBCP ini, dengan asumsi bahwa pengguna memperhatikan area cahaya terang di pusat sinar.



**Gambar 8.8 Literatur Untuk Luminer Berkinerja Tinggi Dapat Menyediakan Diagram Candela**



**Gambar 8.9 Nilai Candela Tertinggi Dari Sumber Cahaya Umumnya Ditemukan Di Pusat Keluaran Cahaya**

Metode perhitungan titik didasarkan pada prinsip bahwa cahaya menyebar saat bergerak menjauh dari suatu sumber. Penyebaran cahaya ini dicontohkan oleh kumpulan cahaya yang dihasilkan oleh lumener terarah. Saat jarak dari sumber bertambah, kumpulan cahaya menjadi lebih besar, tetapi juga menjadi kurang "terang" karena jumlah cahaya yang sama tersebar di area yang lebih luas. Dengan menggunakan prinsip ini, kita dapat menentukan tingkat iluminasi pada titik tertentu dengan mengetahui nilai candela dari sumber ke arah itu dan jarak serta sudut bidik dari sumber ke titik tersebut.

Candela adalah ekspresi kerapatan cahaya atau lumen per area di mana area tersebut

adalah bagian dari ruang bulat (lihat bab 7). Langkah terpenting dalam menggunakan persamaan perhitungan titik adalah menentukan nilai jarak "D" dari sumber ke titik yang diterangi yang dimaksud. Nilai ini harus ditentukan dan selalu dinyatakan dalam kaki sebelum dikuadratkan dalam persamaan. Persamaan untuk perhitungan titik sederhana terlihat seperti ini:

$$\text{Iluminansi} = \text{Nilai candela} \div \text{Jarak}^2 \text{ (jarak dalam kaki kuadrat)}$$

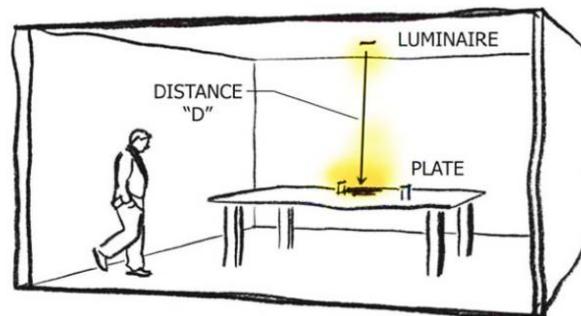
Atau

$$E = CD \div D^2$$

Persamaan ini paling baik dipahami melalui contoh sederhana.

#### Perhitungan Titik: Contoh 1:

Misalkan kita memiliki lumener aksen yang tersembunyi di langit-langit 10'-0" tepat di atas pelat yang berada di atas meja pada ketinggian 3'-0" di atas lantai. Jika lumener aksen tersebut memiliki daya lilin sinar pusat (CBCP) sebesar 10.000 candela, berapa tingkat iluminasi yang dapat kita harapkan pada titik paling terang pada pelat? Hal ini paling baik dinyatakan sebagai diagram seperti pada Gambar 20.11.



**Gambar 8.10 Perhitungan Titik Biasanya Digunakan Dalam Situasi Yang Melibatkan Satu Sumber Dan Satu Objek Yang Menarik.**

Menggunakan persamaan Perhitungan Titik dasar kami

$$\text{Iluminansi} = \text{Nilai candela} \div \text{Jarak}^2$$

Atau

$$E = CD \div D^2$$

masukkan nilai yang kita ketahui:

nilai candela sinar pusat sumber

$$CD = 10.000 \text{ Candela}$$

jarak kuadrat: "Jarak" adalah jarak yang harus ditempuh cahaya. Dalam kasus ini, jarak tersebut adalah tinggi pemasangan lumener (10 kaki) dikurangi tinggi meja (3 kaki)

$D^2 = 7$  kaki, kuadrat = 49 kaki persegi (satunya juga dikuadratkan, yang merupakan konversi jarak menjadi luas permukaan)

Persamaan kita menjadi

$$\text{Iluminasi} = 10.000 \text{ CD} \div 49 \text{ kaki persegi.}$$

Atau

$$\text{Iluminasi} = 204 \text{ Foot-candle.}$$

Ini adalah tingkat iluminasi yang tinggi, tetapi tentu saja masih dalam batas wajar untuk objek yang ingin kita tonjolkan. Penting juga untuk dicatat bahwa tingkat iluminasi ini hanya terjadi di bagian tengah kumpulan cahaya pada objek. Kita cenderung menggunakan perhitungan ini lebih sering untuk menyimpulkan jenis nilai candela (dan sumber) yang kita perlukan untuk menyelesaikan tugas pencahayaan tertentu. Contoh situasi seperti itu mungkin terlihat seperti contoh 2

**Contoh 2 - Perhitungan Titik**

Misalkan kita memiliki luminer aksent yang tersembunyi di langit-langit 10'-0" yang sama tepat di atas pelat yang sama yang berada di atas meja pada ketinggian 3'-0" di atas lantai. Jika kita ingin menerangi pelat tersebut hingga 150 Foot-candles, berapa nilai daya lilin sinar tengah yang kita perlukan dari luminer tersebut? Diagramnya sama, tetapi kita menggunakan versi terbalik persamaan dasar kita *Nilai candela yang dibutuhkan = Tingkat iluminasi yang diinginkan × jarak kuadrat*

Atau

$$CD = E \times D^2$$

Kita masukkan apa yang kita ketahui:

iluminasi yang diinginkan

$$E = 150 \text{ Foot-candles}$$

jarak kuadrat

$$D^2 = 7 \text{ kaki kuadrat} = 49 \text{ kaki persegi}$$

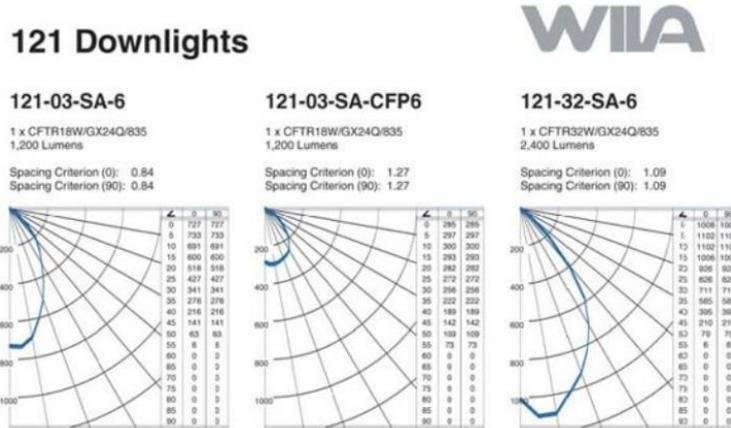
dan solusi kita menjadi

$$CD = 150 \text{ FC} \times 49 \text{ kaki persegi.}$$

atau

*Nilai candela (biasanya CBCP) yang dibutuhkan = 7350 candela.*

Tentu saja bagian kedua dari situasi seperti ini adalah mencari tahu jenis lampu atau luminer apa yang akan menghasilkan nilai candela ini. Kita bahkan dapat memutuskan untuk menggunakan dua luminer, yang dalam hal ini kita hanya memerlukan setengah dari kontribusi masing-masing luminer. Untuk menemukan luminer atau lampu tertentu, kita cukup melihat berbagai nilai candela yang dihasilkan oleh peralatan pencahayaan yang berbeda. Dalam kasus luminer, nilai candela direpresentasikan dalam bentuk diagram distribusi.



Gambar 8.11 Diagram Distribusi Candela Untuk Berbagai Versi Lampu Downlight Dasar

Saat kita menggunakan salah satu dari sekian banyak lampu aksen, seperti lampu MR-16 atau PAR, nilai candela biasanya akan dinyatakan sebagai daya lilin sinar pusat (CBCP), yang diselipkan bersama sejumlah informasi lainnya.

**CENTER BEAM CANDLE-POWER VALUE IN CANDELAS**

PAR20      PAR30

**CAPSYLITE® PAR20**  
Suitable for use in unshielded fixtures.

Product Number	Symbols & Footnotes	Ordering Abbreviation	Volts	Pkg Qty	Beam Type	Class & Filament	Avg Rated Life(hrs)	Lumens	CBCP	Beam Angle (°)	MOL
14457	★ E83 118	3PAR20HALNSP10	120	15	NSP	C,CC-8	2500	360 2775	3000	10	3.25
14454	★ E83 118	3PAR20HALNFL30	120	15	NFL	C,CC-8	2500	360 2775	800	30	3.25
14459	★ E83 118, 137, 151	3PAR20HALNFL30	130	15	NFL	C,CC-8	2500	360 2775	800	30	3.25
@ 120 volts, approximate 31 watts, 275 lumens, 5000 hours											
14506	★ E83 118	3PAR20HALWFL40	120	15	WFL	C,CC-8	2500	360 2775	500	40	3.25
14461	★ E83 118, 137, 151	3PAR20HALWFL40	130	15	WFL	C,CC-8	2500	360 2775	500	40	3.25
@ 120 volts, approximate 31 watts, 275 lumens, 5000 hours											
14500	★ E83 118	50PAR20HALNSP10	120	15	NSP	C,CC-8	2500	550 2850	4600	10	3.25
14528	★ E83 118, 137, 151	50PAR20HALNSP10	130	15	NSP	C,CC-8	2500	550 2850	4600	10	3.25
@ 120 volts, approximate 44 watts, 420 lumens, 5000 hours											
14502	★ E83 118	50PAR20HALNFL30	120	15	NFL	C,CC-8	2500	550 2850	1200	30	3.25
14173	★ E83 118	50PAR20HALNFL30RP	120	6	NFL	C,CC-8	2500	550 2850	1200	30	3.25
14529	★ E83 118, 137, 151	50PAR20HALNFL30	130	15	NFL	C,CC-8	2500	550 2850	1200	30	3.25
@ 120 volts, approximate 44 watts, 420 lumens, 5000 hours											
15662	★ E83 118, 137, 151	50PAR20HALNFL30CVP	130	6	NFL	C,CC-8	2500	550 2850	1200	30	3.25
@ 120 volts, approximate 44 watts, 420 lumens, 5000 hours											
14700	★ E83 118	50PAR20HALWFL40	120	15	WFL	C,CC-8	2500	550 2850	900	40	3.25

For more complete product information visit [www.sylvania.com](http://www.sylvania.com) Symbols/Footnotes on page 64-68

TUNGSTEN HALOGEN

Image courtesy of Sylvania [www.sylvania.com](http://www.sylvania.com)

Gambar 8.12 Literatur Lampu Aksen Umumnya Menggambarkan Nilai Daya Center Beam Candle Dari Sekelompok Lampu

Perhitungan titik menjadi jauh lebih berguna dan sedikit lebih rumit ketika kita mempertimbangkan situasi di mana objek yang kita nyalakan tidak tegak lurus dengan sumber

cahaya. Dalam situasi ini kita harus menyertakan sedikit geometri dalam perhitungan kita agar lebih akurat: Jika kita mengarahkan sumber cahaya pada sudut mana pun selain tegak lurus dengan permukaan yang diterangi, kita tahu "kumpulan" cahaya kita menyebar dan karenanya kurang "intens".

Ini dicontohkan oleh bentuk "kumpulan" cahaya tersebut. Saat sudut bidik ditingkatkan, kumpulan cahaya melingkar menjadi "kerang" cahaya yang memanjang dan melebar. Kami memodifikasi persamaan perhitungan titik kami untuk mengakomodasi bagaimana geometri akan menyebarkan intensitas cahaya:

*Nilai candela yang dibutuhkan = (Tingkat iluminasi yang diinginkan × kuadrat jarak) ÷ kosinus sudut*

Sudut yang dimaksud adalah sudut yang dibuat antara garis bidik lumener dan garis tegak lurus terhadap permukaan yang diterangi seperti yang ditampilkan pada Gambar 8.14.

atau

$$CD = (E \times D^2) \div \text{kosinus sudut.}$$

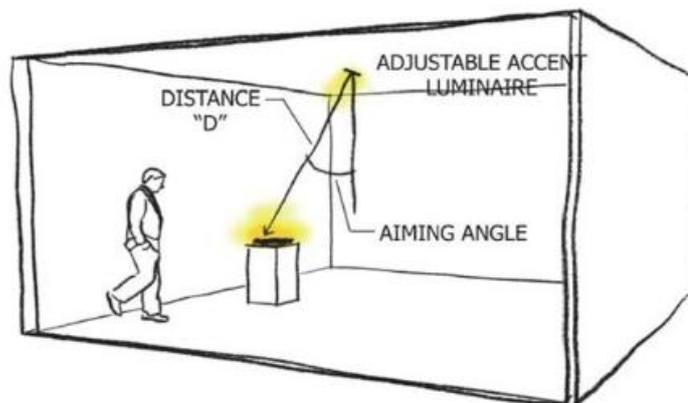
atau, jika kita menggunakan persamaan untuk mencari iluminasi pada objek, kita menggunakan ini

$$E = (CD \times \text{kosinus sudut}) \div D^2$$

Contoh situasi ini mungkin terlihat seperti contoh 3

### Contoh 3: Perhitungan Titik

Misalkan kita memiliki lumener aksent yang tersembunyi di langit-langit 10'-0" yang ditujukan untuk menerangi piring koleksi yang diletakkan di atas alas 3'-0" dari lantai. Untuk menonjolkan piring, lumener diarahkan pada suatu sudut. Mengarahkan lumener menciptakan sudut 30 derajat antara garis bidik lumener dan garis tegak lurus terhadap piring. Jika kita ingin menerangi piring hingga 100 foot-candles, berapa nilai candela sinar pusat yang kita perlukan dari lumener?



**Gambar 8.13 Perhitungan Titik Yang Digunakan Untuk Menentukan Cara Menerangi Objek Saat Sudut Bidik Terlibat**

Kami menggunakan versi persamaan kami yang memperhitungkan pencahayaan pada sudut  
*Nilai candela yang dibutuhkan = (Tingkat pencahayaan yang diinginkan × kuadrat jarak) ÷ kosinus sudut*

atau

$$CD = (E \times D^2) \div \text{kosinus sudut}$$

Kita masukkan apa yang kita ketahui:

iluminasi yang diinginkan

$$E = 100 \text{ Foot-candles}$$

Kami menggunakan trigonometri sederhana untuk menentukan Jarak kuadrat

$$D^2 = 8,1 \text{ kaki kuadrat} = 65 \text{ kaki persegi. Kosinus sudut} = \text{kosinus } 30 \text{ derajat} = 0,87$$

Solusi kita menjadi

$$CD = (100 \text{ FC} \times 65 \text{ sq. ft}) \div 0,87$$

Atau

$$\text{Nilai candela yang dibutuhkan} = 7471 \text{ candela.}$$

Melalui contoh ini, kita dapat melihat bahwa pencahayaan pada sudut tertentu mengurangi efektivitas sumber cahaya secara drastis. Hal ini masuk akal jika kita mempertimbangkan bagaimana geometri memengaruhi bentuk dan ukuran bagian cahaya yang dibuat. Alih-alih lingkaran atau "kolam" cahaya yang ditentukan, sudut bidik menghasilkan "kerang" yang panjang dan lebar. Penting untuk menyadari bahwa bab ini menyajikan perhitungan sederhana yang mengabaikan cahaya yang dipantulkan satu sama lain. Dalam situasi ini, diasumsikan bahwa semua cahaya yang diukur berasal langsung dari lumener yang dimaksud.

Setelah seorang desainer memahami prinsip dasar dari kedua jenis perhitungan ini, ia akan mulai memiliki naluri tentang di mana masing-masing dapat berguna. Seperti yang disebutkan sebelumnya, sama pentingnya untuk mengenali di mana perhitungan tidak akan menguntungkan desain atau membantu menciptakan solusi pencahayaan yang baik. Perhitungan hanyalah alat untuk mendukung dan menyempurnakan konsep pencahayaan yang dibuat seseorang saat ia mengerjakan proses yang lebih grafis dan imajinatif yang kini kita kaitkan dengan desain pencahayaan.

Semua alat yang telah kita bahas di bagian ini diarahkan untuk membawa kita ke titik di mana kita siap menyiapkan gambar yang akan menerjemahkan konsep pencahayaan kita menjadi proyek yang dapat dibangun. Visualisasi, artikulasi, sketsa, gambar, deskripsi, dan perhitungan semuanya merupakan alat untuk mempermudah pekerjaan memilih pencahayaan yang tepat. Langkah logis berikutnya adalah menggunakan semua masukan kreatif dan kalkulatif untuk membuat gambar dan detail yang akan memungkinkan proyek dibangun.

## **BAB 9**

### **PRODUK PENCAHAYAAN**

Sebelum kita dapat berharap untuk membuat keputusan intuitif tentang pemilihan peralatan pencahayaan untuk mengatasi tantangan pencahayaan kita, kita harus meluangkan waktu untuk memahami jenis lampu yang tersedia bagi kita. Produk pencahayaan, seperti kebanyakan produk desain spesifikasi, memiliki banyak informasi yang dipublikasikan tentangnya untuk membantu desainer menentukan produk mana yang paling sesuai. Selain katalog cetak dan situs web, sebagian besar produsen lampu mempekerjakan perwakilan lokal untuk melayani kebutuhan desainer.

Perwakilan ini akan meluangkan waktu untuk menjelaskan mengapa peralatan pencahayaan tertentu mungkin atau mungkin tidak sesuai dengan kebutuhan seseorang. Perwakilan produsen juga dapat memberikan informasi harga dan menunjukkan waktu tunggu pengiriman untuk pekerjaan yang sensitif terhadap waktu. Salah satu hal terbaik yang dapat dilakukan desainer untuk memposisikan diri mereka untuk pengetahuan pencahayaan yang baik adalah menghubungi agen perwakilan produsen lampu setempat. Literatur pencahayaan tersedia dalam berbagai bentuk dan ukuran serta semua tingkat kegunaan.

Produsen menerbitkan apa yang mereka sebut "lembar potongan" untuk mencantumkan berbagai fitur, opsi, dan kemampuan produk pencahayaan. Pertama dan terutama, lembar potongan produk harus memberi kita gambaran tentang ukuran, fungsi, dan tampilan keseluruhan suatu produk. Di luar dasar-dasar ini, tingkat informasi yang diberikan oleh berbagai produsen sangat bervariasi dari yang sangat samar hingga yang sangat terperinci. Umumnya, semakin condong ke teknis suatu lumener, semakin jelas informasinya. Beberapa lumener dekoratif kami yang lebih eksotis memberikan sedikit informasi.

Untuk mempelajari cara menguraikan lembar potongan produsen ini, kita akan melihat beberapa contoh dan mempelajari cara mengidentifikasi bagian-bagian informasi utama. Sifat lembar potongan produsen lampu yang rumit dan samar seharusnya tidak menghalangi seorang desainer untuk menjadikan lampu sebagai alat desain. Jika seorang desainer dapat mengembangkan kepercayaan diri dalam kemampuan untuk mengumpulkan informasi dari lembar potongan ini, ia akan dipersenjatai dengan baik untuk membuat keputusan lumener yang meyakinkan.

Kemampuan untuk menguraikan lembar potongan produsen mutlak diperlukan untuk menentukan dan memesan peralatan lampu dengan tepat. Berikut ini adalah daftar fitur yang harus dapat diidentifikasi oleh desainer dari lembar potongan dan disatukan untuk membuat nomor produk lumener yang lengkap. Saat desainer membaca tentang potongan informasi yang dicarinya, rujuk kembali contoh lembar potongan pada Gambar 9.1.

#### **9.1 DASAR-DASAR FISIK**

Kesan pertama dari sebuah lumener haruslah ukuran, bentuk, dan fungsinya. Harus terlihat jelas bagaimana dan di mana lumener ini akan dipasang (di permukaan, tersembunyi,

dinding, langit-langit, dll.). Jika luminer tersembunyi di dinding atau langit-langit, lembar potongan harus dengan cepat memastikan apakah luminer akan sesuai dengan ruang yang tersedia. Kita juga harus mendapatkan kesan tentang bagaimana luminer akan terlihat di ruang tersebut.

Reflector Trim	Frame-In Kit	Housing Catalog Number
<b>C4MRA C2W</b> Standard Glass	Non-IC Rated 120V/277V	Non-IC Rated 120V/277V
<b>C4MRA C2P</b> Standard Glass	<b>CALMM1</b> Magnate 120/277V	<b>CALMM1</b> Magnate 120/277V
<b>C4MRA C2F</b> Standard Glass	<b>CALM1</b> The Frame 120V	<b>CALM1</b> The Frame 120V
<b>C4MRA</b> All with 2-in. Square Reflector	<b>CALM2</b> The Frame 277V	<b>CALM2</b> The Frame 277V
	<b>41-500</b> MR120V	<b>41-500</b> MR120V

**Features**

- Aperture Glass:** 10-oz. aluminum die cast cover mounting assembly with frosted glass. Designed to prevent secondary illumination of light. High heat and adjustable temperature for easy 100-1000 installation compatibility with other Evolution 4 1/2" trim and reflector trims.
- Adjustable Lampholder:** Die cast aluminum. Built on open base design. Mounts into the base. 45° vertical tilt (27° max. with optional fixture) to 1/2" (20°) horizontal rotation. 1/4" spacing to enable using a Phillips screwdriver. White finish. Long shroud keeps moisture at bay.
- Lamp Support:** Die formed aluminum with raised surface for easy gripping during reworking. Spring tension clips hold lamp and lens and allow fast lamp-in, screw-in reworking. White die cast. Accepts up to 1/2" x 1/2" die accessories.
- Cover Glass:** High temperature, tempered and heat lens.
- Vertical, Horizontal Locking:** Single screw operation, independent locking system.
- Socket Rotation:** Precision die cast. Pre-wired with No. 16 1/2" lead.
- Frame-In Kit:** Precision die cast to coordinate.
- Frame-In Kit:** Compatible frame-in kit die cast aluminum. See separate form for installation details for details.

**Options & Accessories**

Color: 00	Style: 00	White: 00
Black: 01	Standard Glass: 00	White: 00
Champion Bronze: 02	Champion Bronze: 02	
Die Cast Aluminum: W/White FR Glass		

**Labels**

UK Label Database for easy location. 120 V.  
Label is a registered trademark of E. I. DuPont.  
All Patent No. 5,815,111. Other US and Foreign Patents Pending.

**Job Information**      **Type:**

Job Name:	
Gen. No.:	
Sample:	
Notes:	

**Lightolier** is a Division of  
121 Airport Blvd., Fort Worth, TX 76104 • 800.678.8111 • Fax 817.334.8111  
We reserve the right to change details of design, materials and finish.  
© 2007 Specialty Group LLC • 08707

Gambar 9.1 Lembar Potongan Luminer Arsitektur Yang Umum. Dalam Hal Ini, Luminer Akses Tersembunyi Yang Dapat Disetel.

Lembar potongan yang ditunjukkan sebagai referensi pada Gambar 9.1 adalah untuk luminer akses kecil yang dapat disetel dan mencakup semua reflektor dan berbagai rumah yang dapat menampungnya. Ini adalah luminer akses tersembunyi yang dapat disetel. Pada pandangan pertama, seharusnya jelas bahwa peralatan ini tersembunyi di bidang langit-langit.

Kita harus dapat mengidentifikasi lampu yang terletak di dalam luminer, dan sudut lampu seharusnya mengisyaratkan bahwa ini adalah luminer yang dapat disetel/diarahkan. Informasi lain yang seharusnya menarik perhatian kita adalah ukuran luminer sederhana

seperti ini. Luminer aksen tersembunyi ini adalah contoh yang bagus tentang seberapa besar luminer ini dapat terbentuk. Jika kita melihat lembar potongan, kita melihat bahwa ada tiga ukuran rumah yang berbeda yang tersedia untuk penggunaan luminer ini yang berbeda.

**Gaya Pemasangan:**

- Apakah luminer ini tersembunyi di langit-langit?
- Apakah luminer ini dipasang pada permukaan dinding atau langit-langit?
- Apakah luminer ini dipasang dari lampu gantung atau kanopi?

Lembar potongan pada Gambar 9.1 menunjukkan tiga jenis rangka yang berbeda untuk jenis konstruksi yang berbeda. Luminer tersembunyi sering kali memiliki beberapa opsi rangka untuk mengakomodasi situasi ruang plenum yang terisolasi (IC) dan tidak terisolasi (Non-IC), yang akan kita bahas di bawah ini.

**Ukuran dan Tinggi Luminer:**

- Berapa dimensi luminer?
- Bagaimana dimensi luminer akan bekerja di ruang kita?
- Jika ini adalah luminer tersembunyi, apakah akan pas dengan rakitan langit-langit, dinding, atau lantai kita?

Lumener yang ditunjukkan pada Gambar 9.1 memiliki bukaan sekitar 4", yang agak kecil. Ada tiga rangka yang tersedia untuk luminer ini, mulai dari tinggi 8" hingga tinggi 11". Ketiganya memiliki tapak yang sama yaitu 14" x 10". Dasar-dasar fisik ini mulai menunjukkan mengapa sangat penting untuk mengoordinasikan lokasi luminer tersembunyi saat membangun.

**Estetika:**

- Apa saja warna dan pelapis yang tersedia?
- Trim, diffuser, dan aksesoris apa saja yang tersedia?

Luminer tersembunyi seperti contoh pada Gambar 9.1 memiliki kesan estetika yang relatif kecil di ruangan, tetapi tetap ada keputusan yang harus diambil. Untuk luminer tersembunyi, kita harus memutuskan warna kerucut reflektor di atas langit-langit dan cincin trim yang berada di ketinggian langit-langit. Lembar potongan pada Gambar 9.1 menunjukkan bahwa kita perlu membuat spesifikasi warna untuk setiap komponen ini. Karena luminer ini memiliki lampu MR-16, kita juga dapat menentukan jenis lensa berwarna atau lensa difusi untuk melembutkan cahaya.

**Kesesuaian cahaya:**

- Apakah luminer diberi peringkat IC (Cocok untuk langit-langit/plenum berinsulasi)?
- Apakah luminer terdaftar untuk lokasi lembap atau basah?
- Apakah luminer memberikan kualitas, warna, dan tekstur cahaya yang kita cari?
- Apakah luminer/lampu dapat diredupkan? Apakah sumber cahaya langsung menyala/mati?
- Apakah lampu tersebut menciptakan silau yang berlebihan? Apakah lampu tersebut dapat diarahkan/disesuaikan?

