

Perancangan Pencahayaan pada rumah tinggal

Pintu masuk utama

- Penerangan pada pintu masuk utama dimaksudkan untuk mengarahkan tamu dan menunjukkan letak pintu. Cahaya hanya untuk berkomunikasi dengan tamu tidak untuk membaca buku
- Bila menggunakan penyinaran atas hindari cahaya langsung ke wajah tamu ataupun ke wajah yang buka pintu
- Sebaiknya letak lampu tidak terlalu dekat dinding agar kerumunan serangga di malam hari dan cicak tidak membuat dinding cepat kotor

- Letakkan tombol saklar lampu di dalam rumah

Ruang duduk atau keluarga

- Penerangan ruang duduk harus fleksibel dengan memadukan lampu baca dan lampu langsung karena aktivitas yang beragam seperti membaca, menonton TV dan bersantai
- Penerangan dipengaruhi kesan yang diinginkan

Dapur

- Penerangan terdiri dari penerangan umum dan penerangan pada bidang kerja
- Lampu Fluorescent lebih sering digunakan
- Tidak menaruh langsung lampu diatas kompor atau perapian agar tidak terkotori
- Usahakan tidak ada sudut-sudut gelap yang menjadi tempat persembuyian serangga

Cobalah tentukan sendiri apa kondisi pencahayaan untuk kamar tidur, kamar mandi, ruang makan, ruang kerja, gudang, garasi, taman

Aspek Analitis

- Kontras
Merupakan berbanding tingkat kecerahan suatu meja kerja terhadap lingkungan disekitarnya

$$C = \frac{(L_t - L_s)}{L_s}$$

C = Kontras (*contrast*), tanpa dimensi
 L_t = Luminan pada objek bersangkutan, cd/m²
 L_s = Luminan permukaan sekitar objek bersangkutan, cd/m²

- Luminansi
- Luminansi Permukaan Tak-Transparan

$$L = E \cdot \rho$$

L = Luminansi, cd/m²
 E = Iluminansi, lumen/m²
 ρ = faktor reflektan permukaan, %

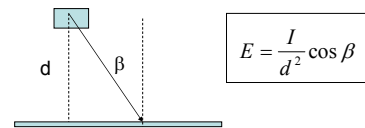
- Luminansi Permukaan Transparan

$$L = E \cdot \tau$$

L = Luminansi, cd/m²
 E = Iluminansi, lumen/m²
 τ = faktor transmittan permukaan, %