Lampu pada Gambar 9.1 sebenarnya tidak lebih dari sekadarudukan untuk lampu MR-16. Dengan demikian, lampu tersebut akan menentukan sebagian besar sifat penyaluran cahaya. Lampu MR-16 adalah lampu halogen tegangan rendah, jadi kita tahu bahwa lampu tersebut dapat langsung menyala dan mati, mudah diredupkan, dan merupakan lampu yang sangat terarah. Peringkat IC merupakan masalah umum yang muncul pada lampu tersembunyi. Peringkat IC merupakan singkatan dari "Insulation Contact." Peringkat tersebut menunjukkan bahwa rumah lampu cukup dingin untuk bersentuhan dengan insulasi fiberglass dan batt. Kita paling sering menjumpai insulasi ini pada proyek perumahan, jadi ketika mendesain untuk tempat tinggal, selalu bijaksana untuk menentukan apakah lampu tersebut perlu atau telah memiliki peringkat IC.

#### **Dasar-dasar Lampu dan Kelistrikan:**

- Apakah ada beberapa pilihan lampu/sumber?
- Apakah lampu tersebut memerlukan beberapa lampu?
- Apa saja pilihan tegangan lampu?
- Apa saja batasan daya lampu (Daya maksimum)?
- Apakah lampu memerlukan ballast atau transformator?

Lampu di sini menerima lampu MR-16 hingga 75 watt untuk rumah non-IC dan hingga 50 Watt untuk versi IC. Rumah berperingkat IC membatasi daya lampu untuk membatasi potensi panas. Karena lampu MR-16 merupakan sumber "tegangan rendah", kita tahu bahwa lampu memerlukan transformator. Dalam hal ini, transformator merupakan bagian integral dari lampu. Sering kali, lampu tidak menyertakan transformator, dan transformator jarak jauh akan diperlukan.

#### **Kinerja Keluaran Cahaya:**

- Berapa keluaran lumen lampu?
- Berapa efikasi/efisiensi lampu?
- Bagaimana bentuk distribusi lampu?
- Apakah lembar potongan menyediakan diagram distribusi?
- Bagaimana kita menggambarkan bentuk distribusi cahaya?
- Spot, flood, accent, wash, spread, glow, diffuse?

Lampu pada Gambar 9.1 akan memiliki sifat-sifat lampu MR-16 yang kita pasang di dalamnya. Lampu MR-16 tersedia dalam berbagai sebaran sinar dan distribusi candela. Karena lampu menentukan sifat keluaran cahaya, kita mungkin dapat mempelajari lebih banyak tentang kinerja cahaya lampu ini dari literatur produsen lampu daripada dari lembar potongan lampu. Terlepas dari seberapa lengkap atau kurangnya literatur yang tersedia, ingatlah dasar-dasar yang akan membantu kita menemukan produk yang tepat:

Bagaimana lampu ini dipasang (Tersembunyi, permukaan, pemasangan di dinding, dll.)?

Jenis lampu/sumber apa yang digunakan lampu ini?

Apakah lampu ini memerlukan pengendali jarak jauh, transformator, atau pemberat?  
Berapa dimensi lampu? Jika seorang desainer dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan

sebelumnya dengan sukses saat dihadapkan pada lembar potongan lampu, maka ia memiliki peluang yang sangat baik untuk memilih peralatan pencahayaan yang tepat. Sekadar mengetahui bahwa informasi tersebut ada di suatu tempat pada lembar potongan memberi kami harapan dan keyakinan lebih besar saat kami meneliti katalog dan situs web luminer.

## 9.2 DASAR MEMILIH LUMINER

Setiap proyek pencahayaan benar-benar unik, dan selama karier desain, seseorang mungkin mendapati dirinya menjadi lebih ahli dan terbiasa dengan jenis lingkungan tertentu. Berkali-kali, situasi proyek memerlukan gaya dan jenis peralatan pencahayaan yang sama. Karena alasan ini, kita akan melihat rangkaian luminer "pekerja keras" yang umumnya muncul pada jadwal luminer untuk proyek perumahan, komersial berdesain tinggi, dan perhotelan. Jelas, proyek desain pencahayaan mencakup spektrum yang luas.

Ada desainer yang tidak akan pernah membutuhkan produk apa pun yang disebutkan di sini. Namun, peralatan ini tampaknya cukup serbaguna untuk berguna sebagai dasar bagi semua orang. Teknologi; sumber, efisiensi, dan persyaratan kode terus berubah, jadi pastikan untuk selalu mengikuti perkembangan dalam rangkaian dasar ini. Jika ragu, kunjungi situs web atau hubungi perwakilan produsen setempat untuk mendapatkan informasi terkini. Dan ingat: Selalu disarankan untuk melihat contoh luminer yang berfungsi sebelum menentukannya pada proyek.

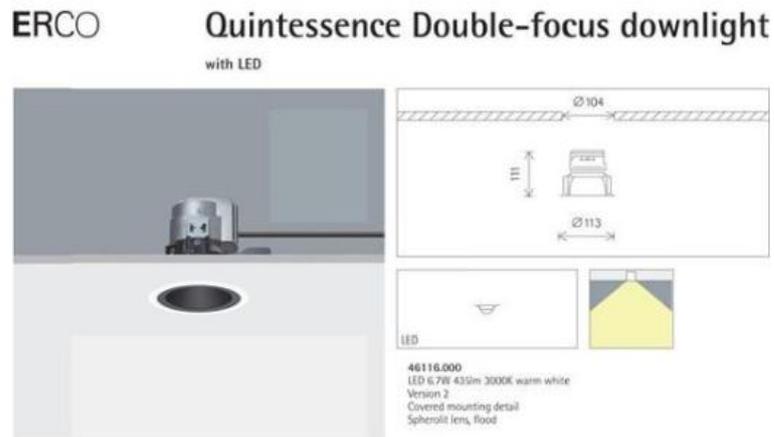
### **Lampu Downlight Tersembunyi dengan Bukaannya 4 inci**

Lampu downlight tersembunyi, tidak diragukan lagi, adalah salah satu kesayangan dunia pencahayaan arsitektur. Perangkat kecil ini tampak seperti lubang di langit-langit dan memancarkan cahaya yang cukup terarah ke permukaan di bawahnya. Versi kecil lampu downlight biasanya dapat menampung lampu tegangan rendah MR-16 atau lampu tegangan saluran PAR-20. Bahkan ada lampu downlight dengan bukaan 4 inci yang dapat menampung lampu neon kompak, lampu halida logam keramik (CMH), dan tentu saja LED. Lampu downlight dengan bukaan kecil ini umumnya berguna di langit-langit setinggi 9'-0". Namun, perlu diingat bahwa pada dasarnya, lampu downlight cukup terbatas.

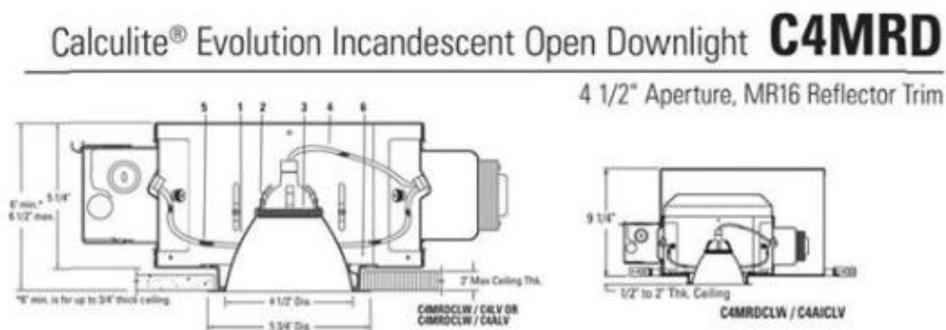
Karena lampu ini mengarahkan cahaya langsung ke bawah, lampu ini tidak memungkinkan untuk diarahkan secara tepat ke permukaan vertikal atau objek tertentu. Karena alasan ini, banyak desainer menghindari downlight "fixed aim" sama sekali dan sebagai gantinya menggunakan luminer aksen tersembunyi yang dapat disesuaikan (Lihat halaman berikut) Beberapa downlight bukaan 4" yang umum dibuat oleh Lightolier, Prescolite, Leucos, Deltalight, Prima, Capri, dan Juno. Berikut ini adalah lembar potongan dan gambar jenis luminer ini.



Gambar 9.2 Lampu Downlight Halogen Bukan 4” Dari Deltalight



Gambar 9.3 Downlight LED Bukan 4” Dari Erco



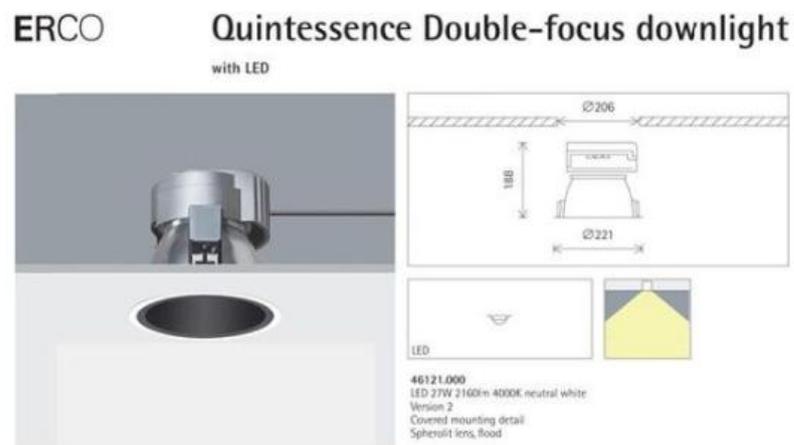
Gambar 9.4 Lampu Downlight Halogen Bukan 4” Dari Philips Lightolier



**Gambar 9.5 Aplikasi Yang Menampilkan Lampu Downlight Bukaun 4"**

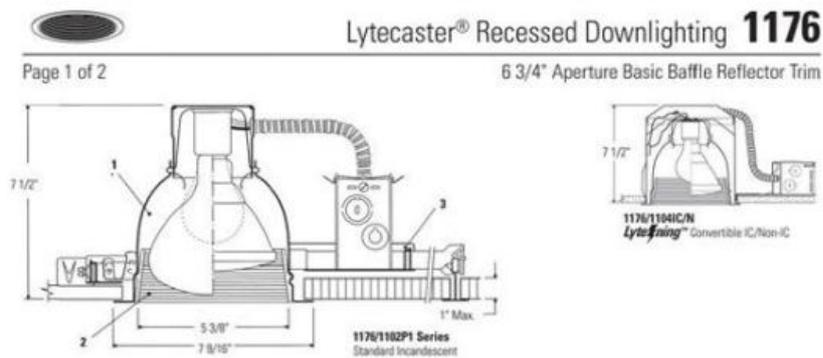
### Lampu Downlight Tersembunyi Bukaun 6 inci

Lampu downlight 6 inci berfungsi sama seperti lampu downlight yang lebih kecil, tetapi umumnya memiliki lampu yang lebih besar untuk efek yang lebih kuat.



**Gambar 9.6 Downlight LED Bukaun 6" Dari Erco**

Jika Anda akan menggunakan lumener bukaan 6", pastikan Anda mendapatkan cukup cahaya untuk membenarkan bukaan yang lebih besar. Cari lampu halogen PAR38 90W-150W, lampu halida logam keramik T6 70W-150W, atau modul LED 2500 lumen. Umumnya, lampu downlight yang lebih besar ini merupakan cara yang bermanfaat untuk mendapatkan cahaya ke bidang horizontal dari langit-langit dengan ketinggian mulai dari 10'-0" hingga 30'-0".



**Gambar 9.7 Lampu Downlight Bukan 6” Dari Philips Lightolier**



**Gambar 9.8 Aplikasi Yang Menampilkan Downlight Bukan 6”**

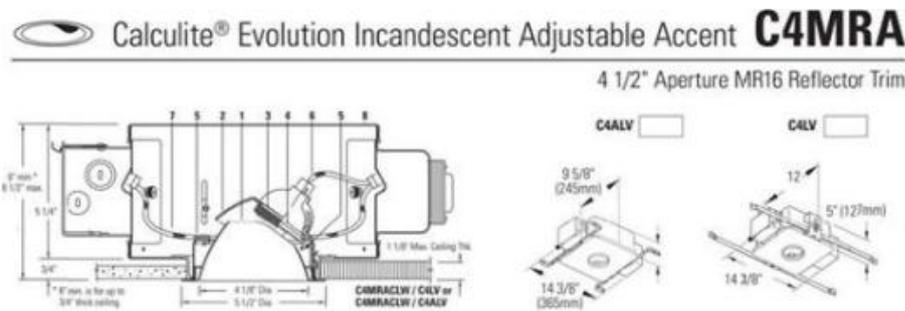
### **Recessed Adjustable Accent 4 inci dan 6 inci**

Recessed adjustable accent hanyalah downlight yang dapat diarahkan. Fleksibilitasnya menjadikannya salah satu pekerja keras pilihan desainer pencahayaan. Luminer ini dapat digunakan seperti perangkat pencahayaan teater untuk mengarahkan bagian cahaya tertentu ke permukaan mana pun yang dituju. Untuk banyak aplikasi, luminer tersembunyi yang dapat disesuaikan dapat berfungsi sebagai aksen, pelapis dinding, atau sekadar sebagai downlight umum. Luminer ini dapat disebar dengan media lensa untuk menghasilkan cahaya yang bervariasi dari dramatis dan keras hingga lembut dan menawan.

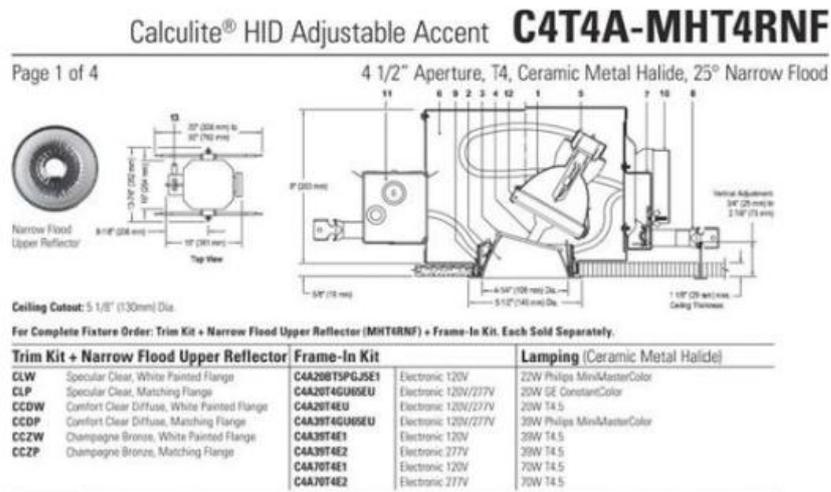
Luminer ini sangat berguna untuk "mengecat" bagian cahaya ke objek dan permukaan tertentu yang telah kami identifikasi pada peta cahaya kami (lihat bab 17). Beberapa ruang proyek sederhana dapat diterangi hampir seluruhnya dengan luminer tersembunyi yang dapat disesuaikan. Sebaiknya tentukan luminer yang dapat disetel yang memiliki mekanisme bidik tersembunyi di atas bidang langit-langit, daripada "bola mata" yang terlalu umum. Beberapa produsen aksen yang dapat disetel yang terkenal termasuk Erco, Zumtobel, dan RSA, serta merek-merek yang disebutkan dalam keluarga downlight.



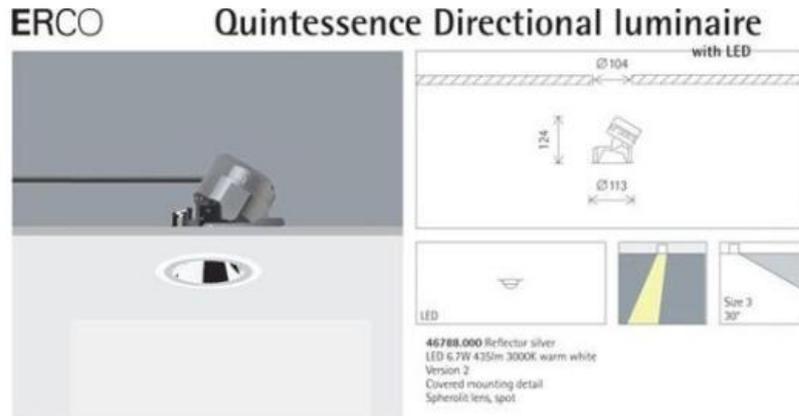
Gambar 9.9 Luminer Halogen Beraksen Yang Dapat Disetel Dengan Bukaak 4” Dari Erco



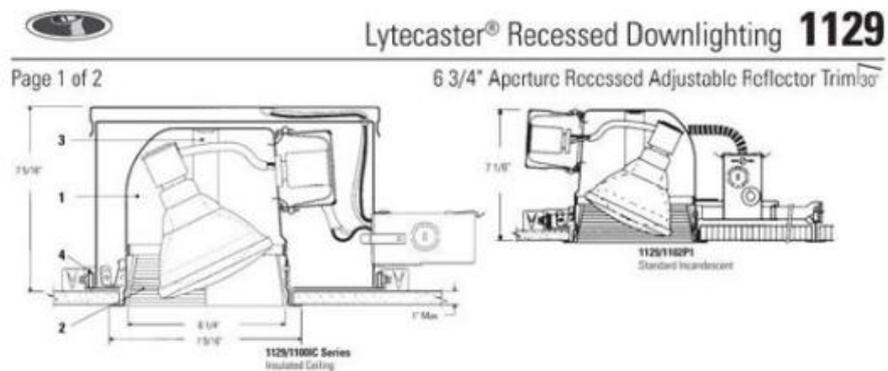
Gambar 9.10 Luminer Halogen Beraksen Yang Dapat Disetel Dengan Bukaak 4” Dari Philips Lightolier



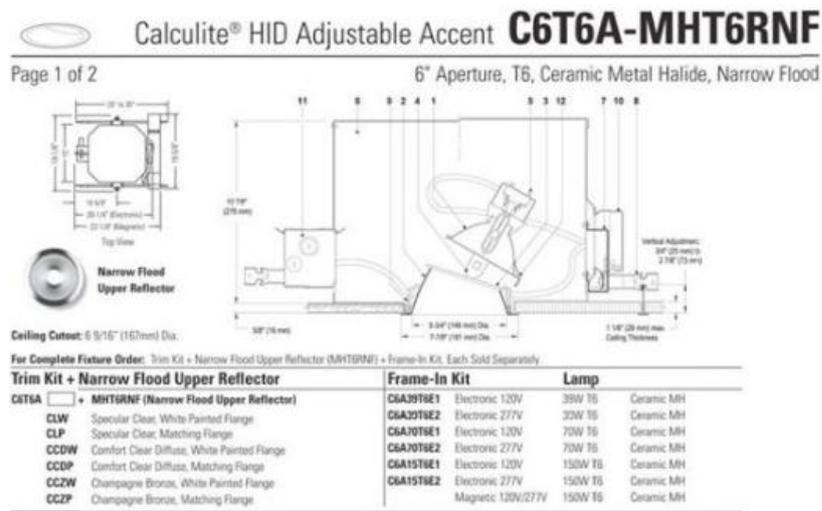
Gambar 9.11 Luminer Metal Halida Keramik (CMH) Beraksen Yang Dapat Disetel Dengan Bukaak 4” Dari Philips Lightolier



Gambar 9.12 Luminer LED Beraksen Yang Dapat Disetel Dengan Bukaannya 4” Dari Erco



Gambar 9.13 Luminer Halogen Beraksen Yang Dapat Disetel Dengan Bukaannya 6” Dari Philips Lightolier



Gambar 9.14 Luminer Metal Halida Keramik (CMH) Beraksen Dengan Bukaannya 6” Dari Philips Lightolier



**Gambar 9.15 Luminer LED Beraksen Beraksen Dengan Bukaannya 6" Dari Erco**



**Gambar 9.16 Aplikasi Yang Menampilkan Luminer Akses Yang Dapat Disesuaikan**

### Downlight Millwork

Tak pelak lagi, muncul kebutuhan akan versi yang sangat kecil dari aksesoris atau downlight yang dapat disesuaikan. Seperti yang telah kita lihat, sebagian besar luminaire tersembunyi memiliki rumah besar untuk menahan panas. Namun, ada produk tersembunyi yang memiliki rumah yang diperkecil dan cocok untuk dipasang di lemari, pertukangan, dan detail arsitektur. Beberapa produk yang umum digunakan tersedia dari Prima lighting, DaSal lighting, dan Ardee lighting.

### MINI TURNO LED

1W LED TRIM FOR REMOTE LED DRIVERS

2 1/4" Round hole cutout

1 3/8" [35mm]

83" [76mm]

LED = 5W BI-PIN

#### SPECIFICATIONS

The Mini Turno LED is a high quality die cast trim, which uses a single high output LED. If you have restricted space requirements and require an adjustable trim, the Mini Turno LED will suit your needs.

- Made of die-cast aluminum
- Powder coated or plated finishes
- 20° of vertical adjustability
- For non-insulated ceilings only, approved for air handling plenums
- Various beam angles available
- Powered by remote 350mA constant current driver, sold separately
- Electronic low voltage (ELV) dimmer recommended for all dimmable LED drivers, refer to dimmer manufacturer spec sheet for load requirement

**Performance:**

- Light output (lumens): 80Lm
- LED power consumption (watt): 1.1W
- Efficacy (lumens per watt): 73Lm/W
- Color Rendering Index (CRI): 80
- Correlated Color Temperature (CCT): 3000K as standard, off or OCT available
- LED module emits minimal heat (IR) and no harmful UV
- L70 = 50,000 hours

Applications: Mini Turno LED trim can be used for millwork, accent lighting and niche lighting applications.

DRIVERS*	VOLTAGE	TRIM	FINISH	BEAM SPREAD	COLOR TEMP
LED 100C 350 PLU†	120	2-220	01 - White	CRE-SPT - 12°	2700K
D10W†			02 - Chrome	CRE-NFL - 22°	3000K
D5W-DIM†			04 - Black		4000K
D10W-DIM†			05 - Matte Silver		
D15W-DIM†			06 - Bronze		
			09 - Gold		
			11 - Matte Nickel		

Gambar 9.17 Luminer LED “Puck Light” Millwork Dari Dasal++

New Vision in Point Source Lighting

## MILLWORK LUMINAIRE COLLECTION

### Super Flush Series

**Lamp Type:** G-4 Bi Pin Halogen

Max 10 or 20 watts

Note:

- All Elektra Cabinet Luminaires are to be powered with remote Class 2 transformers. (Sold separately)
- See TRANSFORMER section for requirements
- See under Cabinet light installation sheet for typical installation methods. (Install 1)

Gambar 9.18 Luminer Halogen “Puck Light” Dari Dasal

Prima Recessed Architectural - Series 27 Downlight / Accent Trim with Adjustable Gimbal is compatible with Series 84 fixtures. Series 27 may be used with or without Prima Recessed rough-in housings. Compatible with Prima NCH, ICH and RMH rough-in housings.

### Adjustable Downlight/Accent for MR16 Lamp - Adjustable Gimbal

**Series 84 Adjustable Gimbal for MR16**

Adjustable Downlight / Accent light for use with MR16 lamp. Matte Black interior finish. Includes perforated lamp shield.

SERIES 27

Gambar 9.19 Luminer Halogen “Puck Light” Dari Prima



**Gambar 9.20 Aplikasi Yang Menampilkan Luminer "Puck Light" Millwork**

### **Lumener Lantai "In-grade" atau "Direct-burial"**

Kelompok luminer ini dipasang langsung ke tanah atau lantai suatu ruang dan memancarkan cahaya ke atas ke dinding, kolom, dan kanopi di atasnya. Pada dasarnya, ini adalah downlight kokoh yang dipasang terbalik. Karena ditanam di tanah, luminer ini harus tahan lama, kedap air, dan harus dipertimbangkan untuk jumlah panas yang dihasilkannya. Kedalamannya dan jenis lantai atau tanah (kayu, tanah, batu) tempat luminer dapat dipasang juga harus dipertimbangkan.

Lokasi pemasangannya juga harus sangat hati-hati karena pemasangannya terkenal padat karya. Luminer direct-burial juga tersedia dalam versi yang dapat disesuaikan sehingga dapat diarahkan untuk memantulkan cahaya ke permukaan tertentu. Menerapkan luminer ini adalah salah satu cara untuk memperkenalkan karakter cahaya yang unik ke dalam suatu ruang. Beberapa versi yang umum ditentukan dari jenis luminer ini adalah dari Lumascape, Lumiere, Hydrel, Kim, dan Deltalight.



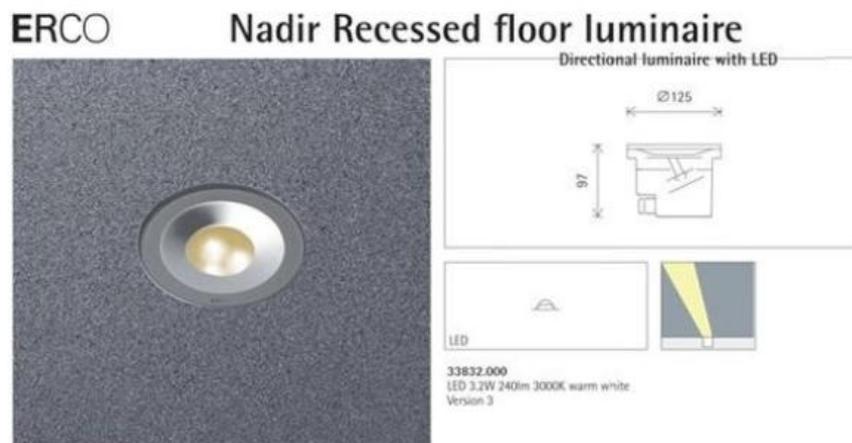
**Gambar 9.21 Lampu Sorot Halogen Yang Dipasang Langsung Dari Deltalight**



Gambar 9.22 Lampu Sorot Indikator LED Kecil Yang Dipasang Langsung Dari Erco



Gambar 9.23 Lampu Sorot Halogen Yang Dipasang Langsung Dari Erco



Gambar 9.24 Lampu Sorot LED Yang Dipasang Langsung Dari Erco



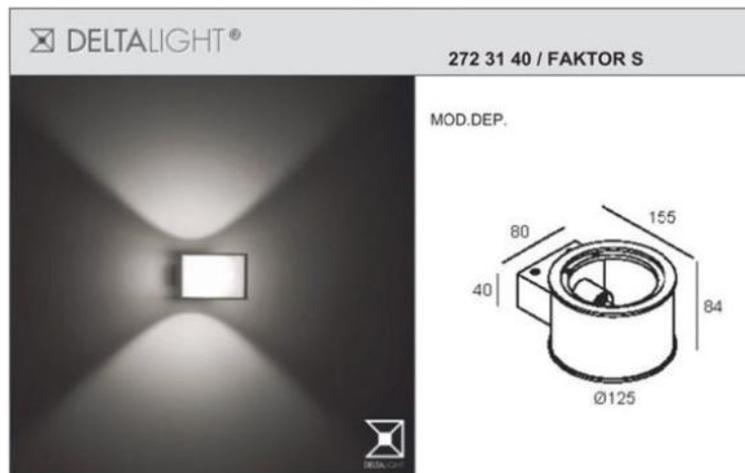
**Gambar 9.25 Lampu Sorot Fluoresen Kompak (CFL) Yang Dipasang Langsung Dari Erco**



**Gambar 9.26 Aplikasi Yang Menampilkan Lampu Sorot Yang Dipasang Langsung**

### Lampu Sorot yang Dipasang di Dinding atau “Lampu Cuci”

Lampu ini sering dipasang pada kolom dan permukaan vertikal lainnya untuk menonjolkan permukaan vertikal dan mengarahkan cahaya ke atas ke langit-langit atau tutup di atasnya. Lampu ini berguna untuk menambahkan cahaya sekitar dan menonjolkan arsitektur langit-langit yang unik. Lampu ini dapat dipasang di permukaan untuk menonjol dari suatu permukaan atau dapat ditenggelamkan untuk menciptakan efek “lubang di dinding”. Lampu ini tersedia dalam berbagai gaya dekoratif atau dapat menghilang sehingga hampir tidak memiliki kesan sama sekali. Beberapa versi lampu sorot yang dipasang di permukaan dinding yang umum ditentukan adalah dari Winona, Elliptipar, dan Insight. Beberapa versi yang dipasang di dinding dibuat oleh Belfer, Energie, Eurolite, dan Deltalight.



Gambar 9.27 Lampu Sorot Halogen Yang Dipasang Di Dinding Dari Deltalight



Gambar 9.28 Lampu Sorot Dekoratif Yang Dipasang Di Dinding Dari Deltalight



Gambar 9.29 Lampu Sorot Fluoresen Kompak (CFL) Yang Dipasang Di Dinding Dari Erco



**Gambar 9.30 Lampu Sorot Halida Logam Keramik (CMH) Yang Dipasang Di Dinding Dari Erco**



**Gambar 9.31 Lampu Sorot "Lubang Di Dinding" Yang Dipasang Di Dinding Dari Erco**

### Lampu Area "Glowing Disc"

Sering kali merupakan renungan, beberapa jenis lampu area yang dipasang di permukaan harus dipertimbangkan untuk ruang kecil atau area utilitas. Terlalu sering, ruang kecil ini dibiarkan menggunakan lumener tersembunyi yang mengarahkan sebagian besar efek pencahayaannya ke bawah, sehingga ruang menjadi gelap dan seperti gua. Piringan sederhana atau cakram yang sedikit dekoratif dapat memberikan cahaya ke langit-langit dan dinding serta ke bawah. Beberapa versi yang umum ditentukan berasal dari Tech lighting dan Eureka lighting.



Gambar 9.32 Lampu Area Fluoresen Kompak (CFL) Yang Dipasang Di Permukaan Yang Menyala Dari Deltalight

**SPIN 3036 / BIG SPIN 3036B**

**PRODUCT CHARACTERISTICS** CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT  
Concentric parabolic reflectors create a simple and elegant direct-indirect ADA compliant fixture.  
High power LED available in 3000K (warm white) & 4000K (neutral white) or T5.  
On-line resources available. Remote DM also available.  
Die-cast steel structure with highly reflective white polyester powder paint.  
Vacuum formed frosted polymer.  
© UL, us.

**ORDERING SPECIFICATION** SPÉCIFICATION DE COMMANDE

MODEL	MODELE	CODE
3036	SPIN	
3036B	BIG SPIN	

**LIGHT SOURCE** SOURCE LUMINEUSE  
BEST FIT: LAMP TYPE, LAMP PARS, BASE TYPE, OTHER INFO

3036	3036B
F75 C 22	F75 C 48
LED 22.26	LED 22.26
LED 22.40	LED 22.40

**VOLTAGE** VOLTAJE

120V	120 VOLT
277V	277 VOLT
347V*	347 VOLT

**SHIMMING OPTION** OPTION DE GRADATION  
AVAILABLE WITH DIMMER  
LIGHTSPEED TRAILING EDGE ELECTRONIC DIMMING DRIVER\*  
DIMMING DRIVER IS STANDARD IN THIS PRODUCT AND IS ORDERED WITH ALL LIGHT SOURCE  
\*SEE APPROVED LISTINGS FOR OPTIONS PAGE 524

**STRUCTURE FINISH** FINI STRUCTURE

WH	WHITE
----	-------

**DIFFUSER FINISH** FINI DIFFUSEUR

FRO	FROSTED
-----	---------

**ACCESSORY** ACCESSOIRES

3036B*	FUNCTION BOX FOR CIRCULAR T5 REACTE EMERGENCY BATTERY
--------	---

Gambar 9.33 Lampu Area LED Yang Dipasang Di Permukaan Yang Menyala Dari Eureka

**Cirque Ceiling**

**DESCRIPTION**  
Beautiful round pressed glass shade with polished surface suspended from a die-cast base. Available in three lamp configurations: incandescent, fluorescent and LED. Large incandescent includes two 120 volt, 40 watt G9 base halogen lamps; small incandescent includes one 120 volt 40 watt G9 base halogen lamp and electronic ballast. Large LED includes two 10 watt, 800 lumen, 2700K LED modules. Incandescent version dimmable with a standard incandescent dimmer. LED version dimmable with low-voltage electronic dimmer. Ceiling mount suitable for wet locations. ADA compliant.

**INSTALLATION**  
This product can mount to either a 4" square electrical box with round plaster ring or an octagonal electrical box (not included).

**DIMMING**  
Incandescent version dimmable with a standard incandescent dimmer (not included).

**WEIGHT**  
9.1lb / 4.13kg

**ORDERING INFORMATION**

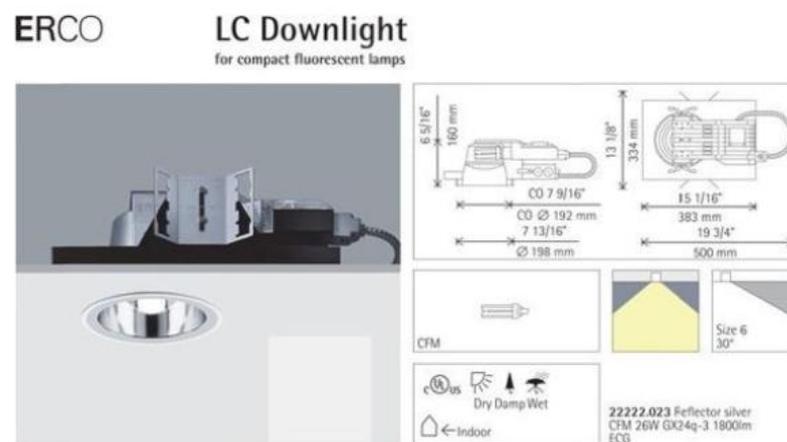
700CQ	SHAPE OR SIZE	FINISH	LAMP
L	LARGE	Z ANTIQUE	INCANDESCENT 120V
S	SMALL	Bronze	COMPACT FLUORESCENT 120V
		C CHROME	120V
		S SATIN NICKEL	-CF277 COMPACT FLUORESCENT 277V
			-LED LED 2700K 120V
			- LED 2700K 277V
			LED377

Compact fluorescent lamp option available only with Large Size.

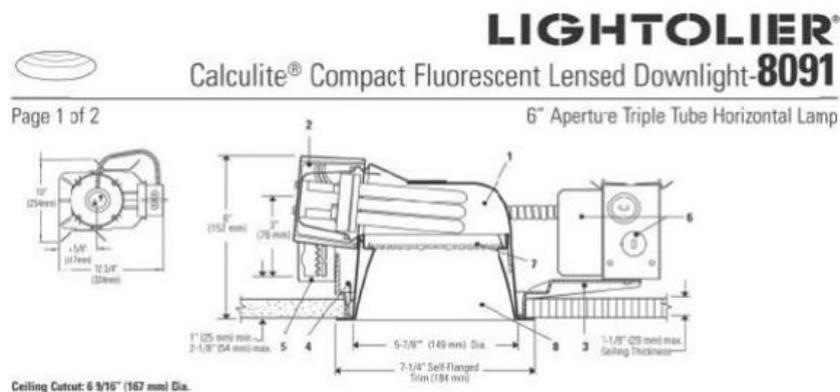
**TECH LIGHTING®**  
7400 Linder Avenue T 847.410.4400  
Skokie, Illinois 60077 F 847.410.4500

Gambar 9.34 Lampu Area Yang Dipasang Di Permukaan Yang Menyala (CFL Dan LED) Dari Tech Lighting

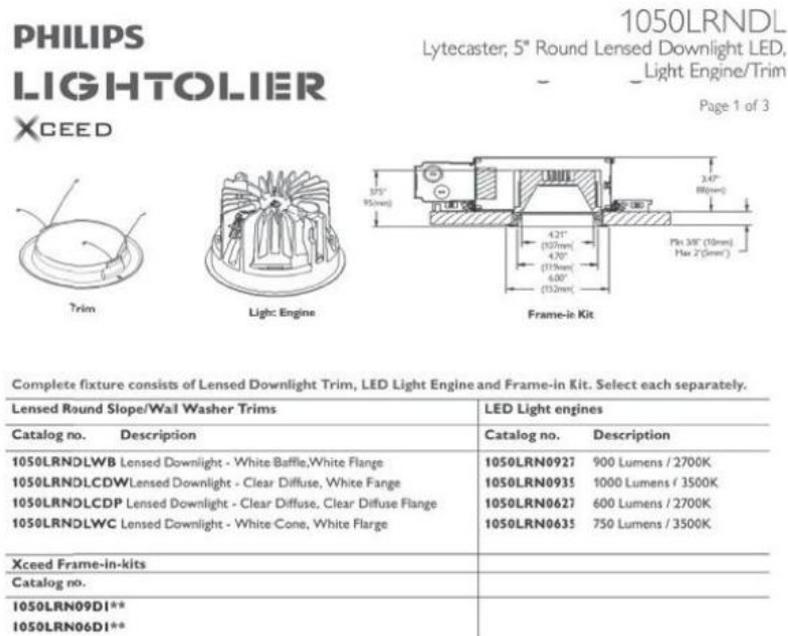
**Downlight Kelas Hunian:** Lampu Fluoresens Kompak, LED, dan Retrofit LED Dengan meningkatnya konsumsi energi (efisiensi), masa pakai lampu, dan keawetan desain pada daftar prioritas, bahkan proyek hunian yang paling sederhana pun didorong ke sumber cahaya non-pijar. Program pencahayaan di ruang hunian sering kali didorong oleh perhatian yang lebih besar terhadap tampilan warna, suhu warna hangat, meminimalkan silau, dan menciptakan tekstur cahaya yang lebih lembut melalui penggunaan lensa yang menyebar. Luminer tersembunyi untuk proyek hunian umumnya harus menyediakan rumah dengan peringkat langit-langit berinsulasi (IC). Semua kriteria ini menghasilkan produk yang cukup terspesialisasi, yang layak untuk keluarganya sendiri. Luminer hunian dengan efisiensi tinggi yang umum ditentukan tersedia dari Lightolier, Iris, dan Capri.



**Gambar 9.35 Downlight Fluoresens Kompak (CFL) Dari Erco**



**Gambar 9.36 Downlight Fluoresens Kompak (CFL) Dari Philips Lightolier**



Gambar 9.37 Downlight LED dari Philips Lightolier



Gambar 9.38 Downlight LED Retrofit/Pengganti Lampu Untuk Downlight Dari Cree

**Lampu LED Linear Berkelanjutan**

Garis cahaya yang panjang dan berkelanjutan merupakan fitur desain yang cukup umum di lingkungan kontemporer. Sumber linear kecil yang menciptakan bentuk cahaya ini dapat berukuran lebih kecil dari 1" x 1" pada profil dan sering kali fleksibel serta dapat dipotong dengan panjang apa pun di lapangan. Lampu ini sering kali beroperasi pada tegangan rendah yang memerlukan transformator jarak jauh atau "penggerak". Lampu ini dapat berfungsi di ceruk, slot, relung, dan bahkan sebagai lampu di bawah kabinet. Banyak yang dipasang ke braket saluran ramping. Beberapa bahkan dipasang dengan selotip sederhana.

Beberapa versi yang umum ditentukan dari jenis lampu ini adalah dari Tivoli, Solavanti, ColorGlo, dan Tokistar.

**LED STRIP OUTDOOR, 100CM, WITH72 SUPERFLUX LED, WARM WHITE**

Article Number:	229812
<b>Product variants</b>	
LED STRIP OUTDOOR, 100CM, WITH72 SUPERFLUX LED, WHITE	229811
LED STRIP OUTDOOR, 100CM, WITH72 SUPERFLUX LED, BLUE	229817
LED STRIP OUTDOOR, 100CM, WITH40X 3IN1 LED, RGB	229813
bulb	72 Super Flux LED's
bulb included	yes
length	39.37 in
voltage	24 Volt
max. lead	6 Watt
safety class	IP 55
material	aluminium / plastic
remarks	emitting angle 60°
weight	1.543 lb
<b>Accessories</b>	
POWER UNIT FOR LED STRIPS 12W	470502



solavanti lighting

Gambar 9.39 Sumber LED Linear Dari Solavanti Lighting

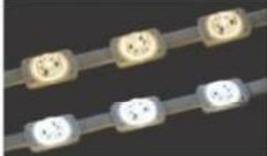
**TokiLum™**

TokiLum uses high-output LEDs to provide an indirect wash of light on building facades, underneath step-nosings and from within very shallow ceiling coves. In exposed applications, the LEDs create distinct points of vibrant light.

TokiLum LED modules are tightly sealed within an all-environment package and approved for use in wet-location settings. The system operates efficiently at 6VDC. This lower voltage produces very little heat, adding to TokiLum's reliability.

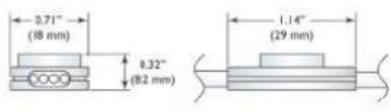
**How to Specify**

TokiLum is available in LED module spacings of 2" and 4". LEDs can be specified 3000K or 6500K.



**LUM - 50 - IW**

LED Spacing		LED		
Code	Spacing	Code	Kelvin	Watts/Volts
50	2" (50 mm)	IW	3000K	0.48 W / 6VDC
100	4" (100 mm)	WH	6500K	0.48 W / 6VDC



**Specifications**

- All plastic components are resistant to Ultraviolet Light in accordance with standard UL 746C.
- Flexible Conductors are #18AWG
- Light Sources are 0.48 Watt/6VDC LEDs
- LED Modules are permanently sealed to cable
- Insulation is flexible PVC with flammability rating UL 94V-0




**Wet-Location Listed**  
 This product is protected under U.S. and Foreign Patents.

Gambar 9.40 Sumber LED Linear Dari Tokistar



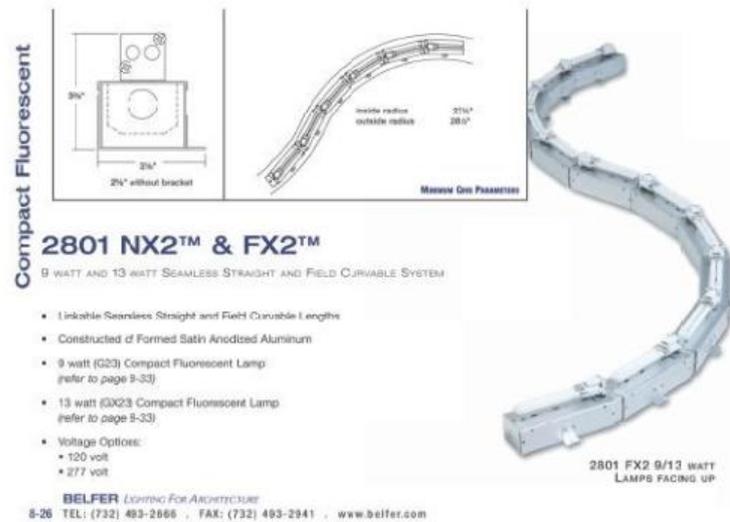
**Gambar 9.41 Aplikasi Yang Menampilkan Sumber Linear Kontinu Untuk Menyorot Balok Langit-Langit**

### 9.3 SUMBER FLUORESENS KONTINU

Untuk aplikasi linear yang lebih besar atau lebih bermanfaat, sumber fluoresens sering kali terbukti menjadi solusi yang baik. Luminer ini menggabungkan lampu linear atau lampu fluoresens kompak yang dipasang ujung ke ujung untuk menciptakan efek kontinu.

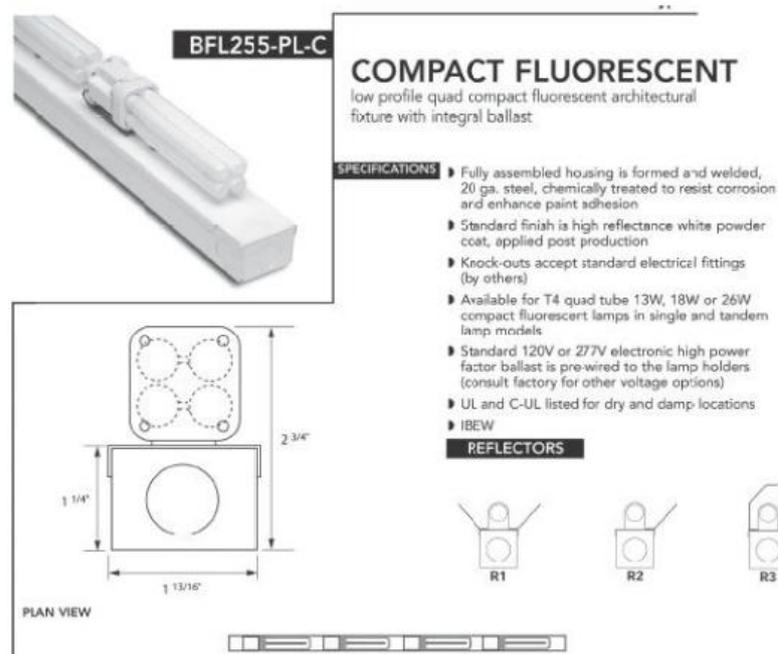


**Gambar 9.42 Strip Lampu Fluoresen Linier Yang Disusun Bertingkat Dari Bartco**



**Gambar 9.43 Sistem Lampu Fluoresen Kompak Kontinu Dari Belfer**

Ini dapat dicapai dengan sesuatu yang sederhana seperti lampu polos, atau luminer mungkin memiliki reflektor untuk mengarahkan cahaya. Sumber ini umumnya digunakan dalam lingkungan komersial dan bertema dalam ceruk, slot, dan aplikasi lampu latar. Beberapa versi luminer yang umum ditentukan adalah dari Belfer, Bartco, Tivoli, dan Tokistar.



**Gambar 9.44 Strip Lampu Fluoresen Kompak Yang Disusun Bertingkat Dari Bartco**

# LIGHTOLIER® SN SERIES SN STRIP

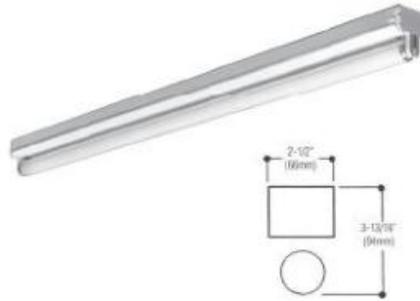
Page 1 of 2

NARROW WIDTH CHANNEL

2 1/2" WIDE x 1 13/16" DEEP x 18", 24", 36", 48", 72", 96" LENGTHS, ONE LAMP, T8 OR T12

## Features

- Fixtures suitable for individual, row, surface, or suspension mounting.
- Efficiency 94% (T8).
- Quarter turn latch secures channel cover for easy wireway access.
- Heavy duty channel of cold gauge die formed steel.
- Only 2-1/2" wide.
- Fully enclosed wiring.
- U.L. listed snap-on end caps.
- Combination end cap for continuous row mounting.
- Gasket grounding screw installed in channel.
- U.L. listed for direct mounting on low density ceilings and damp locations.



**Gambar 9.45 Strip Lampu Fluoresen Linier Dari Lightolier**



**Gambar 9.46 Sistem Lampu Fluoresen Linier Modular Dari Deltalight**



**Gambar 9.47 Aplikasi Yang Menampilkan Sumber Lampu Fluoresen Linier Kontinu**

### Lampu Tangga Tingkat Rendah

Lampu area tingkat rendah atau "lampu tangga" adalah alat yang luar biasa untuk menyalurkan cahaya langsung ke bidang tanah. Terlalu sering, ketika suatu desain memerlukan cahaya ke lantai, lumener ditempatkan di tempat yang tinggi, dan akibatnya, cahaya terbuang sia-sia. Lampu tangga dapat memberikan pencahayaan yang terfokus demi keselamatan di jalur setapak dan tangga. Lampu tangga berhasil memberikan kumpulan cahaya yang terkendali yang tidak banyak mengganggu lingkungan yang terang. Versi yang lebih besar dari lampu area tingkat rendah ini digunakan dalam pengaturan yang lebih besar untuk menerangi area tempat duduk atau area eksterior yang dibatasi oleh dinding rendah.



**Gambar 9.48 Lampu Halogen Steplight Bukan Kecil Dari Deltalight**



**Gambar 9.49 Lampu Fluoresen Kompak (Cfl) Steplight Bukan Besar Dari Erco**



**Gambar 9.50 Lampu Indikator LED Steplight Kecil Dari Erco**



**Gambar 9.51 Aplikasi Lampu Steplight Yang Umum**

Keluarga lumener kecil ini sama sekali tidak lengkap. Ini hanya memberikan gambaran sekilas tentang beberapa cara yang lebih umum untuk menyalurkan cahaya ke permukaan desain kita. Ada banyak alat untuk menyalurkan cahaya, tetapi pada inti desain, kita masih berurusan dengan bentuk cahaya, warna cahaya, tekstur cahaya, ke mana cahaya itu pergi, dan bagaimana cahaya itu sampai di sana.

Memilih lumener arsitektur harus menjadi latihan dalam memilih alat untuk menghasilkan efek pencahayaan yang telah diidentifikasi melalui proses desain. Ingatlah bahwa banyak lumener sering kali tidak lebih dari sekadarudukan lampu. Seorang desainer harus dapat mengenali kapan lampu melakukan sebagian besar pekerjaan dan kapan lumener lebih penting dalam penyaluran cahaya. Semoga, representasi beberapa taktik pencahayaan yang lebih umum ini akan memperluas cakrawala saat desainer mulai menata dan menentukan peralatan pencahayaan untuk desainnya.

## **BAB 10**

### **SISTEM PENGALIHAN, PEREDUPAN, DAN KONTROL**

Merancang sistem kontrol pencahayaan merupakan seni dan sains tersendiri. Mempertimbangkan bagaimana elemen pencahayaan dalam suatu ruang akan dikontrol merupakan bagian integral dari penyelesaian proses pemikiran desain pencahayaan. Ada jurang pemisah yang signifikan antara sakelar sederhana yang dipasang di dinding dan sistem kontrol berbasis komputer di seluruh bangunan yang memungkinkan fleksibilitas luar biasa. Inisiatif, insentif, dan kode keberlanjutan telah membuat kontrol pencahayaan semakin penting dan akibatnya menjadi rumit.

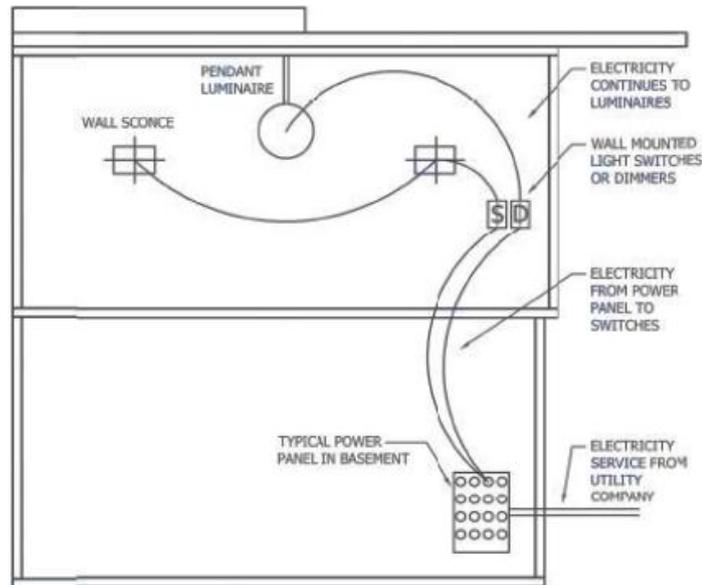
Seorang desainer pencahayaan diharapkan memiliki pengetahuan mendalam tentang kode, insentif, dan praktik keberlanjutan terkini serta teknologi yang tersedia. Penelitian terus-menerus dan mengikuti perkembangan teknologi dan praktik adalah suatu keharusan. Pada proyek desain modern, dokumentasi dan pemecahan masalah sistem kontrol pencahayaan dapat menghabiskan waktu sebanyak waktu lampu itu sendiri.

Namun, kontrol tidak perlu menjadi hal yang sulit. Setelah seorang desainer memahami persyaratan dasar kode lokal dan praktik terbaik yang digunakan oleh desainer lain, memenuhi persyaratan kode dan menerapkan teknologi kontrol pencahayaan yang praktis dan berguna dapat menjadi hal yang wajar. Kunci untuk memanfaatkan teknologi ini adalah membuat keputusan tentang fungsionalitas spesifik yang dibutuhkan proyek.

Desain sistem kontrol harus diperlakukan sama seperti mendesain lampu itu sendiri. Efek dari fungsi peredupan, pencampuran, pemudaran, dan pengaturan waktu adalah komponen yang melengkapi aplikasi pencahayaan. Sistem kontrol pencahayaan harus dipilih dengan mempertimbangkan bagaimana sistem tersebut dapat menyederhanakan proyek. Ketika kontrol pencahayaan ditambahkan sebagai sarana untuk menyediakan lebih banyak opsi dan fleksibilitas tanpa batas, kekacauan yang tidak terkendali dapat terjadi.

Untuk memahami manfaat dan fitur dari berbagai tingkat sistem kontrol, akan sangat membantu jika memahami cara kerja "sakelar lampu" dasar untuk mengontrol penyaluran daya ke lumener. Dalam pengaturan listrik umum seperti hunian dasar pada Gambar 10.1, layanan listrik dari utilitas dihubungkan ke panel distribusi yang biasanya terletak di area utilitas pada proyek. Dari panel distribusi ini, listrik dibagi menjadi sirkuit cabang yang mengalir ke stopkontak (steker) dan berbagai lumener yang terhubung dengan kabel pada proyek.

Satu-satunya cara untuk memutus daya ke perangkat ini adalah dengan secara fisik "membuka" atau memutus sirkuit cabang yang terhubung kembali ke panel. Untuk mengendalikan daya ke lumener, ini dilakukan dalam bentuk "sakelar lampu" yang dipasang di dinding. Sakelar lampu menyala (tertutup) dan mengalirkan listrik ke perangkat penerangan, atau sakelar mati (terbuka) dan listrik tidak mengalir. Hal penting yang perlu divisualisasikan adalah aliran listrik dari panel, ke sakelar, lalu ke lumener.



**Gambar 10.1 Diagram Elevasi Penyaluran Listrik Umum Untuk Penerangan.**

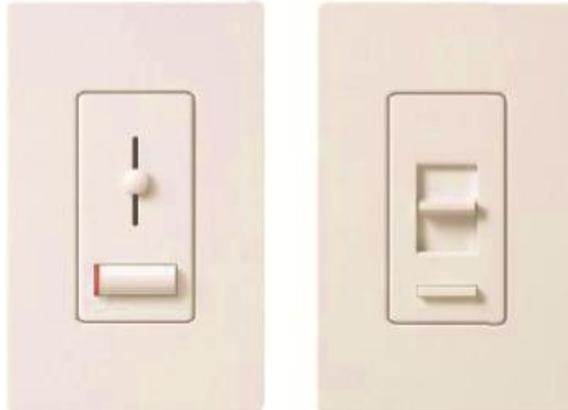
### 10.1 PERANGKAT PENGENDALI PENCAHAYAAN YANG DIPASANG DI DINDING

Ada juga sejumlah perangkat yang dipasang di dinding yang dapat menambahkan berbagai tingkat fungsionalitas yang bermanfaat pada desain pencahayaan tanpa biaya dan kerumitan sistem kendali pencahayaan berbasis komputer yang lengkap.

#### **Peredup**

Peredup adalah perangkat yang mengendalikan intensitas pencahayaan. Peredup pijar umum hanya membatasi arus listrik. Sumber tegangan rendah. Sumber LED dan sumber fluoresensi sering kali memerlukan peredup khusus yang disesuaikan dengan jenis sumber. Peredup yang dipasang di dinding umumnya tersedia dan berfungsi sebagai pengganti "sakelar lampu" yang umum. Perangkat peredup semakin diwajibkan oleh kode untuk aplikasi pencahayaan yang melibatkan teknologi pijar atau halogen.

Perangkat ini umumnya digunakan dalam proyek perumahan dan merupakan cara yang semakin populer untuk mengendalikan aplikasi fluoresensi besar di ruang komersial khusus, ruang acara, dan ruang konferensi. Secara sederhana, peredup mengurangi pemborosan listrik dengan memberi pengguna kendali atas kuantitas cahaya yang diinginkan. Peredup juga dapat dipasangkan dengan sensor cahaya siang hari untuk mengurangi tingkat cahaya listrik sebagai respons terhadap cahaya siang hari yang tersedia.



**Gambar 10.2 Dua Versi Peredup Yang Dipasang Di Dinding Dari Lutron**

### **Sakelar Pengatur Waktu**

Pengatur waktu adalah sakelar lampu sederhana yang menjaga beban pencahayaan tetap "menyala" selama jangka waktu tertentu, lalu mematikannya secara otomatis. Banyak pengatur waktu yang menawarkan kemampuan untuk mengubah atau memprogram fungsi pengatur waktu.

### **Jam Waktu**

Jam waktu adalah perangkat dengan cara mekanis atau elektronik untuk menjaga waktu. Jam waktu sering kali dipasang lebih dekat ke panel listrik untuk mengendalikan seluruh rangkaian pencahayaan. Jam waktu memungkinkan fungsi pencahayaan terjadi secara otomatis pada waktu tertentu sepanjang hari. Jam waktu yang canggih juga dapat mengetahui waktu matahari terbit dan terbenam sepanjang musim serta perubahan waktu musim panas.

Mengendalikan pencahayaan melalui jam waktu memungkinkan fungsi pencahayaan diprogram agar aktif secara andal pada waktu tertentu sepanjang tahun. Jam waktu sering kali merupakan tingkat kecanggihan pertama pada proyek komersial karena mengurangi pemborosan listrik dengan memastikan bahwa aplikasi pencahayaan tidak secara tidak sengaja tetap "menyala" setelah jam kerja. Banyak jam waktu memenuhi persyaratan kontrol dasar dari banyak persyaratan kode pencahayaan lokal.

### **Sensor Penghunian**

Sensor penghuni mendeteksi orang dan aktivitas melalui panas, gerakan, suara, atau halangan. Perangkat kontrol ini sering kali dapat diprogram untuk menyala dan mati secara manual atau otomatis saat mendeteksi keberadaan. Banyak kode efisiensi pencahayaan mengharuskan perangkat ini digunakan untuk mematikan lampu secara otomatis jika penghuni tidak terdeteksi. Perangkat ini sering kali digunakan untuk mematikan sebagian lumener di area yang luas untuk memenuhi persyaratan kode yang membahas target "pengurangan cahaya yang seragam". Perangkat ini tersedia sebagai bagian integral dari sakelar yang dipasang di dinding, atau sebagai perangkat yang berdiri sendiri untuk mengendalikan seluruh rangkaian pencahayaan.



**Gambar 10.3 Contoh Sensor Hunian Yang Dipasang Di Dinding**

## 10.2 SISTEM KONTROL PENCAHAYAAN YANG CERDAS

Peningkatan persyaratan kode energi dan insentif desain yang berkelanjutan telah membuat kontrol "seluruh proyek" semakin populer dan layak. Selain penyempurnaan efek pencahayaan, perangkat ini memungkinkan penerapan banyak inisiatif penghematan energi (respons penghunian, respons siang hari, dan respons waktu) dalam satu paket yang komprehensif.



**Gambar 10.4 Pengontrol Adegan Atau "Keypad" Yang Umum**

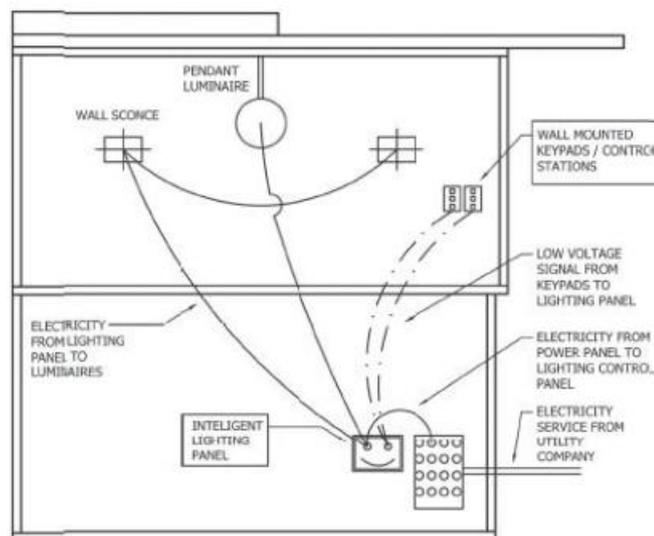
Sebagian besar sistem kontrol pencahayaan kami yang lebih canggih menyimpang dari model "pengalihan" sederhana secara signifikan. Bila sistem kontrol cerdas digunakan, daya disalurkan dari panel distribusi ke panel kontrol pencahayaan cerdas di dekatnya (kita akan menyebutnya "panel pencahayaan"). Listrik kemudian mengalir langsung dari "panel pencahayaan" ke luminer. Ini berarti bahwa kontrol utama aliran listrik ke luminer adalah panel pencahayaan cerdas itu sendiri.

Alam pengaturan yang ditunjukkan pada Gambar 10.5, perangkat kontrol individual seperti keypad multi-tombol mengirimkan sinyal ke panel pencahayaan yang memerintahkannya untuk mengalirkan listrik ke luminer (atau tidak). Manfaat terbesar dari jenis desain ini adalah bahwa perangkat kontrol dapat mengirimkan sinyal ke panel

pencahayaan untuk memerintahkannya mengoperasikan lumener apa pun yang terhubung ke panel pencahayaan: Sebuah tombol pada keypad di dapur dapat memerintah panel pencahayaan untuk mengaktifkan lampu di ruang cuci; keypad di samping tempat tidur dapat memerintah panel pencahayaan untuk menyalakan setiap lumener di rumah. Skenario kontrol pencahayaan jenis ini dapat diidentifikasi menjadi tiga bagian:

1. Panel kontrol pencahayaan cerdas (biasanya hanya satu per proyek);
2. Perangkat kontrol seperti keypad multi-tombol yang menggantikan sakelar lampu biasa;
3. Kelompok lumener yang ingin kita kontrol bersama (disebut "beban pencahayaan" atau "zona pencahayaan").

Fungsi dan desain sistem bercabang dari konsep dasar ini. Beban pencahayaan mendapatkan nama tertentu (atau lebih tepatnya nomor alamat), dan kita memprogram panel pencahayaan untuk mengenali nama atau alamat ini. Kemudian kita memprogram perangkat kontrol individual untuk mengirim sinyal yang sesuai ke panel pencahayaan.



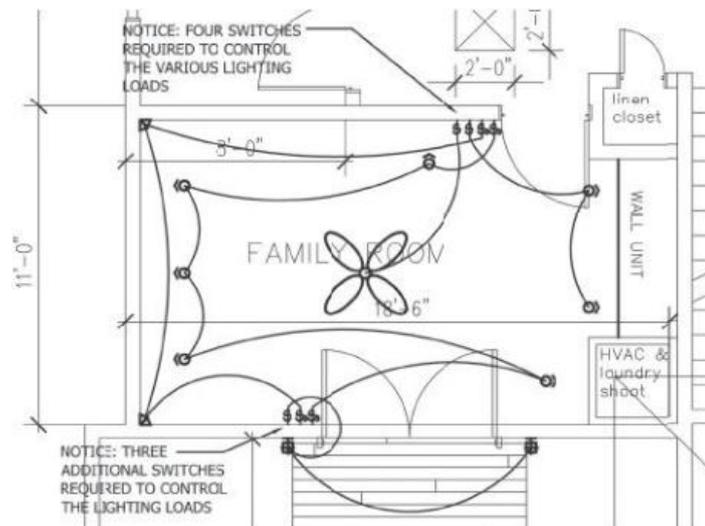
**Gambar 10.5 Diagram Elevasi Pengiriman Listrik Untuk Sistem Kontrol Pencahayaan "Seluruh Proyek" Yang Cerdas.**

Dalam pengaturan seperti Gambar 10.5, kita akan memprogram tombol atas keypad untuk mengirim sinyal ke panel pencahayaan guna mengirim daya ke beban di dalam ruangan. Dengan cara ini, kita dapat memprogram tombol pada keypad untuk mengontrol beban pencahayaan yang berbeda ke intensitas yang berbeda untuk menciptakan "pemandangan." Ketika jenis sinkronisasi kontrol ini didistribusikan ke seluruh proyek, kita menyebutnya sistem kontrol pencahayaan "seluruh gedung". Beberapa produsen sistem kontrol pencahayaan cerdas yang terkenal meliputi yang berikut ini: LC&D, Lutron, Litetouch, Vantage, dan Crestron.

#### **Panel Kontrol Terlokalisasi**

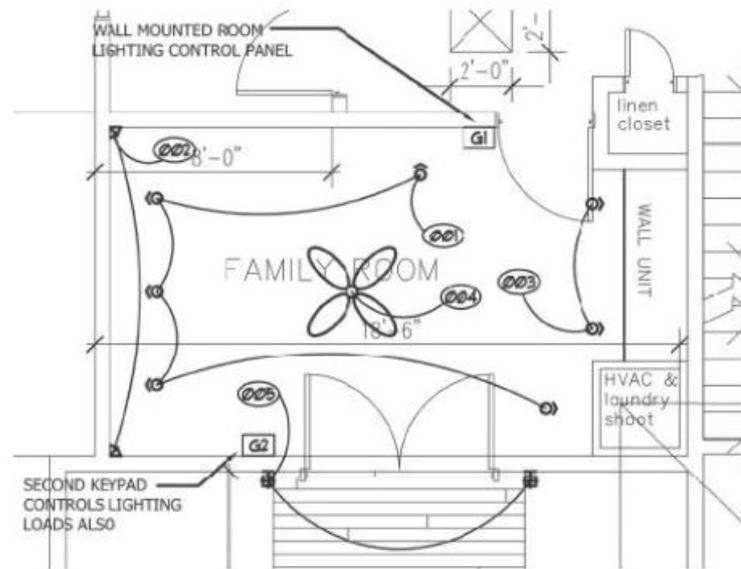
Kecerdasan kontrol pencahayaan tidak harus ditempatkan di tempat yang jauh seperti pada Gambar 10.5. Sistem kontrol yang lebih kecil dapat ditempatkan untuk menggabungkan

hanya lumener dalam satu ruangan seperti pada Gambar 10.7. Sistem kontrol lokal yang lebih kecil ini biasanya mengontrol hingga enam beban pencahayaan dan dapat dihubungkan ke perangkat kontrol di mana saja di dalam ruangan.



**Gambar 10.6 Menggunakan Sakelar Lampu Standar Untuk Mengontrol Ruang Yang Kompleks Dapat Menyebabkan Sakelar Lampu Yang Terlalu Banyak.**

Situasi yang umum mungkin adalah auditorium atau teater rumah di mana banyak beban pencahayaan di suatu ruang perlu dikontrol dari banyak lokasi. Sistem kontrol lokal dapat mengurangi jumlah sakelar lampu yang dipasang di dinding tradisional yang digunakan dan dapat menambah kemampuan peredupan dan penciptaan pemandangan. Tata letak pencahayaan "beralih" yang normal untuk suatu ruang mungkin terlihat seperti Gambar 23.6. Dalam hal ini, lampu dinding, lumener wall-wash, lampu tangga, dan lampu gantung masing-masing dikontrol oleh sakelar lampu. Sistem kontrol lokal akan dipasang sebagai pengganti sakelar lampu. Kelompok lumener sekarang akan dianggap sebagai "beban pencahayaan," dan masing-masing akan dihubungkan kembali ke sistem kontrol lokal.



**Gambar 10.7 Sistem Kontrol "Seluruh Ruang" Yang Terlokalisasi Dapat Mengurangi Kekacauan Dan Kebingungan**

Sistem kontrol lokal akan memiliki serangkaian tombol yang terlihat yang akan diprogram untuk menyalakan berbagai beban pencahayaan. Kita dapat menjaga pemrograman tetap sederhana dan memprogram setiap tombol untuk mengontrol satu beban pencahayaan, atau kita dapat memprogram setiap tombol untuk mengaktifkan pemandangan dengan berbagai beban pencahayaan pada berbagai tingkat cahaya. Kita juga dapat memasang perangkat kontrol lain yang mampu memberi tahu sistem kontrol pencahayaan lokal untuk mengaktifkan pemandangan yang sama.

Gambar 10.7 menunjukkan bagaimana suatu ruang akan terlihat ketika sistem tersebut diterapkan. Sistem lokal ini sering kali dapat dipasang kembali ke situasi pencahayaan yang ada. Kandidat yang umum adalah ruangan yang memiliki empat atau lima sakelar dinding di satu lokasi. Daripada repot dengan setiap sakelar, sistem kontrol lokal mengganti semua sakelar dan membuka kemungkinan untuk memprogram pemandangan dan tingkat peredupan serta mengaktifkannya dengan menekan satu tombol. Beberapa produsen umum sistem kontrol pencahayaan lokal kecil meliputi:

- Watt stopper,
- Lutron "Grafik Eye", dan
- Crestron.

Jenis sistem kontrol pencahayaan lokal ini juga dapat ditempatkan jauh dari beban pencahayaan yang dikontrolnya. Dalam banyak proyek komersial, panel pencahayaan lokal sederhana hanya digunakan untuk fungsi jam waktu internal dan fungsi nyala dan mati lampu. Semua perangkat yang dibahas di sini dimaksudkan untuk menambah fungsionalitas desain pencahayaan dan semakin mengatasi dua pemborosan listrik terbesar: Lampu yang tidak sengaja dibiarkan menyala, dan pencahayaan berlebihan tanpa kontrol lokal untuk menguranginya. Tanpa mempertimbangkan teknologi ini, seseorang hidup di dunia dengan

sakelar lampu di dinding yang harus dinyalakan dan dimatikan secara manual.

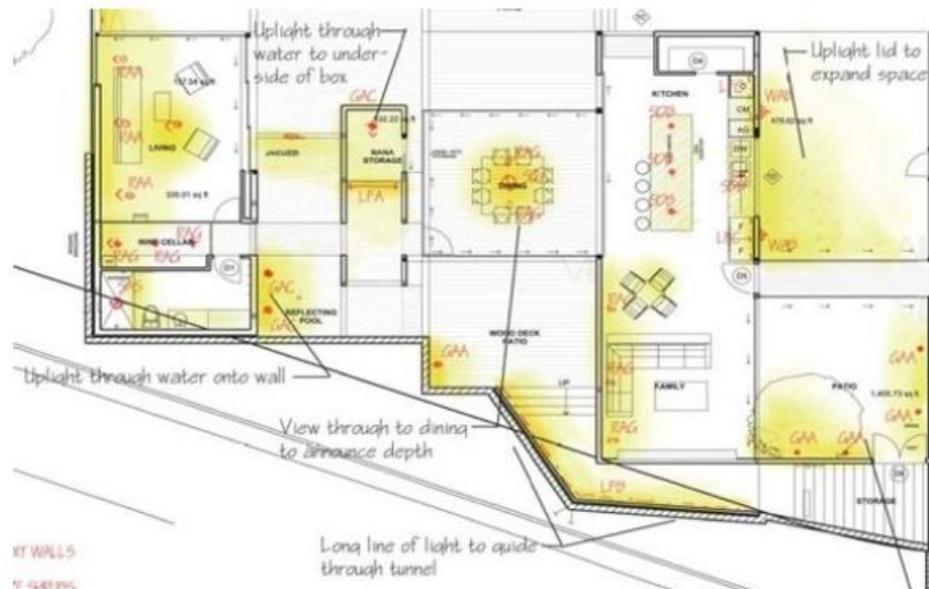
Seorang desainer harus mempertimbangkan bagaimana setiap penambahan pencahayaan akan dikontrol dan apakah teknologi kontrol ini akan memberikan manfaat. Sangat disarankan bagi seorang desainer untuk menggunakan bantuan perwakilan lokal produsen kontrol pencahayaan, yang dapat membantu dalam menentukan komponen untuk sistem ini. Berbagai tingkat kemampuan kontrol merupakan sentuhan akhir pada desain pencahayaan di suatu ruang. Pertimbangan yang cermat tentang biaya, kompleksitas, dan kenyamanan akan menentukan sistem kontrol pencahayaan yang tepat untuk setiap desain.

### **10.3 TATA LETAK PENCAHAYAAN AWAL “GARIS MERAH”**

“Tata letak pencahayaan awal adalah tempat konsep desain kita mulai dapat dibangun.” Sekarang setelah kita diperkenalkan dengan kosakata jenis luminer, aplikasi, dan metode kontrol, kita siap untuk melangkah maju dalam desain kita. Tata letak pencahayaan awal adalah langkah perantara antara konsep pencahayaan dan gambar pencahayaan yang digunakan untuk konstruksi. Ini adalah tata letak lokasi luminer pencahayaan yang terus berkembang yang memberi desainer kesempatan untuk merenungkan dan memilih peralatan pencahayaan dan menyempurnakan lokasi, aplikasi, dan kontrol luminer ini.

Tata letak awal ini sering disebut sebagai “tata letak garis merah” karena lokasi dan catatan luminer sering ditandai dengan pensil merah dan mengalami banyak perubahan dan penyesuaian sebelum dokumen diselesaikan. Tata letak garis merah adalah tempat grafik, deskripsi, dan perhitungan kita diterjemahkan ke dalam simbol-simbol individual yang mewakili peralatan pencahayaan tertentu.

Membuat tata letak awal “Garis Merah” pada dasarnya adalah proses “menyelesaikan” peta cahaya konseptual yang telah dibuat. Peta cahaya yang jelas dan tersusun dengan baik, disertai catatan dan deskripsi, seharusnya sudah dapat menyelesaikan masalahnya sendiri, sehingga desainer tinggal melakukan tugas sederhana yaitu mencocokkan peralatan pencahayaan dan lokasinya dengan aplikasi pencahayaan yang sudah didokumentasikan, seperti yang tertera di peta cahaya.

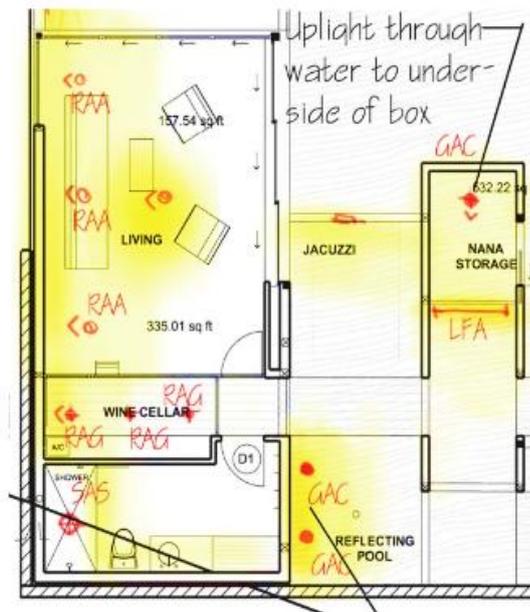


**Gambar 10.8 Proses Penandaan Ide (Di Sini Berwarna Merah) Untuk Penempatan Peralatan Pencahayaan Tertentu.**

Dua tugas penting yang diselesaikan melalui tata letak "garis merah" ini adalah penentuan lokasi dan pemilihan luminer. Keputusan ini akan menjadi dasar dokumen konstruksi akhir Rencana Pencahayaan, Jadwal Luminer, dan Lembar Potongan Luminer yang akan membuat desain kita dapat dibangun. Ada sangat sedikit aturan untuk grafik dan simbol yang digunakan dalam menyusun maksud pencahayaan awal. Tujuannya hanyalah untuk memperjelas lokasi dan jenis luminer yang akan digunakan dalam desain. Jika simbol saja tidak dapat berhasil menerjemahkan ide, catatan dan komentar tambahan dapat digunakan untuk memberikan informasi lebih lanjut. Dimensi pemasangan luminer dan tinggi pemasangan juga merupakan tambahan yang berguna.

#### **Jadwal Lampu Awal**

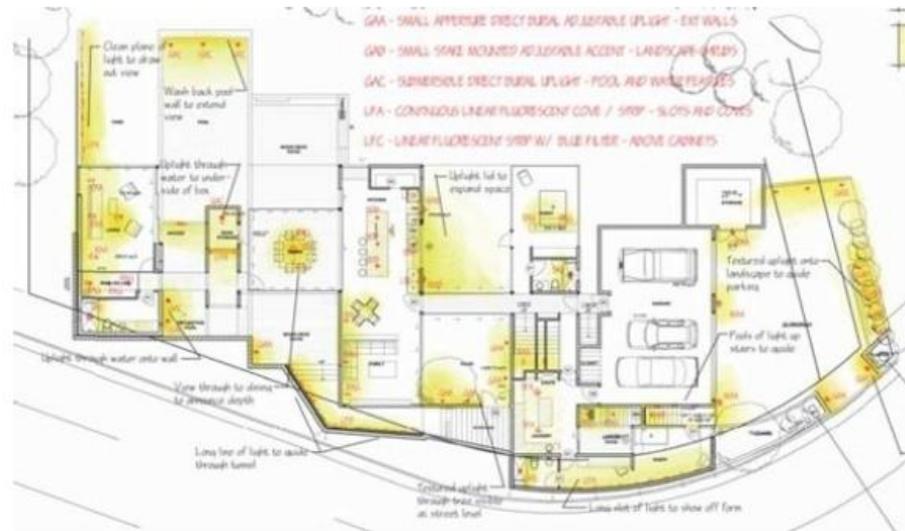
Saat seorang desainer menjalani tata letak garis merah, mereka akan merenungkan jenis luminer yang akan menyelesaikan tantangan pencahayaan tertentu yang telah mereka petakan. Saat mereka membuat tata letak awal ini, mereka harus secara bersamaan membuat draf kasar jadwal luminer mereka.



**Gambar 10.9 Identifikasi Setiap Luminer Unik Dengan Label “Jenis” Segera Setelah Luminer Tersebut Dipasang Di Ruang Tersebut.**

Karena simbol lumener ditempatkan untuk mewakili peralatan pencahayaan, simbol tersebut harus diberi label "jenis" lumener - nama unik - yang akan berfungsi sebagai koordinasi antara gambar pencahayaan dan jadwal lumener. Jadwal lumener awal harus berupa daftar lumener yang akan digunakan. Daftar tersebut harus menunjukkan setidaknya nama atau label "jenis" dan deskripsi untuk setiap lumener.

Langkah sederhana ini akan mencegah perancang mengulang jenis lumener dan akan memperlancar proses pemilihan lumener. Label jenis lumener harus unik untuk setiap lumener yang akhirnya digunakan dalam pekerjaan. Sebaiknya tambahkan jenis dan deskripsi lumener ke jadwal lumener awal segera setelah ada sedikit pemikiran tentang lumener yang akan digunakan. Langkah sederhana ini akan membangun jadwal secara bertahap dan menyimpan catatan yang jelas tentang berbagai peralatan saat perancang memilih peralatan pencahayaan untuk "menyelesaikan" aplikasi pencahayaan yang ditunjukkan pada tata letak garis merah.



**Gambar 10.10 Tata Letak "Garis Merah" Yang Telah Selesai Menunjukkan Ide Untuk Semua Lokasi Luminer Dan Jadwal Luminer Awal. Setiap Aplikasi Pencahayaan Diinformasikan Secara Langsung Oleh Peta Cahaya.**

"Tata letak garis merah" harus berfungsi sebagai penghubung dari grafik dan deskripsi peta cahaya ke ketepatan dan kejelasan rancangan rencana pencahayaan yang akan digunakan untuk membangun proyek. Tata letak garis merah memberi desainer kesempatan untuk memindahkan luminer dan bereksperimen dengan berbagai solusi.

## **BAB 11**

### **JADWAL DAN DETAIL LUMINER**

Dokumen pendukung terpenting yang menyertai rencana pencahayaan adalah jadwal luminer dan lembar potongan yang menggambarkan secara tepat peralatan pencahayaan apa yang dibutuhkan untuk mewujudkan rencana pencahayaan tersebut. Semua dokumen yang dapat diserahkan harus akurat dan bebas kesalahan, tetapi hal ini berlaku khususnya untuk jadwal dan lembar potongan, karena dokumen tersebut akan menginformasikan pemesanan produk pencahayaan.

Pada proyek yang rumit, arsitek dan insinyur membuat dokumen spesifikasi yang mengartikulasikan nuansa spesifik setiap produk dan material yang diperlukan untuk konstruksi proyek. Jadwal luminer dan lembar potongan adalah dokumen yang paling mendekati "spesifikasi" yang sebenarnya bagi desainer pencahayaan. Dengan demikian, dokumen-dokumen ini harus mencantumkan produk secara akurat dan lengkap. Jadwal luminer adalah dokumen yang akan digunakan oleh kontraktor listrik untuk menentukan harga, memesan, dan memasang peralatan pencahayaan.

Ini berarti bahwa sedikit kesalahan pada nomor katalog atau deskripsi dapat memengaruhi penganggaran, pengiriman, dan pemasangan setiap contoh jenis luminer tertentu. Dua rahasia untuk membuat jadwal luminer yang menyeluruh adalah memulai lebih awal, dan memeriksa serta memeriksa ulang jadwal dan memotong lembar untuk menemukan kesalahan. Sekarang, pembaca telah melihat cukup banyak literatur produsen untuk mengetahui bahwa nomor katalog untuk produk pencahayaan dapat menjadi agak panjang dan rumit. Kesalahan ketik sederhana dapat menyebabkan produk dikirimkan dalam ukuran yang salah, warna yang salah, atau tidak dikirim sama sekali.

#### **11.1 JADWAL LUMINER**

Contoh jadwal luminer yang ditunjukkan pada Gambar 11.1 mencakup sebagian besar informasi terkait yang perlu disediakan untuk sebuah proyek. Setiap kategori memiliki informasi penting yang harus disajikan dengan cara yang membuat semuanya jelas dan nyata. Isi dari berbagai kategori informasi dibahas di sini.

##### **Judul**

Informasi pertama yang harus disertakan dalam jadwal luminer adalah nama proyek dan tanggal jadwal dibuat. Dengan begitu banyak proyek yang berlangsung sekaligus, dan begitu banyak perubahan yang dilakukan pada pemilihan luminer, pelabelan ini memastikan bahwa mereka yang terlibat dalam proyek tersebut merujuk ke dokumen yang benar. Judul juga harus mencantumkan nama perusahaan atau individu yang menyiapkan dokumen tersebut sehingga mereka yang terlibat dalam proyek tersebut mengetahui siapa yang harus dihubungi jika ada pertanyaan.

### Label Jenis Lampu

Label jenis lampu akan menghubungkan semua simbol lampu pada rencana pencahayaan ke peralatan tertentu yang diwakilinya sebagaimana yang ditetapkan oleh jadwal lampu. Desainer dapat menggunakan logika "jenis" apa pun yang masuk akal untuk proyek tersebut. Sering kali kode dua atau tiga digit atau alfanumerik digunakan. Agar pilihan lampu tetap jelas, sebaiknya berikan jenis yang unik untuk setiap variasi setiap peralatan pencahayaan. Meskipun variasinya hanya lensa, jenis lampu, atau warna akhir, jenis lampu yang unik harus tersedia.

### Pabrikan Lampu

Ini menunjukkan siapa pembuat produk tersebut dan ke mana pertanyaan khusus mengenai pemasangan, instalasi, dan elektrifikasi harus diajukan. Pastikan untuk mencantumkan pabrikan produk yang sebenarnya, bukan vendor pihak ketiga yang memasok lampu.

Type	Manufacturer	Description/ Catalog Number	Lamp	Volts	Mounting	Notes
F1	PANASONIC OR EQUAL	FV-11YQL3 (or equal by E.C.) Recessed compact fluorescent exhaust fan / light combo. Provide with whisper quiet fan motor, integral electronic ballast, white finish	(2) T3 Watt CFL lamps provided with fixture	120	Recessed	Mount at bathrooms
G1	LIGHTOLIER	C4M8D C4AICLV Low voltage recessed downlight. Provide with 4" aperture, IC rated housing, specular black trim, integral transformer	(1) SYLVANIA 50MR16/R/NFL25 /C	120/12	Recessed	Mount at downlight locations
G3	DA-SAL LIGHTING	520-229-38 (elektro super-flush) Low voltage millwork recessed accent fixture. Provide with stainless steel finish, clear lens, 20 watt lamp, remote transformer.	(1) 20 Watt halogen lamp provided with fixture	12	Recessed	Mount at undercabinet locations. Remote transformer required
G4	LEUCOS	"DROP" trim IC housing Low voltage recessed decorative downlight. Provide with integral transformer, clear glass decorative glass trim, IC housing	(1) SYLVANIA 50MR16/R/NFL25 /C	120	Recessed	Mount at general downlighting and accenting locations
L7	LIGHTOLIER	1184CD trim 1104 ICX housing Incandescent recessed gasketed shower light. Provide with self sealing gasket, frosted glass trim ring, IC housing	(1) SYLVANIA 80PAR38/CAP/R /FL25	120	Recessed	Mount at showers and tubs

**Gambar 11.1 Jadwal Lumener Mencantumkan Informasi Yang Dibutuhkan Kontraktor Untuk Menentukan Harga Dan Memesan Semua Lumener**

### Nomor Katalog

Informasi terpenting yang harus dicantumkan secara akurat adalah kode produk yang akan digunakan untuk menentukan harga dan memesan peralatan. Nomor katalog biasanya penuh dengan huruf dan angka yang menunjukkan lapisan akhir, warna, gaya pemasangan, dan opsi lain yang spesifik. Kesalahan kecil apa pun dalam nomor katalog akan menyebabkan masalah yang lebih besar selama konstruksi.

### Spesifikasi Lampu

Jadwal harus mencakup informasi tentang jumlah dan jenis lampu yang dibutuhkan untuk lumener. Terkadang perlu mencantumkan produk lampu tertentu. Di lain waktu cukup mencantumkan watt dan jenis sumber yang diinginkan. Merupakan praktik yang baik untuk

memastikan bahwa spesifikasi lampu memberikan informasi tentang indeks perenderan warna (CRI) dan suhu warna (CCT) untuk memastikan bahwa produk yang digunakan sesuai.

### **Tegangan**

Ada banyak tegangan yang digunakan untuk proyek pencahayaan. 120 volt adalah tegangan saluran umum untuk tempat tinggal di AS, tetapi tidak dapat diasumsikan. Proyek komersial yang lebih besar dan proyek yang menggunakan mesin berat sering kali menggunakan 277 Volt sebagai tegangan utama. Luminer yang ditentukan untuk suatu proyek harus dirancang untuk beroperasi pada tegangan yang akan disediakan di tempat kerja. Ini adalah salah satu informasi pertama yang harus dikonfirmasi dengan teknisi listrik atau kontraktor di tempat kerja. Luminer yang menggunakan lampu tegangan rendah biasanya memerlukan listrik yang disalurkan pada 12 atau 24 volt. Tegangan rendah ini umumnya mengharuskan transformator menjadi bagian integral dari luminer atau ditempatkan di dekatnya.

### **Gaya pemasangan**

Informasi ini akan membantu kontraktor listrik mempersiapkan lokasi untuk luminer jauh sebelum luminer tiba. Informasi ini juga dapat mencegah konflik besar dengan kondisi bangunan dan keterbatasan ruang.

### **Lokasi**

Deskripsi sederhana tentang tempat luminer sebenarnya digunakan pada proyek ini akan menghemat waktu berjam-jam untuk mencari simbol luminer pada rencana pencahayaan nanti.

### **Catatan**

Area ini untuk informasi klarifikasi tambahan. Catatan paling umum yang muncul pada jadwal luminer terkait dengan ballast dan transformator yang perlu disediakan, persyaratan rumah IC, dan penunjukan wet-listing. Ini adalah tempat untuk meletakkan informasi yang penting untuk keberhasilan pemasangan luminer. Ingatlah bahwa semua informasi ini akan membantu perancang dan kontraktor listrik dalam pekerjaan tersebut. Kontraktor listrik adalah sekutu yang diperlukan dalam pekerjaan desain pencahayaan dan upaya yang dilakukan untuk memperjelas pekerjaan kontraktor akan menguntungkan proyek desain secara keseluruhan.

## **11.2 DETAIL LUMINER**

Untuk memberikan informasi yang jelas selangkah lebih maju, perancang pencahayaan menyertakan lembar potongan khusus pekerjaan untuk menyertai dokumen konstruksi lainnya. Lembar-lembar ini biasanya berupa beberapa bentuk literatur luminer pabrikan yang dimasukkan ke dalam format yang akan menguntungkan proyek desain pencahayaan. Banyak pabrikan menyertakan ruang kosong pada literatur mereka sehingga perancang dapat mengubahnya menjadi lembar potongan khusus pekerjaan dengan sangat mudah.

**Lytecaster® Recessed Downlighting 1129**

Page 1 of 2 6 3/4" Aperture Recessed Adjustable Reflector Trim

Complete Fixture consists of Reflector Trim & Frame-In Kit. Select each separately.

Reflector Trim		Frame-In Kit — See Individual Frame-In Kit Specification Sheets			
		Incandescent			
		Frame-In Kit	Ceiling Type	Lamping	Height
1129P	Black Drop Baffle	1129PI	Non-C	80W BR30, 30W PAR30	7 1/8"
1129WH	White Drop Baffle	1129IR	Non-C, Removable		7 1/8"
1129GD*	Specular Gold	1129IC	C*	80W BR30, 30W PAR30	7 5/16"
1129CL*	Specular Clear	1129ACM	AirGuard® IC		7 5/16"
1129BK*	Specular Black	1129DCM	Deep-C		8 1/4"
1129CD*	Clear Diffuser	1129ACM	Deep-AirGuard® IC		8 1/4"
1129RM	Natural Metal Baffle w/Natural Metal Flange	1129CK/W	AirGuard® IC	80W BR30, 30W PAR30, BR40	7 1/4"

\* - Add "RM" to SKI for Natural Metal® Flange

**Features**

- Reflector:** Hydroformed aluminum, .040" thick, white or Natural Metal™ trim flange.
- Aperture:** Aluminum step baffle or cone, painted or anodized finish.
- Lampholder Assembly:** Die formed steel, .040" thick, permits adjustment; 25° horizontal and 0° to 20° vertical.
- Frame-In Kit:** (1) 100C insulated ceiling frame shown. Other frames listed above and shown on the right. See Frame-In Kit specification sheets for more details.

**Options & Accessories**

**Lytecast®:** See 1129 Specification Sheets.

**Retaining Clips:** 188 - For installing in existing ceiling.

**Extra Wide Flange Trim Ring:** 186 - 8 1/2" O.D.

**Labels**

US (Suitable for Demo Locations) | B.E.W.

US Patent Numbers: 5,045,985

Other US & Foreign Patents Pending.

Job Information	Type:
Job Name:	
Cat. No.:	
Lamp(s):	
Notes:	

Lightolier a Corbett company [www.lightolier.com](http://www.lightolier.com)  
 831 Airport Road, Fall River, MA 02720 • 508/675-6131 • Fax 508/674-4710  
 We reserve the right to change details of design, materials and finish.  
 © 2008 Corbett Group LLC • 01008

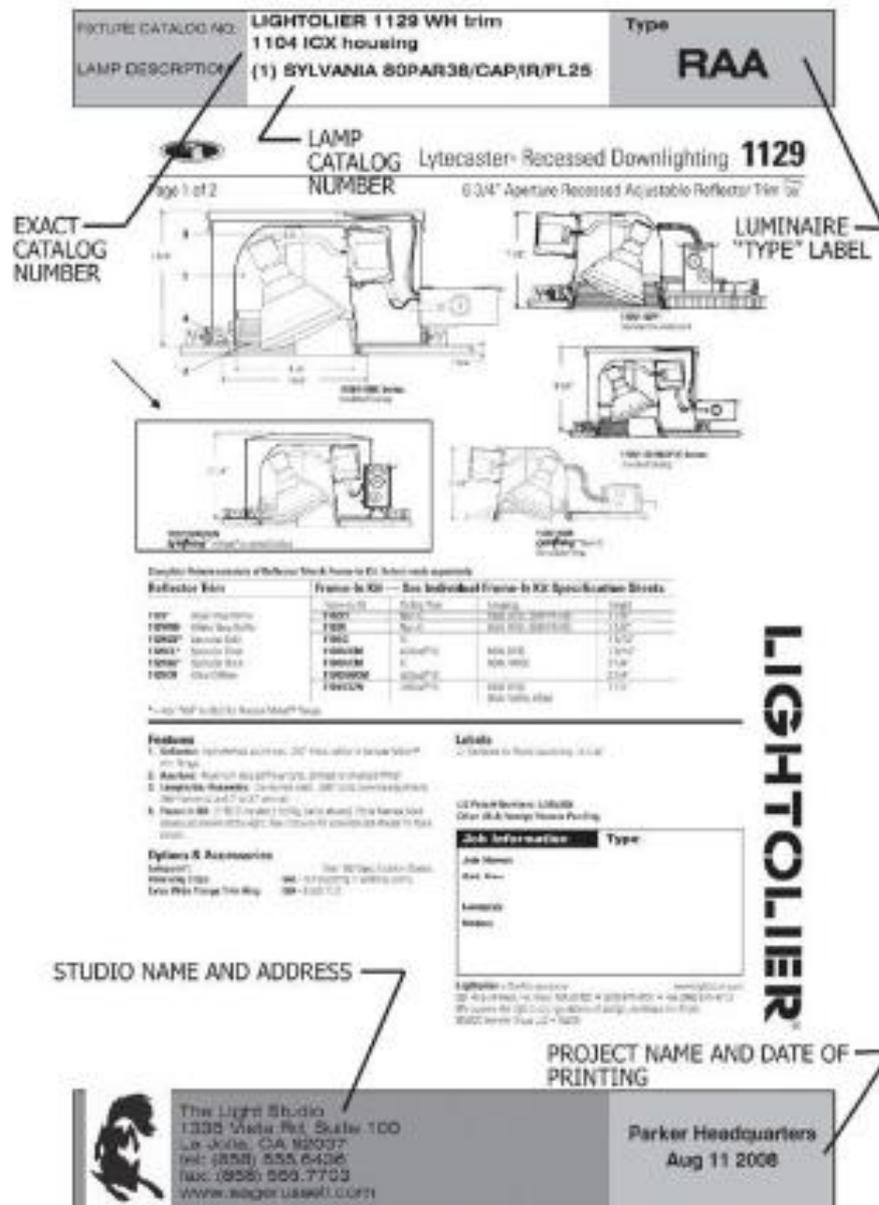
MANUFACTURER PROVIDED SPACE FOR OBJECT SPECIFIC INFORMATION

LIGHTOLIER®

**Gambar 11.2 Lembar Potong Pabrik Sering Kali Menyediakan Ruang Untuk Penyertaan Informasi Khusus Proyek**

Seperti jadwal luminer, lembar potong merupakan tautan langsung antara simbol dan label "jenis" pada rencana pencahayaan dan peralatan pencahayaan tertentu. Lembar potong yang baik membantu kontraktor memastikan bahwa luminer yang akan dipasang memang layak pakai. Sebaiknya sertakan informasi pada lembar potong langsung dari jadwal luminer, seperti nomor katalog dan informasi lampu. Beberapa literatur pabrik akan menunjukkan beberapa luminer atau opsi pada halaman yang sama.

Dalam kasus ini, sangat membantu bagi desainer untuk menyorot atau menarik perhatian pada peralatan tertentu yang sedang ditentukan. Gambar 11.3 adalah lembar potong khusus yang dibuat untuk pekerjaan tertentu. Informasi pabrik cukup diunduh dari situs web dan dimasukkan ke dalam lembar potong kosong. Tentunya, desainer perlu meluangkan waktu untuk mengembangkan templat kosong yang sesuai dengan tujuan ini sekaligus menyediakan informasi desain khusus proyek.



Gambar 11.3 Lembar Potongan Luminer Khusus Yang Dibuat Oleh Desainer Untuk Proyek Tertentu

11.3 RENCANA PENCAHAYAAN

Rencana pencahayaan yang disusun adalah dokumen konstruksi final yang akan digunakan di lokasi kerja untuk lokasi dan pemasangan semua peralatan terkait pencahayaan. Rencana pencahayaan adalah dokumen konstruksi yang disusun secara formal yang harus memberikan informasi spesifik yang cukup jelas agar kontraktor dapat benar-benar membangun desain. Rencana pencahayaan yang tepat adalah alat untuk konstruksi; bukan alat untuk desain. Pada titik ini, desainer hanya menerjemahkan informasi dari peta cahaya yang sangat berkembang dan tata letak pencahayaan awal yang diberi garis merah.

Versi yang disusun hanyalah gambar final yang memperjelas semuanya dan memfasilitasi proses konstruksi. Rencana pencahayaan final yang disusun idealnya akan

menunjukkan semua peralatan pencahayaan pada suatu pekerjaan; pencahayaan yang dipasang di langit-langit, pencahayaan di dinding, pencahayaan di lantai, kusen jendela, dan ceruk. Jika suatu perangkat menciptakan cahaya, perangkat tersebut harus ditampilkan pada rencana pencahayaan.

Sebaiknya jangan menggunakan rencana langit-langit yang dipantulkan sebagai dasar rencana pencahayaan karena peralatan pencahayaan biasanya lebih terkait dengan kondisi lantai dan furnitur daripada kondisi langit-langit. Metode yang lebih baik untuk banyak pekerjaan adalah memulai dengan rencana furnitur dan menambahkan informasi langit-langit yang relevan untuk menciptakan latar belakang arsitektur yang sesuai. Rencana pencahayaan akhir benar-benar merupakan alat bagi pembangun.

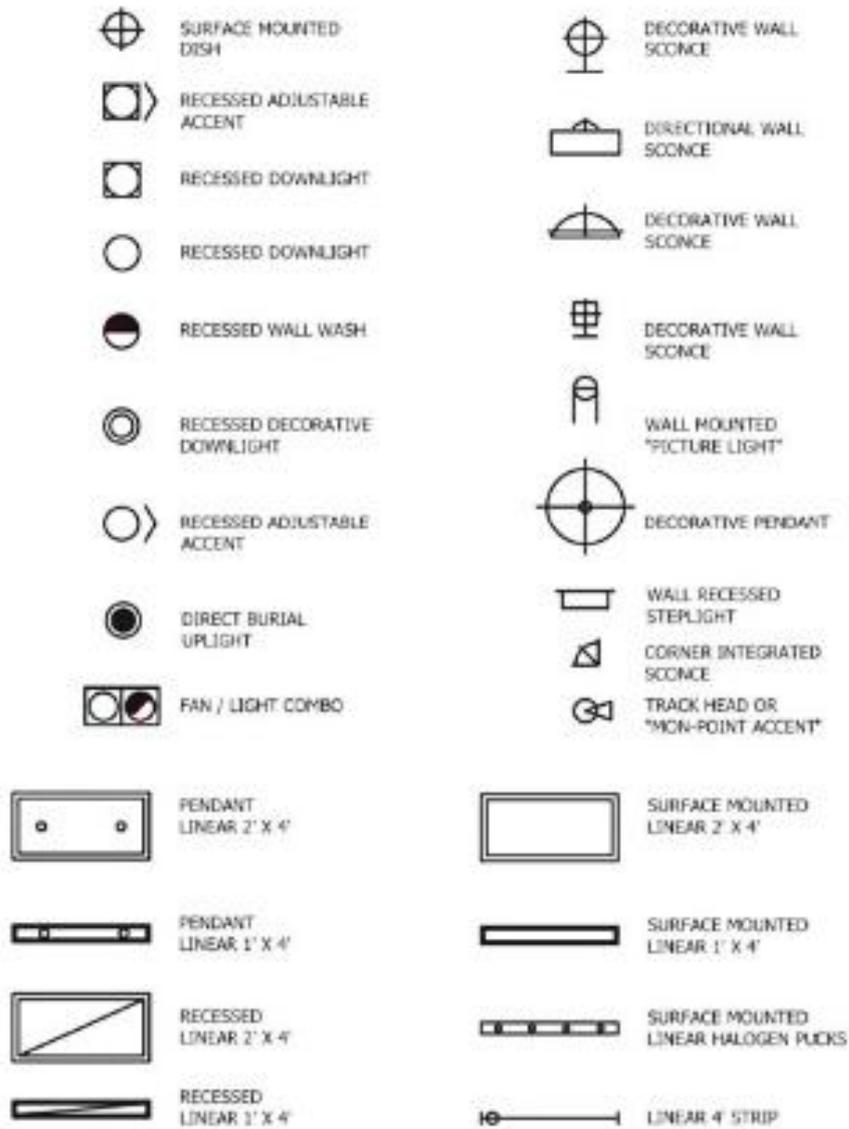
Ingat: Tahap konstruksi suatu proyek adalah saat peralatan pencahayaan yang sebenarnya akan diberi harga, dibeli, dan dipasang. Ini adalah tahap proyek yang paling mahal. Kesalahan dan miskomunikasi sama-sama mahal. Tugas rencana pencahayaan akhir adalah untuk menghilangkan peluang terjadinya kebingungan, kesalahan, atau kesalahpahaman. Ada banyak ruang untuk mengubah rumus dan menambah atau mengurangi agar rencana pencahayaan berfungsi untuk setiap individu, tetapi bahan-bahan berikut mewakili "yang harus dimiliki"

#### **Simbol Luminer**

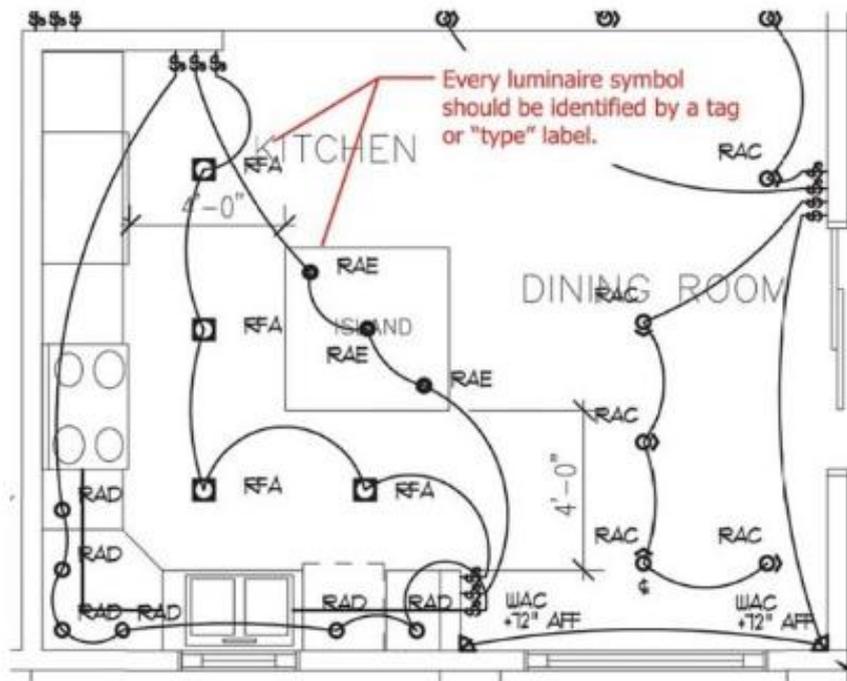
Ini dapat berupa desain apa pun. Mereka dapat berhubungan secara harfiah atau longgar dengan bentuk luminer. Namun, dianjurkan untuk membuat simbol-simbol ini untuk mewakili ukuran luminer yang sebenarnya jika seseorang membuat rencana pada skala  $\frac{1}{4}'' = 1'-0''$  atau  $\frac{1}{8}'' = 1'-0''$ . Jika seseorang sedang menyusun rencana dalam skala yang sangat kecil, disarankan untuk menentukan ukuran simbol sehingga simbol tersebut terlihat jelas. Gambar 11.4 menyajikan contoh legenda simbol luminer yang umum digunakan.

#### **Label Jenis Luminer**

Ada banyak ruang untuk menemukan cara yang mudah dan bermanfaat untuk memberi label luminer pada rencana pencahayaan. Cara yang paling aman dan paling sederhana adalah dengan mencantumkan jenis luminer di samping setiap kemunculan setiap luminer pada rencana pencahayaan. Rencana pencahayaan yang berorientasi lebih teknis dapat mencakup informasi seperti watt dan jenis sumber, tetapi untuk rencana pencahayaan dasar, kejelasan "jenis" luminer dan kemampuan untuk merujuk simbol luminer kembali ke jadwal luminer adalah yang terpenting.



**Gambar 11.4 Simbol Luminer Umum Yang Digunakan Pada Rancangan Rencana Pencahayaan**



**Gambar 11.5 Label Atau Tag "Jenis" Sangat Penting Untuk Merujuk Simbol Yang Dirancang Ke Luminer Tertentu Pada Jadwal Luminer.**

### Catatan

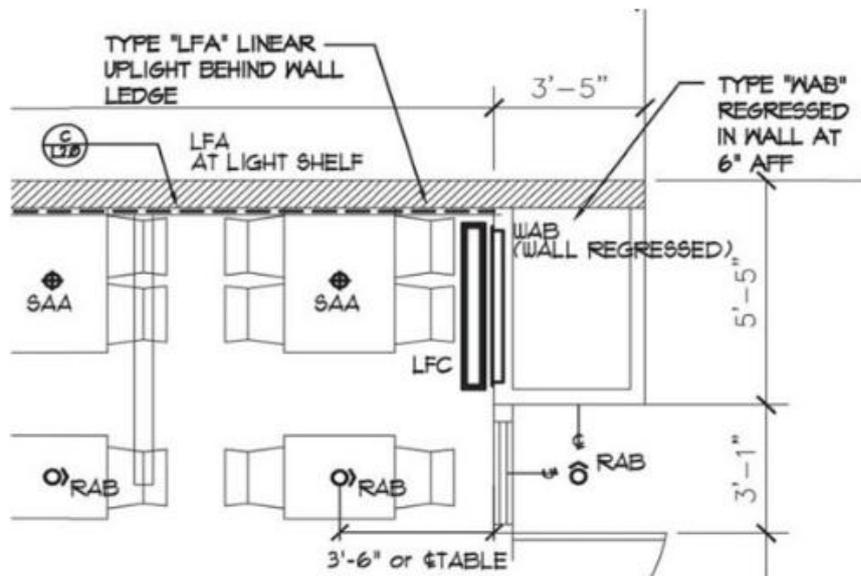
Jangan pelit dengan penerapan catatan terkait pencahayaan pada rencana. Jika ada ambiguitas, jelaskan dengan catatan dalam bahasa yang mudah dipahami. Ketika kita mengandalkan satu rencana untuk menunjukkan luminer di langit-langit, dinding, dan kusen jendela, catatan sangat penting untuk mengklarifikasi di mana peralatan sebenarnya berada dan apa fungsinya di sana. Catatan sederhana di akhir petunjuk dapat menghemat banyak panggilan telepon dan sakit kepala koordinasi.

### Dimensi

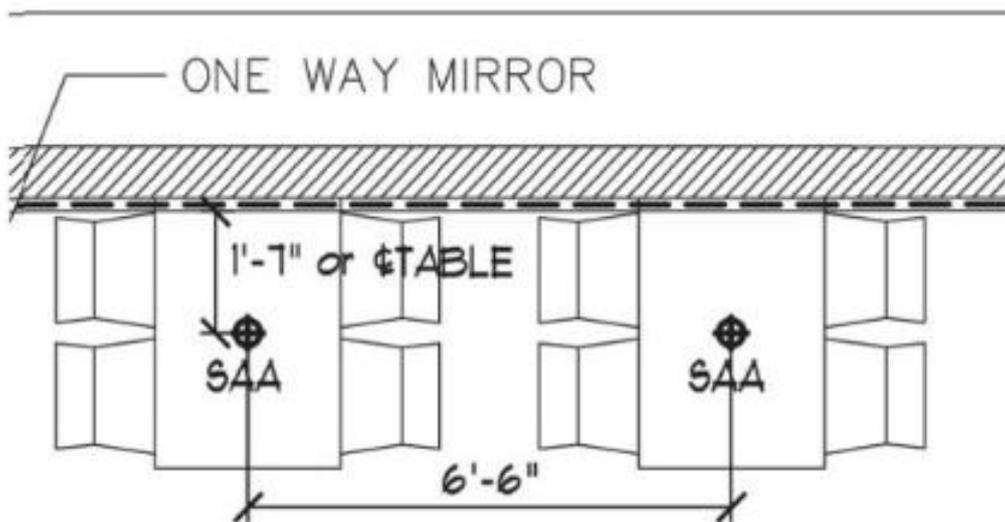
Penempatan peralatan pencahayaan adalah ilmu yang relatif pasti, jadi lebih baik untuk mencatat lokasi luminer yang tepat dengan dimensi yang jelas. Luminer untuk aksent, pelapis dinding, slot linier, dan ceruk semuanya mungkin memerlukan penambahan dimensi yang merujuk kembali ke elemen arsitektur di dekatnya.

### Maksud Kontrol

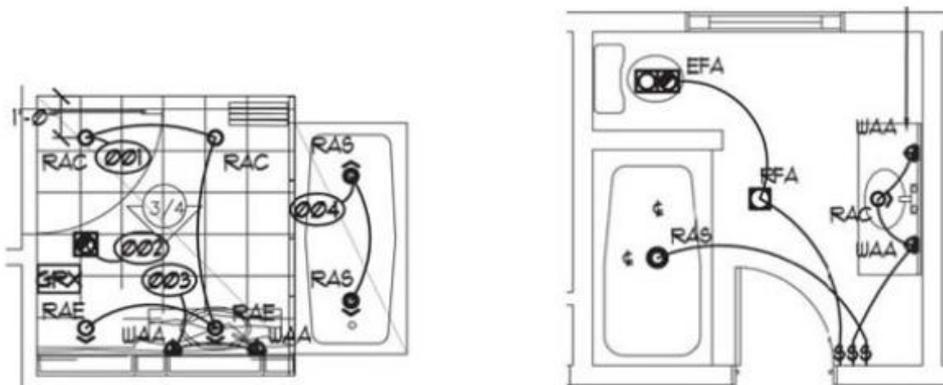
Perancang pencahayaan juga bertanggung jawab untuk menerjemahkan luminer mana yang dikontrol bersama (dinyalakan, dimatikan, dan diredupkan) dan di mana kontrol tersebut dilakukan. Sebagian besar maksud kontrol pencahayaan berbentuk busur yang menghubungkan luminer ke perangkat sakelar dinding atau angka dan huruf yang diketik ke perangkat sakelar dinding. Maksud kontrol dapat menjadi sedikit lebih rumit saat kita mengintegrasikan sistem kontrol cerdas dan perangkat kontrol pemandangan.



Gambar 11.6 Catatan Dan Petunjuk Memperjelas Ambiguitas Apa Pun



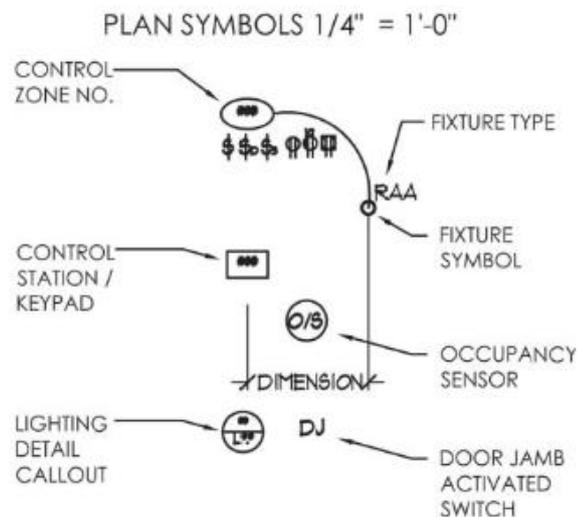
Gambar 11.7 Dimensi Memastikan Bahwa Luminer Diterapkan Dengan Benar



Gambar 11.8 Zona Kontrol Pencahayaan Dan Papan Tombol Bernomor (Kiri) Menggantikan Simbol Peralihan Tradisional (Kanan) Saat Sistem Kontrol Diterapkan

### Jadwal atau Legenda Luminer

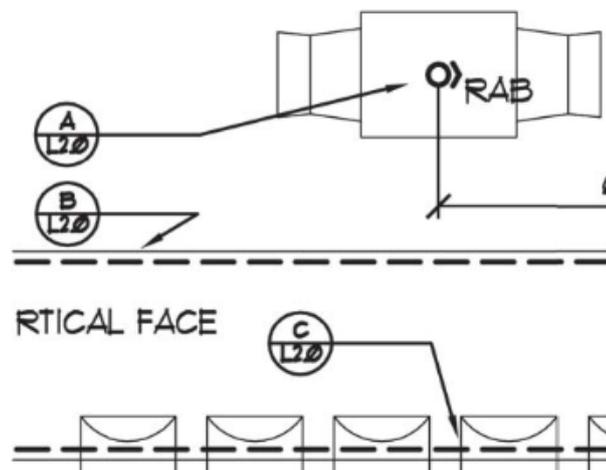
Jika seseorang memiliki sarana, akan sangat membantu untuk menyertakan seluruh jadwal luminer sebagai lembar gambar yang diserahkan bersama dengan rencana pencahayaan. Kejelasan ini akan memastikan bahwa informasi ini selalu tersedia. Selain jadwal luminer, legenda dasar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.9 dapat membantu menjelaskan beberapa simbol lain yang digunakan pada rencana pencahayaan. Merupakan praktik umum untuk membuat legenda yang tidak hanya menjelaskan simbol luminer, tetapi juga perangkat kontrol dan detailnya.



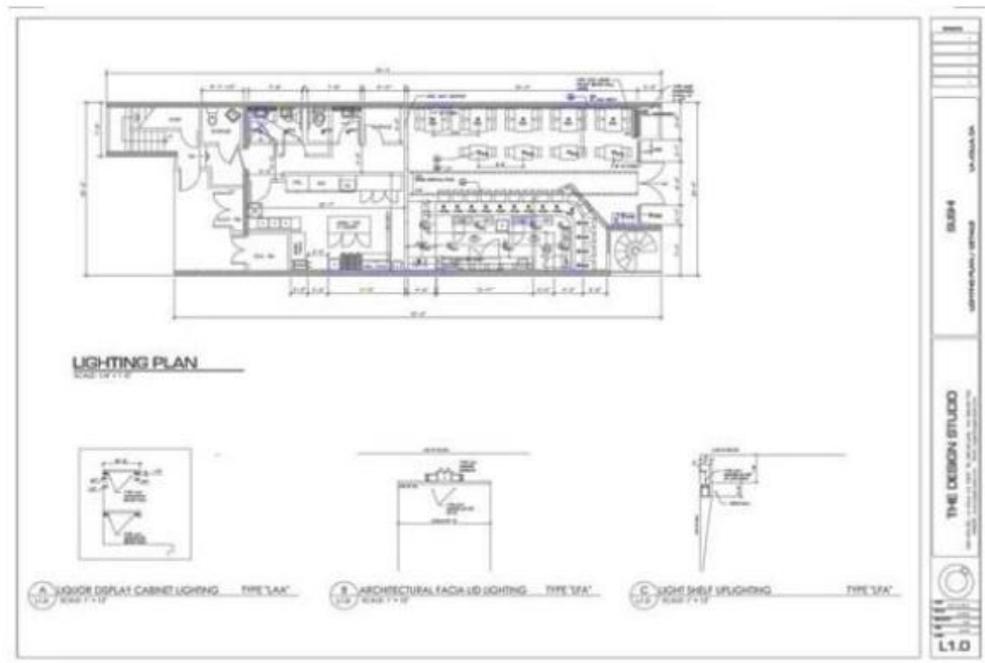
**Gambar 11.9 Legenda Sederhana Dapat Membantu Memperjelas Berbagai Simbol Terkait Pencahayaan.**

### Keterangan Detail

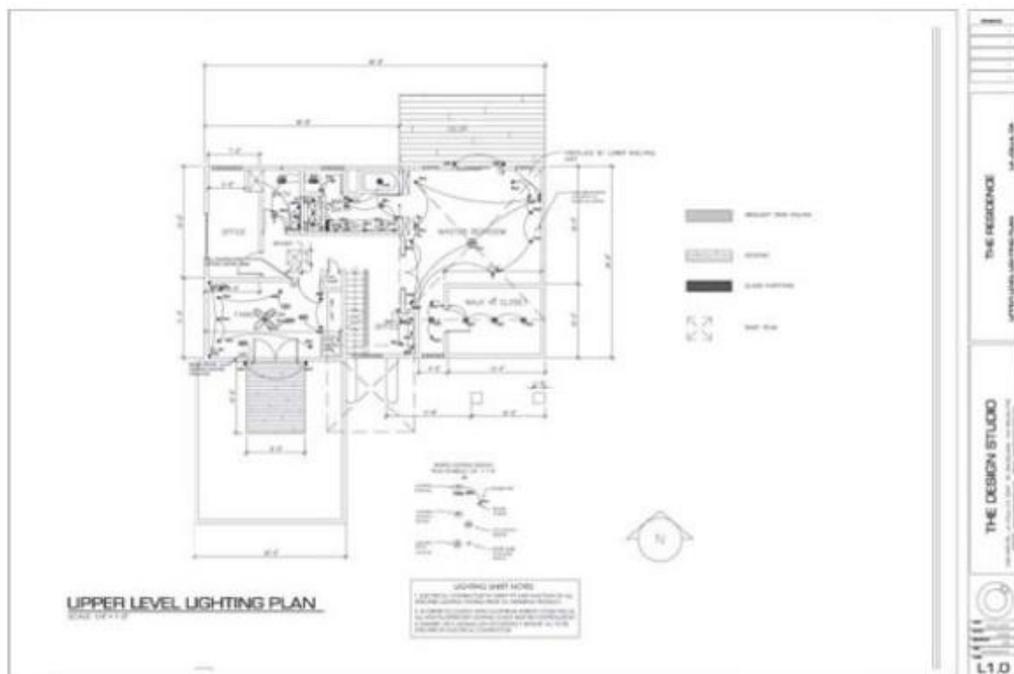
Banyak aplikasi pencahayaan yang terlalu rumit untuk dipahami dalam rencana. Jika demikian halnya, kami mengembangkan detail pencahayaan yang menunjukkan situasi konstruksi dan dimensi tertentu dengan cara yang sangat tepat. Detail ini biasanya akan menempati lembar gambar khusus.



**Gambar 11.10 (Contoh Keterangan Detail)**



**Gambar 11.11 Lembar Gambar Rencana Pencahayaan Yang Lengkap Untuk Proyek Komersial, Termasuk Detail Pencahayaan Dan Blok Judul**



**Gambar 11.11 Lembar Pencahayaan Yang Lengkap Untuk Proyek Perumahan, Termasuk Legenda Dan Catatan**

Seperti gambar konstruksi lainnya, pemformatan yang tepat akan menambahkan sentuhan akhir yang akan membuat rencana pencahayaan mendapatkan perhatian yang layak. Dokumen konstruksi yang keluar dari studio adalah satu-satunya produk yang dapat dilihat oleh sebagian besar tim proyek. Bahan pengembangan sketsa, rendering, dan peta cahaya

dapat menghasilkan desain yang hebat, tetapi semuanya sia-sia jika dokumen konstruksi tidak lengkap, benar, dan mudah digunakan. Pada akhirnya, konstruksi proyek sangat bergantung pada beberapa gambar hitam putih ini dan betapa mudahnya gambar tersebut diterjemahkan ke dalam lingkungan yang dibangun.

## BAB 12

### TATA LETAK PENCAHAYAAN

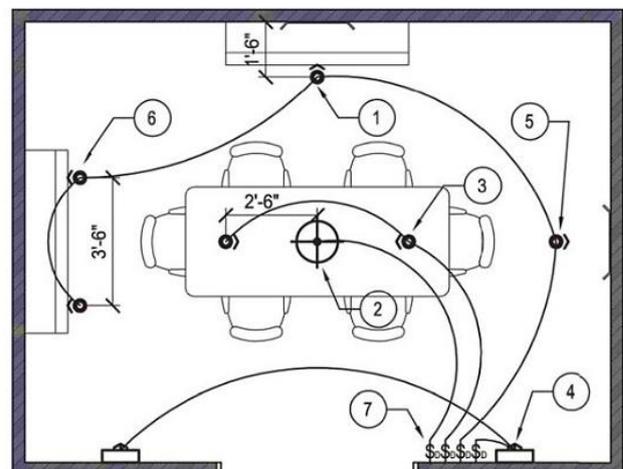
#### 12.1 TATA LETAK PENCAHAYAAN UNTUK RUANG HUNIAN

Bab berikut mencakup taktik pencahayaan yang umum ditemukan di ruang hunian pada umumnya. Tujuan tata letak yang umum sebenarnya hanya untuk memberikan sedikit keakraban dan titik awal. Setiap proyek memiliki kriteria pemrograman unik yang harus dipahami secara menyeluruh. Merupakan praktik yang baik untuk membedah setiap dan semua tata letak pencahayaan yang ditemui untuk mendapatkan keakraban dengan berbagai teknik yang tersedia. Tata letak pencahayaan dalam bab ini diberi anotasi untuk menjelaskan prinsip pencahayaan yang sedang bekerja. Anggap tata letak "umum" seperti itu dengan skeptis. Terlepas dari seberapa sering ruang yang sama diterangi dengan cara yang sama, desainer selalu harus menyelidiki semua opsi pencahayaan yang tersedia.

##### Tata Letak 1

##### Pencahayaan Ruang Makan Hunian

Ruang makan hunian merupakan peluang yang baik untuk memanfaatkan berbagai tekstur dan intensitas cahaya. Ruang makan formal memiliki sangat sedikit tugas penting, sehingga keputusan pencahayaan dapat difokuskan pada dampak lingkungan. Seperti banyak ruangan, elemen pencahayaan mendasar dari ruang makan adalah permukaan vertikal yang akan menentukan kecerahan ruang dan objek beraksen yang akan menciptakan daya tarik visual dan menambahkan karakter unik.



Kelembutan, kehangatan, dan keintiman biasanya merupakan kualitas yang diinginkan. Ini dapat dicapai melalui taktik yang tidak umum, seperti pencahayaan dari lantai atau dinding, serta lampu gantung dan luminer tersembunyi yang lebih tradisional. Bahkan dalam bentuknya yang paling sederhana, pencahayaan ruang makan harus lebih dari sekadar lampu gantung dekoratif tunggal. Paling tidak, luminer harus didedikasikan untuk menyinari meja dan permukaan vertikal agar memungkinkan keseimbangan antara tingkat cahaya tugas dan cahaya sekitar.

##### Fitur Umum

1. Luminer halogen yang dapat disetel secara tersembunyi memancarkan cahaya ke objek yang menghiasi dinding belakang.
2. Lampu hias pijar atau fluoresens dapat berfungsi sebagai elemen fokus utama di ruang makan. Lampu ini berfungsi sebagai objek bercahaya untuk menarik perhatian dan akhirnya berkumpul di sekitarnya. Elemen dekoratif paling baik jika dapat diredukan

- ke tingkat yang sesuai untuk suasana dan suasana hati.
3. Lampu halogen tersembunyi yang dapat disetel (idealnya dengan lensa yang dapat menyebar) di meja menyediakan cahaya untuk makan dan menampilkan wajah pengunjung. Penerapan lampu ini membebaskan lampu hias untuk berfungsi hanya sebagai suasana dan dekorasi.
  4. Lampu pijar atau fluoresens kompak, Lampu hias yang dipasang di dinding atau, lebih baik lagi, lampu sorot yang dipasang di dinding menambahkan lapisan cahaya yang menyebar.
  5. Lampu halogen tambahan yang dapat disetel memberikan kumpulan cahaya ke objek penting lainnya di ruangan dan menciptakan lebih banyak daya tarik visual melalui kontras.
  6. Peredup dinding atau sistem kontrol pencahayaan lokal dapat digunakan untuk mengontrol beban apa pun yang dapat diredupkan. Fleksibilitas yang ditambahkan oleh peredupan pada suatu ruang akan memfasilitasi terciptanya lingkungan yang berbeda untuk suasana hati dan penggunaan yang berbeda.

#### **Menangani Lapisan**

- Koreografi: Lampu hias berfungsi untuk mengikat ruang dan menciptakan area yang jelas untuk berkumpul. Karakter dinding belakang yang terang akan berfungsi sebagai tujuan visual yang mendorong pengunjung untuk bergerak ke arah ruang tersebut.
- Suasana Hati dan Suasana: Berbagai tekstur dapat diciptakan dengan menerapkan berbagai sumber yang menyebar. Lampu sorot yang dipasang di dinding memberikan kelembutan, dan lampu hias berkontribusi pada suasana hati dan atmosfer. Penekanan: Potongan-potongan lampu aksen yang tajam yang dilemparkan ke objek seni atau furnitur memberikan logika dan daya tarik visual melalui kontras. Kumpulan cahaya yang cemerlang ke permukaan meja itu sendiri akan berfungsi untuk menonjolkan objek-objek di atas meja dan menciptakan bidang yang terang di dalam ruang.
- Arsitektur yang Mengungkap: Lampu sorot yang dipasang di dinding menambah volume yang berkontribusi pada cahaya yang menyeluruh yang memperluas ruang. Lampu gantung di tengah juga dapat melemparkan cahaya ke atas untuk menerangi langit-langit di atas.
- Pencahayaan Tugas: Lampu khusus tersembunyi yang dapat diatur memancarkan cahaya ke permukaan meja serta bufet atau furnitur lain yang berhubungan dengan tugas. Lampu tersembunyi dan lampu gantung di meja makan juga berfungsi untuk menerangi wajah pengunjung.

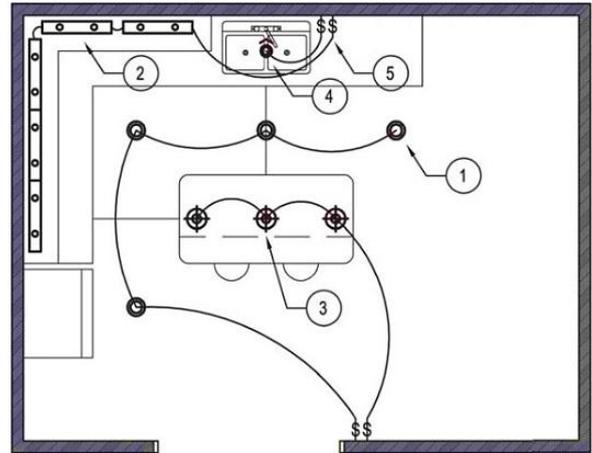
#### **Tata Letak 2**

##### **Pencahayaan Dapur Hunian**

Dapur hunian bukan hanya tempat untuk menyiapkan makanan, tetapi juga bersosialisasi dan berkumpul. Pulau dapur sering kali menjadi permukaan kerja serbaguna yang digunakan untuk belajar dan makan cepat. Program untuk ruang seperti itu tentu saja tidak semata-mata didorong oleh tugas. Unsur-unsur pencahayaan harus menarik orang ke ruang tersebut dan berkontribusi pada suasana hati.

### Fitur Umum

1. Downlight tersembunyi dengan bukaan 6" membantu menciptakan tingkat pencahayaan di atas rata-rata di seluruh ruang sehingga tugas dapat diselesaikan di mana saja. Ini bisa berupa lampu pijar, halogen, atau lampu neon kompak yang dipilih dengan cermat.
2. Lampu di bawah kabinet menyediakan pencahayaan kerja lokal di atas meja dapur. Ini bisa berupa lampu pijar linier, halogen linier, neon linier, atau lampu cakram individual.
3. Lampu hias pijar atau neon kompak mengarahkan cahaya ke permukaan pulau kerja. Lampu-lampu tersebut harus mengarahkan cahaya ke bawah selain hanya bersinar.
4. Lampu halogen yang dapat diatur dengan lubang kecil atau lampu downlight fluoresen dapat menambah tingkat cahaya di area wastafel.
5. Sakelar untuk mengaktifkan pencahayaan khusus dapat ditempatkan di dekat area yang dilayaninya.



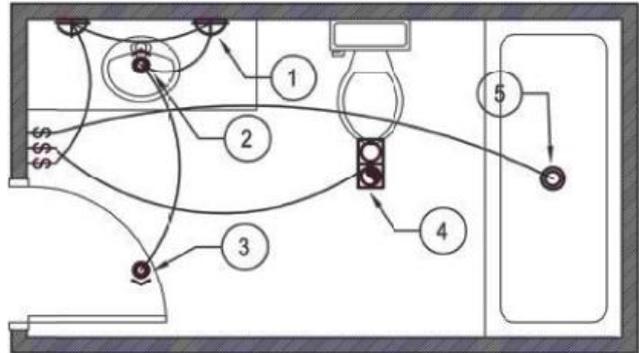
### Menata Lapisan

- Koreografi: Lampu gantung dekoratif di atas pulau dapat berfungsi sebagai titik fokus dan titik berkumpul untuk menarik orang ke dalam ruangan. Pencahayaan pada permukaan vertikal dinding belakang juga dapat membantu menciptakan suasana yang mengundang.
- Suasana Hati dan Suasana: Cahaya atau gemerlap lampu gantung dekoratif dapat berfungsi untuk mengurangi skala ruangan dan menciptakan area yang lebih intim. Sumber cahaya juga harus memiliki suhu warna yang hangat untuk memberikan kesan yang mengundang.
- Penekanan: Cahaya yang menyinari bagian depan lemari dapat menciptakan daya tarik visual dan hierarki. Kumpulan cahaya yang jelas pada permukaan pulau juga dapat berfungsi sebagai pusat ruangan yang terang.
- Arsitektur yang Menampakkan: Lampu gantung di atas pulau berfungsi untuk mengurangi skala dan memecah volume ruangan. Lampu di bawah lemari dapat menciptakan pita cahaya yang memecah permukaan dinding belakang. Pencahayaan Tugas: Lampu di bawah kabinet berfungsi untuk memberikan cahaya langsung pada permukaan tugas yang membutuhkannya. Lampu gantung kecil memberikan pencahayaan tugas pada permukaan meja dapur. Kedua aplikasi ini menghilangkan kebutuhan untuk menciptakan pencahayaan tingkat tugas di seluruh ruangan.

### Tata Letak 3

#### Pencahayaan Kamar Mandi Hunian

Bahkan kamar mandi sederhana pun harus dirawat dengan hati-hati untuk menciptakan ruang yang memenuhi semua kebutuhan fungsional sekaligus menciptakan lingkungan yang nyaman untuk jangka panjang. Pencahayaan pada permukaan vertikal akan meningkatkan persepsi kecerahan secara drastis, dan beberapa aksesoris yang ditempatkan dengan baik dapat menambahkan kilau dan keanggunan pada ruang.



#### Fitur Umum

1. Lampu hias yang menyebar di meja rias adalah garis pertahanan pertama untuk membuat ruang fungsional dan menarik. Bahkan dengan masalah energi saat ini, ada baiknya mencari cara untuk tetap menggunakan sumber pijar atau halogen guna memastikan warna yang bagus dan suhu warna yang menyenangkan.
2. Lumener halogen tersembunyi dengan bukaan kecil dapat berfungsi sebagai pencahayaan meja rias tambahan untuk menonjolkan area dan menyediakan lampu kerja tambahan
3. Lampu halogen atau fluoresen tersembunyi tambahan yang dapat disetel dapat menyinari karya seni atau sekadar menerangi permukaan vertikal. Cahaya di seberang meja rias dapat mengurangi kontras dengan menciptakan latar belakang yang terang untuk melihat diri sendiri di cermin.
4. Kombinasi kipas dan lampu merupakan cara yang masuk akal untuk menyediakan cahaya khusus di area toilet.
5. Pancuran atau bak mandi harus memiliki sumber cahaya khusus. Lampu pijar atau lampu neon ini harus sesuai untuk digunakan di area basah.

#### Menata Lapisan

- Koreografi: Bahkan kamar mandi sederhana harus memiliki area yang terang untuk menentukan tatanan visual. Lampu dinding yang bercahaya sendiri dan kumpulan lampu aksesoris di meja rias berfungsi sebagai inti yang terang.
- Suasana Hati dan Suasana: Lampu dinding dekoratif yang menyebar di meja rias berfungsi untuk menciptakan suasana hati yang lembut. Cahaya di dinding belakang dan di toilet menciptakan tingkat cahaya yang lebih tinggi untuk membuat ruangan lebih menarik.
- Penekanan: Lampu aksesoris tersembunyi dapat menciptakan kumpulan cahaya untuk memamerkan perangkat keras meja rias, karya seni di dinding, dan bahkan toilet itu sendiri.
- Arsitektur yang Menonjol: Lampu dinding yang bercahaya membantu menambah volume ruangan. Bahkan lampu tersembunyi di kamar mandi dapat menambah

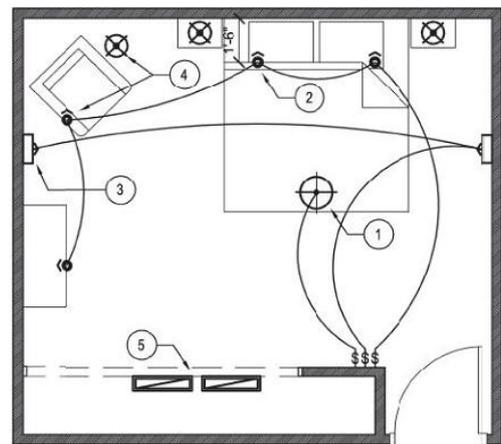
kedalaman ruangan yang terlihat

- **Pencahayaan Tugas:** Meja rias adalah area tugas yang penting, di mana sumber cahaya harus dipilih untuk tekstur dan tampilan warna. Pencahayaan di meja rias harus memberikan cahaya lembut dan menyebar dari atas dan bawah dengan kemampuan tampilan warna yang sangat baik untuk memperlihatkan wajah. Kualitas pencahayaan meja rias yang merata juga dapat ditingkatkan dengan menggunakan permukaan berwarna terang untuk memantulkan cahaya. Kamar mandi juga harus mendapatkan sumber cahaya khusus untuk membantu semua tugas penting yang terkait dengan menjaga kebersihan.

#### Tata Letak 4

##### Pencahayaan Kamar Tidur Hunian

Kamar tidur hunian adalah contoh ruang yang baik dengan sedikit kriteria tugas mengemudi, tetapi sangat membutuhkan fleksibilitas. Sistem pencahayaan di kamar tidur harus mampu memberikan cahaya secara efektif pada tugas-tugas, seperti berpakaian dan membaca. Semua unsur pencahayaan harus berkontribusi pada perasaan yang secara umum mengundang dan nyaman. Kamar tidur dapat bertahan dengan beberapa permukaan vertikal yang terang dan beberapa objek beraksen. Penambahan lampu hias atau lampu sorot dapat diterapkan untuk menambah volume dan kehangatan pada ruang. Berbagai beban pencahayaan harus dikontrol secara independen sehingga suasana yang berbeda dapat diciptakan untuk waktu yang berbeda dalam sehari dan penggunaan yang berbeda.



##### Fitur Umum

1. Piringan bercahaya yang dipasang di permukaan berfungsi untuk memberikan sejumlah cahaya yang menyebar ke semua sudut ruang. Luminer ini adalah tempat yang baik untuk mengintegrasikan lampu neon.
2. Luminer halogen yang dapat disetel tersembunyi memberikan cahaya pada karya seni dan permukaan vertikal ruang serta area untuk berpakaian atau kepala tempat tidur untuk membaca.
3. Lampu sorot halogen atau fluoresen yang dipasang di dinding memancarkan cahaya ke langit-langit untuk memperluas ruang. Lampu ini merupakan tempat yang baik untuk memadukan lampu fluoresen.
4. Lampu lantai pijar atau fluoresen kompak khusus atau lampu tersembunyi menyediakan pencahayaan yang cukup untuk membaca dan menciptakan sudut yang menarik untuk bersantai.
5. Lampu fluoresen linear yang dipasang di bagian belakang kepala lemari dapat diaktifkan dengan sakelar kusen pintu untuk menyala setiap kali lemari dibuka. Lampu ini tidak terlihat dan memberikan cahaya yang bagus untuk menjelajahi isi lemari.

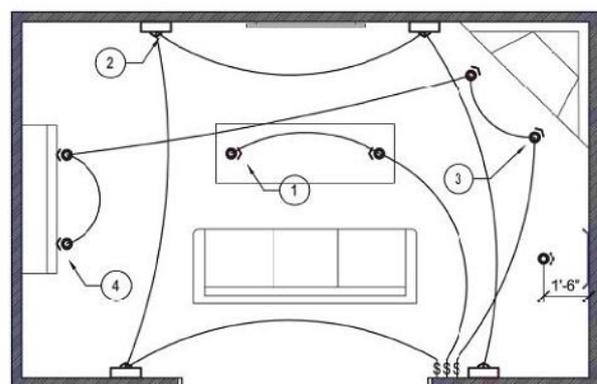
## Menata Lapisan

- Koreografi: Menyorotkan cahaya ke karya seni dan permukaan belakang ruangan membantu menarik perhatian. Menonjolkan sudut baca menciptakan area istirahat yang mengundang. Lampu meja dan lampu lantai yang menyala juga menciptakan objek yang menarik perhatian dan menciptakan hierarki.
- Suasana Hati dan Suasana: Lampu sorot yang dipasang di dinding mencerahkan langit-langit dan menciptakan ruang yang terbuka dan mengundang. Lampu yang menyala dan piringan yang menyala di tengah memberikan kesan yang intim. Kehangatan sumber pijar atau sumber fluoresensi yang dipilih dengan cermat akan menciptakan suasana yang diinginkan.
- Penekanan: Lampu aksen tersembunyi memancarkan cahaya ke karya seni, area baca, dan berbagai elemen furnitur di dalam ruangan. Masing-masing berfungsi untuk menambah daya tarik visual dan kontras pada ruangan. Lampu hias juga menambahkan sedikit kilauan.
- Arsitektur yang Menonjol: Lampu aksen menyinari dinding belakang untuk memberikan kesan kedalaman, sementara lampu sorot yang dipasang di dinding dan lampu pencuci piring yang bersinar di tengah menyinari permukaan langit-langit untuk memperluas ruangan dan mengurangi kesan terkurung.
- Pencahayaan Tugas: Membaca di tempat tidur dapat dilakukan melalui lampu yang dapat disetel tersembunyi atau lampu meja samping tempat tidur yang umum. Meja rias atau lemari juga menerima lampu tugas khusus dari atas. Lemari pakaian mendapat manfaat dari lampu khusus sehingga tidak bergantung pada cahaya sekitar dari kamar tidur itu sendiri.

## Tata Letak 5

### Pencahayaan Ruang Tamu Hunian

Ruang tamu hunian sering digunakan dan mengakomodasi sejumlah aktivitas berbeda. Program utama mengharuskan ruang yang mengundang dan nyaman untuk bersosialisasi dalam waktu lama. Unsur-unsur pencahayaan harus memberikan berbagai tekstur cahaya; aksen terarah untuk menciptakan daya tarik visual dan area



aktivitas yang jelas, serta cahaya menyebar yang memberikan suasana lembut untuk kenyamanan visual jangka panjang. Ruang tamu juga harus mampu menyediakan pencahayaan sekitar tingkat rendah untuk menonton televisi. Berbagai beban pencahayaan harus dikontrol secara independen sehingga ruang dapat melayani berbagai fungsi.

### Fitur Umum

1. Luminer halogen yang dapat disetel dan tersembunyi menyeimbangkan cahaya antara permukaan meja kopi dan area tempat duduk sosial.

2. Lampu sorot halogen atau fluoresen yang dipasang di dinding menciptakan volume dan kelembutan yang mengundang. Luminer menyediakan cahaya sekitar tingkat rendah tanpa memancarkan cahaya langsung ke televisi.
3. Lampu halogen tersembunyi dengan bukaan kecil yang dapat diatur memperindah perapian untuk menciptakan daya tarik visual dan tujuan koreografi.
4. Lampu halogen tersembunyi menyinari berbagai furnitur dan area tugas sekunder di dalam ruangan.

### **Menata Lapisan**

- Koreografi: Cahaya yang dipancarkan ke perapian berfungsi sebagai elemen fokus untuk menarik perhatian. Kumpulan cahaya di atas meja kopi menciptakan area yang menarik untuk berkumpul dan bersosialisasi.
- Suasana Hati dan Suasana: Lampu sorot yang dipasang di dinding memancarkan cahaya lembut dan hangat ke langit-langit untuk menciptakan ruang yang nyaman. Kumpulan cahaya aksen yang jelas pada objek dan furnitur di dinding berfungsi untuk mencerahkan area dan menciptakan kesan "hidup".
- Penekanan: Lampu tersembunyi yang dapat diatur menyinari perapian, karya seni, dan furnitur untuk menciptakan daya tarik visual dan hierarki.
- Arsitektur yang Mengungkap: Permukaan vertikal yang diberi aksen berfungsi untuk memperluas perimeter ruang, sementara cahaya yang diarahkan ke atas menambah volume dan suasana sekitar yang terang merata. Cahaya yang dilukis di atas meja kopi dan perapian menjaga perhatian tetap pada level manusia.
- Pencahayaan Tugas: Luminer tersembunyi mendorong cahaya ke bawah ke area tengah untuk membaca dan menampilkan wajah untuk bersosialisasi.

## **12.2 TATA LETAK PENCAHAYAAN UNTUK RUANG KOMERSIAL**

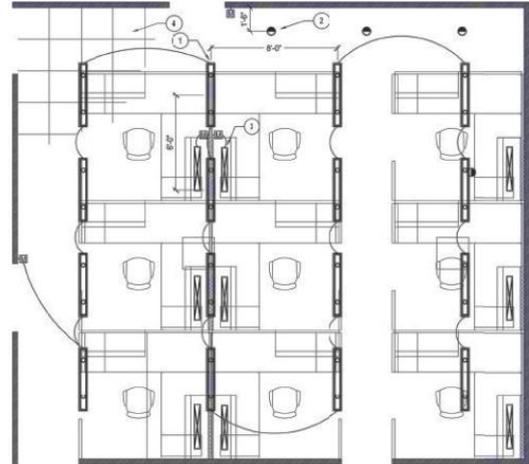
Ruang komersial cenderung menjadi area yang mengutamakan tugas visual. Namun, hal ini tidak menghalangi kebutuhan mereka untuk menerapkan pencahayaan yang cermat demi kondisi emosional. Semakin umum ditemukan ruang kerja yang menyadari dampak kenyamanan lingkungan terhadap produktivitas. Lingkungan kerja juga umumnya mendukung berbagai penggunaan, melayani pekerja saat mereka beralih dari tugas komputer ke tugas tata letak fisik, pengarsipan, membaca, dan menulis.

Lingkungan kerja yang paling sukses adalah lingkungan yang menjaga kesegaran ruang dengan mengakomodasi berbagai nuansa pencahayaan sepanjang hari kerja. Pencahayaan yang berfokus pada tugas terlalu sering berbentuk tekstur seragam dari cahaya yang diarahkan ke bawah. Penambahan unsur pencahayaan yang mengubah suasana dalam suatu ruang dan memperlihatkan arsitekturnya dapat sangat meningkatkan lingkungan yang tadinya suram dan tak bernyawa. Ingatlah bahwa tata letak di sini hanyalah beberapa taktik umum. Desain pencahayaan yang sukses adalah desain pencahayaan yang cermat yang mempertimbangkan program ruang, beserta semua opsi pencahayaan yang tersedia.

## Tata Letak 1

### Pencahayaan Ruang Kantor Terbuka

Ruang kantor terbuka sering kali mengalami masalah karena pencahayaan yang diarahkan ke bawah secara seragam. Tekstur cahaya tunggal yang monoton dapat menyebabkan mata tegang dan kelelahan mental. Penyertaan beberapa tekstur cahaya dapat meningkatkan kenyamanan jangka panjang ruang tersebut. Pencahayaan di sekeliling ruang kantor terbuka juga berfungsi dengan baik untuk menciptakan ruang yang terasa terang dan hidup.



Sistem pencahayaan kantor juga harus dirancang untuk meminimalkan cahaya yang terlihat dan silau yang dapat mengganggu layar komputer dan tugas-tugas sensitif. Ruang kerja yang berfokus pada komputer bahkan dapat memperoleh manfaat dari tingkat cahaya sekitar yang lebih rendah secara keseluruhan untuk menghindari pantulan yang kabur di layar. Ruang yang lebih mementingkan keragaman tugas dan interaksi dengan dokumen dan materi grafis memperoleh manfaat dari efek pencahayaan yang dapat diubah dan penekanan pada kemampuan sumber cahaya untuk menghasilkan warna. Mengintegrasikan pemanenan cahaya matahari menambah tingkat kerumitan tambahan pada situasi tersebut.

### Fitur Umum

1. Lampu gantung fluoresen linier mendistribusikan cahaya ke atas ke langit-langit dan ke bawah. Kombinasi tekstur menghindari pengalaman yang terlalu menyebar dan menghilangkan visibilitas lampu telanjang. Lampu dipasang 18" hingga 24" dari langit-langit agar cahaya menyebar merata di seluruh bidang langit-langit.
2. Lampu dinding fluoresen tersembunyi yang dipasang 18" hingga 24" dari dinding menciptakan permukaan vertikal yang terang untuk meningkatkan persepsi kecerahan di dalam ruang dan menentukan batasnya.
3. Lampu tugas fluoresen atau halogen terlokalisasi di bawah kabinet di setiap stasiun kerja menyediakan sumber terarah untuk menembus kabut cahaya umum di seluruh kantor. Lampu tugas juga dapat dipilih untuk memberikan tampilan warna yang lebih baik. Lampu ini dikontrol secara independen oleh setiap penghuni ruang kerja.
4. Ubin langit-langit akustik 2' x 2' atau 2' x 4' merupakan lapisan akhir yang umum di ruang komersial. Ubin ini sering kali membatasi tata letak atau jenis lampu yang dapat digunakan di dalam ruang. Sistem pencahayaan tidak langsung harus mempertimbangkan daya pantul ubin langit-langit ini.

### Mengatasi Lapisan

- Koreografi: Deretan panjang lampu neon linier menciptakan pola yang mengarahkan ruang yang sudah simetris. Deretan lampu dinding tersembunyi menciptakan permukaan vertikal terang tambahan untuk menarik perhatian melalui ruang.
- Suasana dan Suasana: Stasiun kerja individual memiliki manfaat pencahayaan tugas

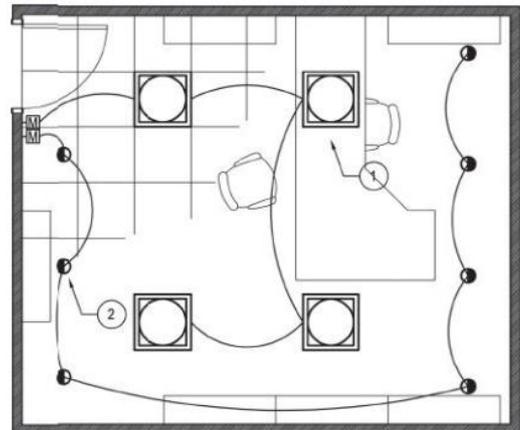
yang lebih terarah, menghasilkan warna, dan terlokalisasi untuk menembus pencahayaan difus yang diciptakan oleh lampu tidak langsung yang dipasang pada lampu gantung. Lampu neon dengan indeks warna yang baik (80+) memberikan tampilan warna yang cukup akurat. Temperatur warna dipilih untuk melengkapi palet warna bahan dan lapisan akhir.

- **Penekanan:** Lampu dinding memberikan sorotan cahaya ke permukaan dinding vertikal. Pencahayaan tugas lokal memberikan cahaya terarah di setiap stasiun kerja.
- **Arsitektur yang Mengungkap:** Deretan panjang lampu neon linier tidak langsung melengkapi sifat linier ubin langit-langit yang diletakkan dan pengaturan stasiun kerja. Lampu dipasang tegak lurus dengan sumbu panjang ruangan untuk menghindari efek arena bowling yang terlalu panjang.
- **Pencahayaan Tugas:** Lampu neon linier, lampu gantung langsung-tidak langsung menciptakan kombinasi cahaya yang menyebar dan mengarah ke bawah untuk kenyamanan visual jangka panjang. Pencahayaan tugas yang terlokalisasi di setiap stasiun kerja mengakomodasi tugas-tugas penting dan memberikan tampilan warna yang lebih baik.

## Tata Letak 2

### Pencahayaan Kantor Pribadi

Kantor pribadi berfungsi sebagai area industri dan area istirahat. Kantor harus berperan sebagai stasiun kerja sekaligus ruang rapat dan lingkungan berpikir. Sistem pencahayaan harus serbaguna untuk menciptakan berbagai efek lingkungan. Seorang profesional pada umumnya dapat menghabiskan lebih banyak waktu di kantor pribadi daripada di ruang lainnya. Tekstur cahaya yang berbeda, permukaan vertikal yang cerah, dan kendali atas zona pencahayaan individual membantu menjalankan semua fungsi ini.



### Fitur Umum

1. Troffer fluoresen 2' x 2' yang dirancang dengan baik menyediakan komponen downlight terarah dan penyebaran cahaya area yang menyebar. Luminer tidak langsung tersembunyi 2' x 2' mungkin juga menyediakan tekstur cahaya yang diinginkan.
2. Luminer dinding fluoresen kompak di sekeliling perimeter mendefinisikan ruang dan menambah kecerahan yang dirasakan.

### Menangani Lapisan

- **Koreografi:** Sapuan cahaya di dinding belakang mengarahkan perhatian ke seluruh ruang. Tingkat cahaya yang lebih tinggi pada permukaan meja dan perabotan lainnya memberikan daya tarik visual dan hierarki. Suasana dan Nuansa: Berbagai tekstur dicapai melalui kombinasi luminer wall wash yang lebih langsung dan troffer fluoresen linier yang menyebar. Troffer 2' x 2' di ruang ini menciptakan komponen cahaya yang

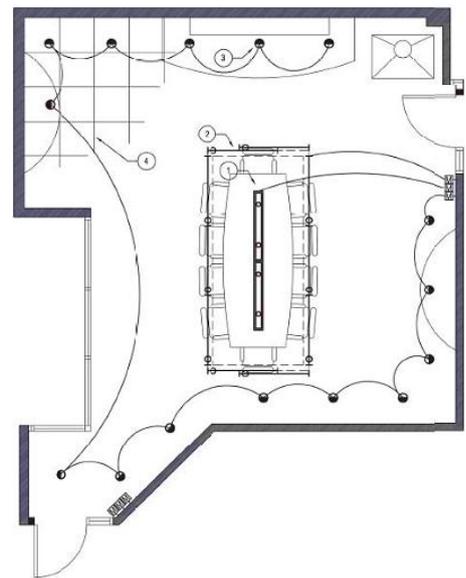
diarahkan ke bawah yang memiliki kualitas terarah dan menyebar.

- Penekanan: Luminer wall wash dapat berfungsi untuk menonjolkan karya seni di dinding. Komponen terarah dari troffer memancarkan cahaya yang tajam ke permukaan meja di bawahnya, menciptakan pusat cahaya yang terang di ruangan.
- Arsitektur yang Mengungkap: Luminer wall wash membantu memperluas perimeter ruang dengan mencerahkan permukaan vertikal.
- Pencahayaan Tugas: Tekstur cahaya yang menyebar dan terarah berpadu di atas area meja untuk memberikan pencahayaan yang nyaman untuk tugas visual, serta bercakap-cakap dengan rekan kerja.

### Tata Letak 3

#### Pencahayaan Ruang Konferensi

Ruang konferensi perusahaan berfungsi sebagai area berkumpul yang mempertemukan para kolega untuk membahas bisnis dan membangun keakraban. Ruang-ruang ini juga berfungsi sebagai kartu nama yang mendefinisikan citra bisnis bagi orang luar. Ruang konferensi melayani berbagai keperluan mulai dari transaksi bisnis hingga presentasi, makan siang, dan konferensi video. Sistem pencahayaan di ruang konferensi harus dinamis dan mudah dikontrol untuk menciptakan lingkungan pencahayaan yang berbeda. Luminer di ruang konferensi juga cenderung memiliki daya tarik estetika, yang sesuai dengan citra yang ingin disampaikan perusahaan.



#### Fitur Umum

1. Lontin langsung/tidak langsung yang dekoratif memancarkan cahaya ke atas ke dalam volume peti dan ke bawah ke meja konferensi dan wajah para penghuni.
2. Strip fluoresensi linier yang disusun bertingkat berfungsi sebagai ceruk pencahayaan untuk mengisi peti dengan cahaya yang saling memantulkan untuk memancarkan cahaya yang menyebar ke inti ruang.
3. Lampu neon kompak yang tersembunyi di dinding menambah kecerahan perimeter yang diperlukan untuk melembutkan ruang dan meningkatkan persepsi kecerahan.
4. Ubin langit-langit akustik dapat menentukan tata letak beberapa lampu dan harus dipertimbangkan bagaimana lampu tersebut akan memantulkan kembali cahaya ke dalam ruang.

#### Menata Lapisan

- Koreografi: Meja konferensi, dengan tepat, merupakan elemen pengorganisasian ruang yang jelas. Lampu gantung neon linier di atas berfungsi sebagai objek terang untuk menarik perhatian, serta menerangi meja konferensi. Sistem ceruk langit-langit menciptakan lingkaran cahaya terang di atas area berkumpul ini.
- Suasana Hati dan Suasana: Berbagai tekstur cahaya menciptakan area dengan

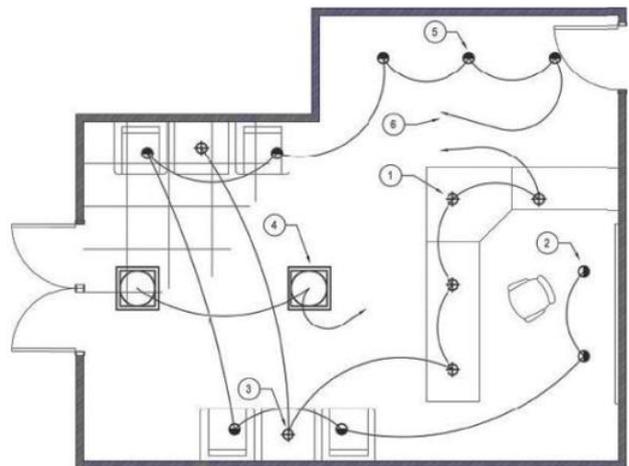
kepentingan berkumpul yang berbeda. Cahaya lembut dari ceruk dan kecerahan lampu gantung dan meja yang menyala menciptakan kesan serius dan penting. Pencahayaan perimeter membantu meringankan suasana hati saat diperlukan.

- **Penekanan:** Lampu gantung dan permukaan meja merupakan elemen penting dari ketertarikan dan organisasi visual. Lampu gantung di dinding juga dapat berfungsi untuk menonjolkan karya seni atau gambar di dinding. **Arsitektur yang Mengungkap:** Lampu dinding berfungsi untuk menentukan batas ruang sementara ceruk tengah menciptakan ketinggian dan elemen fokus untuk menguatkan ruang.
- **Pencahayaan Tugas:** Berbagai tekstur digunakan untuk menyediakan berbagai jenis cahaya di meja konferensi untuk tugas membaca, serta merender penghuni. Ruang konferensi yang ditujukan untuk konferensi video memerlukan lapisan cahaya tambahan yang dapat dikontrol untuk merender penghuni, serta menyeimbangkan kecerahan latar belakang.

#### Tata Letak 4

##### Pencahayaan Area Resepsi

Area resepsi sering kali menjadi titik kontak pertama bagi orang luar dan menentukan sebagian besar identitas fasilitas dan perusahaan. Ruang-ruang ini harus ramah dan nyaman, serta mengesankan dan menarik. Menentukan zona penggunaan yang berbeda di dalam resepsi membantu mengatur ruang dengan menciptakan titik-titik interaksi tertentu. Area tempat duduk, area pajangan, dan area tugas semuanya memerlukan karakter pencahayaan yang unik dan ruang fisiknya sendiri. Elemen dekoratif dan perhatian pada papan nama perusahaan bekerja dengan sangat baik untuk meningkatkan daya tarik area resepsi. Sumber cahaya juga harus dipilih dengan memperhatikan tampilan warna dan suhu warna yang melengkapi palet warna dan bahan yang digunakan dalam dekorasi.



##### Fitur Umum

1. Lampu hias pijar atau fluoresen menambah kilau, mengurangi skala, dan menerangi permukaan tugas di bawahnya.
2. Luminer dinding tersembunyi fluoresen kompak menyinari dinding belakang dan papan nama apa pun yang mungkin ada di sana.
3. Lampu hias pijar atau fluoresen menarik pengunjung ke area tempat duduk, menciptakan daya tarik visual dan mengurangi skala ruang. Sedikit karakter dekoratif akan sangat membantu menciptakan lingkungan yang nyaman.
4. Lampu gantung fluoresen tersembunyi dapat menciptakan volume pencahayaan yang menyebar yang diperlukan untuk menghidupkan transisi dari luar ke dalam. Lampu tersembunyi tidak langsung dapat ditentukan untuk memberikan kombinasi cahaya

yang menyebar tanpa kesan steril dan korporat dari lampu gantung parabola tradisional.

### **Menata Lapisan**

- **Koreografi:** Pola lampu gantung tersembunyi menciptakan kecerahan di lantai yang mengelilingi penghuni dalam kecerahan saat masuk. Cahaya yang dicat di dinding belakang berfungsi sebagai tujuan visual dan menarik pengunjung melalui ruang atau ke dalam ruang jika pintu masuk memiliki pintu kaca atau dinding. Deretan lampu hias juga dapat menciptakan tirai visual yang menghentikan kemajuan pada titik interaksi dengan resepsionis. Lampu gantung dan lampu dinding juga menarik perhatian ke area tempat duduk di pinggir.
- **Suasana dan Nuansa:** Berbagai tekstur cahaya menghidupkan ruang dan menciptakan pengalaman yang ramah. Cahaya yang dilukis di dinding meningkatkan persepsi kecerahan. Lampu gantung menambahkan skala manusia dan sentuhan kilauan serta kualitas cahaya yang menyebar dan nyaman di titik masuk.
- **Penekanan:** Luminer dinding tersembunyi menempatkan cahaya pada karya seni dan grafis di permukaan vertikal. Lampu gantung dekoratif menarik perhatian dan mengarahkan cahaya ke furnitur dan permukaan horizontal sebagai titik daya tarik visual.
- **Arsitektur yang Mengungkap:** Cahaya di dinding belakang menentukan panjang ruang sementara permukaan vertikal yang terang memperluas perimeter. Lampu gantung dekoratif menurunkan area tertentu ke skala manusia.
- **Pencahayaan Tugas:** Papan tanda beraksen di dinding belakang memberikan identitas perusahaan. Lampu gantung menarik cahaya ke meja resepsionis dan meja area tempat duduk.

### **12.3 TATA LETAK PENCAHAYAAN UMUM**

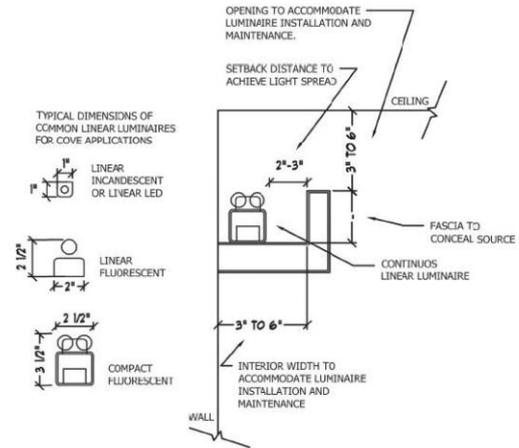
Untuk menerapkan desain pencahayaan yang melampaui status quo namun tetap dapat dibangun, cukup banyak waktu dan upaya harus dicurahkan untuk menyempurnakan detail konstruksi setiap aplikasi pencahayaan. Banyak efek pencahayaan merupakan hasil dari presisi dan kehalusan. Tanpa pertimbangan yang tepat, aplikasi pencahayaan yang tidak biasa dapat menjadi sumber silau atau sekadar pemborosan listrik. Untuk memahami apa yang mungkin dilakukan dengan cahaya, penting bagi seorang desainer untuk memiliki pemahaman yang cukup tentang metode konstruksi yang umum. Setiap proyek memiliki kondisi unik yang akan mengakomodasi jenis integrasi pencahayaan tertentu lebih baik daripada yang lain. Pengetahuan tentang masalah seperti ruang plenum, jenis konstruksi rangka, dan ketebalan dinding akan memengaruhi opsi pencahayaan. Ingatlah bahwa setiap proyek bersifat unik, dan detail yang disajikan di sini hanya untuk referensi. Pastikan untuk berkoordinasi dengan tim desain untuk mengembangkan aplikasi pencahayaan yang akan berfungsi untuk proyek tertentu.

Dinding atau langit-langit yang menyatu dengan ceruk merupakan cara yang bagus untuk menambah volume ruangan dengan memantulkan cahaya ke bidang langit-langit di

atasnya. Bentuk cahaya yang bersih seperti ini dapat selaras dengan geometri ruangan dan menghasilkan cahaya yang lembut dan menyelubungi. Ceruk dapat diterapkan dengan berbagai sumber linier, termasuk sumber fluoresensi linier, pijar linier, dan LED linier.

**Keterangan 1-1:**

- Bayangan socket yang terjadi saat lumener saling bersentuhan merupakan masalah umum.
- Pertimbangkan apakah cahaya memiliki ruang untuk menyebar, atau apakah lumener harus disusun berselang-seling untuk tumpang tindih dan menghilangkan area gelap ini.
- Geometri ceruk harus menciptakan bukaan yang cukup besar agar cahaya dapat keluar, serta untuk perawatan lumener.
- Lumener khusus ceruk tersedia, yang menggabungkan reflektor dan optik yang mengarahkan cahaya keluar dari ceruk dengan cara yang sangat efisien. Geometri ceruk harus dirancang untuk menghilangkan kemungkinan lampu terlihat.

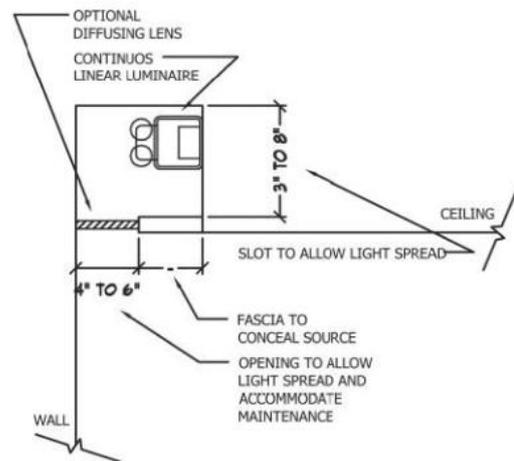


LD-1.1 TYPICAL COVE APPLICATION  
SCALE: 1" = 6"

Slot dinding memadukan sumber linear kontinu yang disembunyikan dan diarahkan ke bawah untuk menciptakan sapuan kecerahan pada permukaan vertikal suatu ruang. Pita dan bidang cahaya ini dapat memecah ruang dan menambah persepsi cahaya dengan memisahkan dinding dari langit-langit.

**Keterangan 1-2:**

- ✓ Bayangan socket yang terjadi di tempat lumener saling bersinggungan merupakan masalah umum.
- ✓ Pertimbangkan apakah cahaya memiliki ruang untuk menyebar atau apakah lumener harus disusun berselang-seling untuk tumpang tindih dan menghilangkan area gelap ini.
- ✓ Geometri slot harus menciptakan bukaan yang cukup besar agar cahaya dapat keluar serta untuk perawatan lumener.
- ✓ Lumener khusus ceruk ada, yang menggabungkan reflektor dan optik yang mengarahkan cahaya keluar dari slot dengan cara yang



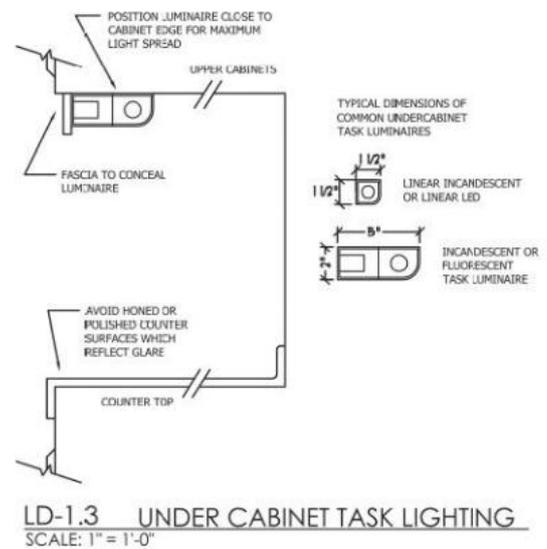
LD-1.2 WALL SLOT APPLICATION  
SCALE: 1" = 6"

- ✓ sangat efisien.
- ✓ Geometri slot harus dirancang untuk menghilangkan kemungkinan lampu terlihat
- ✓ Pertimbangkan bahan dan pengerjaan dinding yang akan diterangi.
- ✓ Karena sifatnya yang merumput, slot dinding cenderung memperlihatkan ketidaksempurnaan. Waspada terhadap permukaan dinding yang berbintik atau mengilap karena cenderung memantulkan gambar lampu.

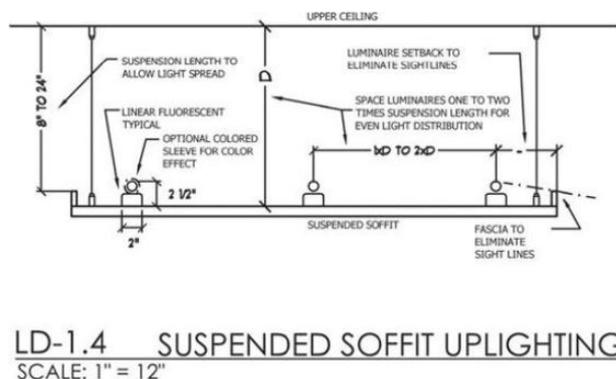
Pencahayaan di bawah kabinet merupakan cara yang baik untuk melokalisasi lampu tugas. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai jenis sumber, tetapi rendering warna dan suhu warna harus selalu menjadi prioritas.

**Keterangan 1-3:**

- ✓ Pencahayaan di bawah kabinet harus dilakukan dengan lumener depan yang solid atau menyertakan fascia atau geometri yang tepat untuk menghilangkan kemungkinan visibilitas lampu.
- ✓ Sistem di bawah kabinet dapat menyertakan pengalihan lokal di lokasi tugas atau dapat dikontrol dari lokasi sakelar dinding yang umum.
- ✓ Sistem di bawah kabinet dapat menggunakan lumener sekecil 1" x 1" lampu pijar linier atau lampu puck yang lebih kuat dan sumber fluoresen linier.
- ✓ Jika lampu fluoresen linier digunakan untuk lampu di bawah kabinet, lampu tersebut harus ditentukan dengan mempertimbangkan rendering warna dan suhu warna yang baik.
- ✓ Pertimbangkan lokasi transformator yang diperlukan untuk sumber tegangan rendah yang umum digunakan.



Panel sofit yang digantung dan tutup mengambang merupakan cara yang baik untuk mengurangi skala ruang dan memancarkan cahaya yang menambah volume ke atas. Sistem seperti itu dapat sangat sederhana secara struktural dan dapat memanfaatkan sumber umum seperti strip fluoresensi linier. Dengan penambahan filter warna yang murah, tutup yang diturunkan dapat mengubah suasana dan efek spasial suatu ruang



secara menyeluruh. Soffit yang diturunkan dapat berfungsi sebagai jangkar untuk area tempat duduk, stasiun kerja kantor, dan pajangan ritel.

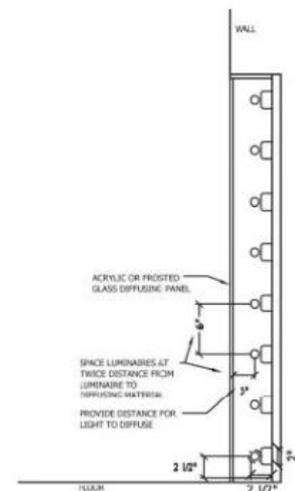
**Keterangan 1-4:**

- ✓ Pertimbangkan geometri dan lokasi lumener untuk menghilangkan kemungkinan lampu terlihat.
- ✓ Pertimbangkan material di atas soffit. Material tersebut harus cukup reflektif untuk menyebarkan cahaya kembali ke dalam ruangan. Permukaan yang berbintik-bintik (mengkilap) harus dihindari karena akan memantulkan gambar lampu atau lumener.
- ✓ Jarak gantung harus dipertimbangkan untuk memastikan bahwa cahaya memiliki ruang untuk saling memantulkan di dalam ruang.
- ✓ Penempatan lumener harus dipelajari untuk memastikan pencahayaan yang merata tanpa garis-garis atau titik panas yang terlihat.

Dinding dengan lampu latar dan panel besar yang menyala menambah kesan terang yang melampaui ruang yang biasanya dibangun. Tantangan dengan aplikasi berskala besar adalah mencapai bidang cahaya yang rata yang benar-benar tampak bercahaya sendiri.

**Keterangan 1-5:**

- ✓ Ruang yang cukup di belakang panel dengan lampu latar harus tersedia agar cahaya dapat menyebar secara merata.
- ✓ Perawatan dan akses harus dirancang ke dalam sistem panel.
- ✓ Sifat bahan panel yang dapat menyebar akan menentukan geometri dan tata letak lumener. Pastikan untuk membuat tiruan aplikasi dengan bahan khusus yang akan digunakan.



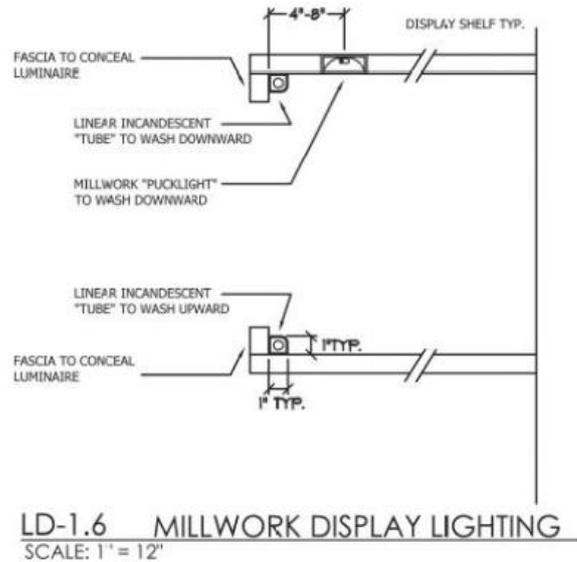
**LD-1.5 ACRYLIC BACKLIGHTING**  
SCALE: 1" = 12"

Pencahayaan terpadu dari pabrik menciptakan elemen tampilan yang sangat unik dan menarik perhatian. Jenis fitur ini umumnya digunakan untuk tampilan ritel dan tampilan makanan dan minuman.

**Keterangan 1-6:**

- ✓ Pertimbangkan keluaran panas dari sumber cahaya dan bagaimana pengaruhnya terhadap objek yang diterangi.
- ✓ Perubahan kecil pada lokasi sumber akan memengaruhi kualitas cahaya dan harus dipelajari dan ditiru.

- ✓ Pencahayaan tampilan dapat dicapai dengan satu garis cahaya; baik cahaya atas maupun bawah, lampu cakram tunggal atau kombinasi perlakuan seperti yang ditunjukkan di sini.
- ✓ Pertimbangkan lokasi transformator yang diperlukan untuk sumber tegangan rendah yang umum digunakan.

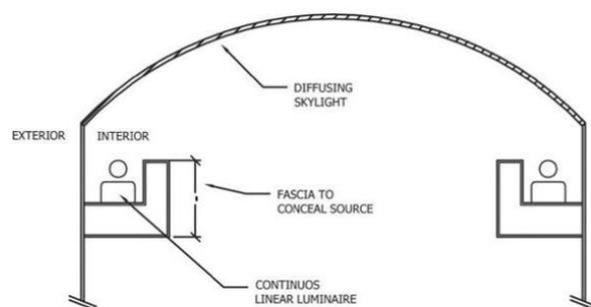


#### 12.4 RINCIAN INTEGRASI CAHAYA SIANG DAN CAHAYA LISTRIK

Beberapa rincian pencahayaan terbaik adalah yang menggabungkan efek cahaya siang dan sumber cahaya listrik. Ketertarikan manusia terhadap kualitas, warna, dan tekstur cahaya siang hari beralih ke aplikasi cahaya listrik yang dapat meniru sifat-sifat yang sama ini. Rincian yang dipikirkan dengan matang yang berhasil memadukan keduanya dapat menciptakan efek pencahayaan luar biasa yang dapat menentukan suatu ruang. Rincian ini memiliki karakter dinamis yang akan berubah sepanjang hari sambil mempertahankan efek yang diinginkan.

Jika komponen lampu listrik dapat dipasang pada peredup, sensor foto yang mendeteksi variasi tingkat cahaya dapat diterapkan untuk mengontrol jumlah pasti cahaya listrik yang disumbangkan untuk menambah cahaya siang hari. Sistem semacam itu memastikan bahwa cahaya listrik tidak terbuang sia-sia.

Jendela atap yang umum dapat dilengkapi dengan sumber cahaya yang diarahkan ke atas. Sistem lampu listrik dapat serumit sistem rak atau ceruk atau sesederhana lumener yang dipasang di permukaan yang memancarkan cahaya ke atas. Dalam kondisi siang hari, sinar matahari akan menyebar melalui material jendela atap. Saat diaktifkan, cahaya listrik akan terpantul, mengisi volume jendela atap dan memantulkannya kembali ke dalam ruang.



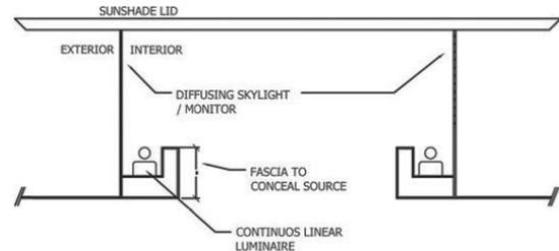
##### Keterangan 2-1:

- ✓ Pertimbangkan material jendela atap yang dapat menyebar karena dapat memantulkan gambar lumener listrik.
- ✓ Pertimbangkan geometri dan lokasi lumener untuk menghilangkan kemungkinan lampu

tidak terlihat.

- ✓ Pertimbangkan aksesibilitas dan pemeliharaan sistem lampu listrik.
- ✓ Pertimbangkan opsi pengalihan atau peredupan dan sensor foto untuk mengatur kontribusi sistem lampu listrik.

Monitor cahaya merupakan kandidat yang sempurna untuk integrasi lampu listrik. Sistem rak atau ceruk dapat diintegrasikan untuk memancarkan cahaya ke atas ke permukaan langit-langit monitor. Lampu listrik akan terpantul, mengisi volume monitor dan memantulkannya kembali ke dalam ruang.

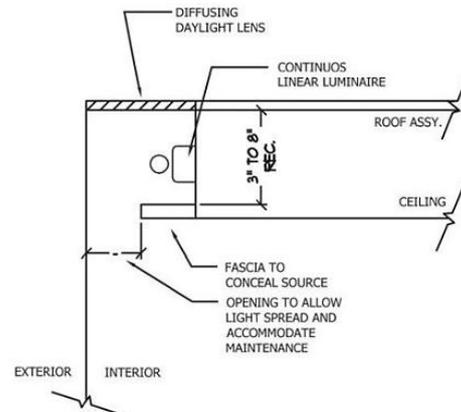


**LD-2.2 LIGHT MONITOR INTEGRATION**  
SCALE: 1" = 9"

**Keterangan 2-2:**

- ✓ Pertimbangkan bahan penyebar cahaya monitor karena dapat memantulkan gambar lumener listrik.
- ✓ Pertimbangkan geometri dan lokasi lumener untuk menghilangkan kemungkinan lampu tidak terlihat.
- ✓ Pertimbangkan aksesibilitas dan pemeliharaan sistem lampu listrik.
- ✓ Pertimbangkan opsi pengalihan atau peredupan dan sensor foto untuk mengatur kontribusi sistem lampu listrik.

Slot langit-langit merupakan cara yang bagus untuk memanfaatkan cahaya matahari dan merupakan kandidat yang sempurna untuk integrasi lampu listrik. Bidang cahaya yang bersih yang diciptakan oleh cahaya matahari dapat dilengkapi dengan bentuk dan tekstur lampu listrik yang sama. Yang dibutuhkan hanyalah fasia sederhana untuk menyembunyikan sumber listrik.



**LD-2.3 DAYLIGHT SLOT INTEGRATION**  
SCALE: 1" = 6"

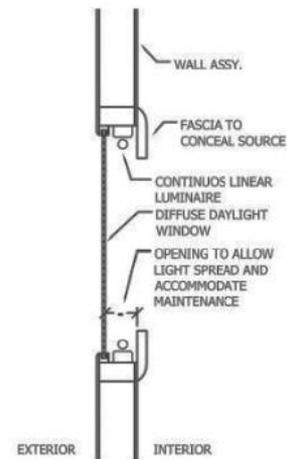
**Keterangan 2-3:**

- ✓ Pertimbangkan bahan penyebar cahaya dari slot cahaya matahari karena dapat memantulkan gambar lampu listrik.
- ✓ Pertimbangkan geometri dan lokasi lampu untuk menghilangkan kemungkinan lampu tidak terlihat.
- ✓ Pertimbangkan aksesibilitas dan pemeliharaan sistem lampu listrik.
- ✓ Pertimbangkan opsi pengalihan atau peredupan dan sensor foto untuk mengatur kontribusi sistem lampu listrik.

Bahkan jendela sederhana pun dapat digunakan untuk memanen cahaya matahari jika jendela tersebut dilengkapi dengan material penyebar cahaya untuk mengendalikan kontribusi cahaya. Selama kondisi siang hari, cahaya yang bersih dan menyebar akan masuk. Selama pengoperasian lampu listrik, cahaya akan menyinari permukaan bagian dalam jendela penyebar cahaya dan memantulkan cahaya lembut kembali ke dalam ruangan.

**Keterangan 2-4:**

- ✓ Pertimbangkan material penyebar cahaya dari jendela penyebar cahaya karena dapat memantulkan gambar lampu listrik.
- ✓ Pertimbangkan geometri dan lokasi lampu untuk menghilangkan kemungkinan lampu tidak terlihat.
- ✓ Pertimbangkan aksesibilitas dan perawatan sistem lampu listrik.
- ✓ Pertimbangkan opsi pengalihan atau peredupan dan sensor foto untuk mengatur kontribusi sistem lampu listrik.



**LD-2.4 WINDOW INTEGRATION**  
SCALE: 1" = 1'-0"

## DAFTAR PUSTAKA

- A. P. Gunawan. 2013. Pengenalan Teknik Dasar Fotografi. *Humaniora*, vol. 4, no. 1, p. 518.
- Adimodel. 2009. *Lighting for Beauty*. Jakarta: Elex Media Computindo.
- Adimodel. 2009. *Lighting For Fashion*. PT Elex Media Computindo.
- Akmal, Imelda. 2006. *Lighting*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Alton, John., & McCarthy, T. 1995. *Painting With Light*. University of California Press.
- Barnbaum, B. 2017. *The Art Of Photography: A Personal Approach To Artistic Expression*. Rocky Nook.
- Bate, Dave. 2009. *Photography: The Key Concept*. New York. Berg.
- Ching. 1996. *Ilustrasi Desain Interior*. Jakarta: Erlangga.
- Diana Rumagit. 2007. *Dasar-Dasar Desain Pencahayaan*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Effendi, A., & Suryana, A. 2013. Evaluasi Sistem Pencahayaan Lampu Jalan Di Kecamatan Sungai Bahar. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 2(2), 6–94.
- F. Sundari. 1979. *Mari Memotret Menggunakan Kamera Foto*. Jakarta: Erlangga.
- Fakhirah, D., Hadiansyah, M. N., & Nabila, G. P. 2020. Penerapan pencahayaan buatan terhadap karya di ruang galeri foto pada perancangan interior pusat fotografi di Bandung. *Jurnal Desain Interior*, 5(2), 81-88.
- Gordon, Gary. 2003. *Interior Lighting for Designer: Fourth Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Gunawan, A. P. 2015. Pencahayaan dalam studio fotograf. *Jurnal Dimensi Seni Rupa Dan Desain*, 12(1), 81-102.
- Hamzah S., Amir. 1981. *Petunjuk Untuk Pemotretan*. Jakarta: Gramedia.
- Hasanah, Nur dan Deti Nurdiawati. 2017. Analisa Pengukuran Iluminasi Penerangan Lampu FL Pada Ruang Perkuliahan. *Jurnal Sains dan Teknologi (JST)*, Vol. VII, No. 2.
- Hedgecoe, J. 2000. *Complete Photography Course*. London: Fireside
- Heret Frasthio. 2003. *Kombinasi Dwi Cahaya*. Jakarta. Fotomedia.
- Holben, Joy. 2012. *A Shot In The Dark*. Boston: Course Tecnology, A Part Of Cengage Learning.
- Irwandi & M. Fajar Apriyanto. 2012. *Membaca Fotografi Potret*. Jogjakarta. Gama Media.
- Karlen, M., & Benya, J. 2007. *Dasar-dasar Desain Pencahayaan*. Jakarta: Erlangga.
- Kelby, Scott. 2013. *Light It Shoot It Retouch It*. PT Elex Media Computindo.

- Kusuma, S. S. 2022. *Analisis Arah Cahaya Dalam Studio Fotografi*. IMAJI: Film, Fotografi, Televisi, & Media Baru, 13(2), 144–152.
- Landau, David. 2004. *Lighting For Cinematography A Partical Guide To The Art And Craft Of Lighting For The Movung Image*. New York: Bloomsbury.
- Lechner, Norbert. 2001. *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur Edisi Kedua*.
- Leo, A. 2000. *Teknik Tata Cahaya untuk Produksi & Penyiaran TV*. Jakarta: Institut Kesenian Jakarta.
- Lestari, A. D. & Subechi, I. 2019. Optimalisasi Lighting Arrangement pada Drama Televisi Kisah Seorang Lelaki. *Jurnal Ilmiah Produksi Siaran*, 5(2), 74- 86.
- London, B. Upton, J., Stone, J., et al. 2005. *Photography*. New Jersey: Pearson Education.
- Mende, Kaoru. 2006. *Lighting Design for Urban Environment and Architecture: Design with Shadow*. Jepang: Rikuyosha Co., Ltd.
- Peterson, Bryan. 2011. *Understanding Flash Photography: How to Shoot Great Photographs Using Electronic Flash*. New York: Amphoto Books.
- Prakel, David. 2007. *Basic Photography 02: Lighting*. AVA Books. Switzerland.
- Raul F, Boucher. 1955. *Fundamentals of photography*. London: Focal Press.
- Rees, Sian. 1999. *Lighting Styles*. London: Octopus Publishing Group Limited.
- Sadono, S. 2015. *Komposisi fotografi*. Penerbit PT Alex Media Komputindo.
- Setiawan, B. 2014. Pencahayaan Buatan pada Pendekatan Teknis dan Estetis untuk Bangunan dan Ruang Dalam. *Humaniora Vol. 5 No.2*, 1222-1233.
- Sptzing, Gunter. 1980. *The Focal Guide to Flash*. London: Focall Press.
- Sri Sadono. 2012. *Tehnik Dasar Fotografi Digital Fotomaster*. Jakarta. Ranakata.
- Supriyono, Rakhmat. 2012. *Your Guide To Good Photography*. PT Elex Media Computindo.
- Supriyono, Rakhmat. 2012. *Your Guide To Good Photography*. PT Elex Media Computindo.
- Tangkas, A. 2020. *Lighting Studio Televisi, Outdoor, dan Pementasan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Tjin, Ence & Muladi, Erwin. 2014. *Kamus Fotografi*. Jakarta: Elex Media komputindo.
- W. Dharsito. 2016. *Dasar Fotografi Digital 3: Menguasai Exposure*. Elex Media Komputindo.
- Warassanthy, Okky A. 2006. *Bikin Ministudio Foto*. Jakarta: Prima Media Pustaka.
- Wheeler, Paul. .2001. *Digital Cinematography*. Woburn: Focal Press.
- Wisnu dan Muji Indarwanto. 2017. Evaluasi Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan Pada Ruang Kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara, Ciledug, Tangerang. *Jurnal Vitruvian Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan, Vol. 7, No. 1*.

Wisnu, & Indarwanto, M. 2017. Evaluasi Sistem Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara, Ciledug, Tangerang. *Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan*, 7, 41–46.

Yuliandi, Kusuma. 2011. *Segala Hal Tentang Lensa*. Grasindo.

Yunianto, Irdha. 2021. *Teknik Fotografi Belajar Dari Basic Hingga Professional*. Yayasan Prima Agus Teknik.

Yuyung, Abdi. 2021. *Photography For My Eyes*. PT Elex Media Computindo.

# Konsep Desain dan Teknik Pencahayaan Rumah dan Gedung

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. Sejak tahun 2023 penulis tercatat sebagai Dosen luar biasa di Fakultas Ekonomi & Bisnis (FEB) Universitas Diponegoro Semarang. 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 978-623-8642-79-3 (PDF)



9

786238

642793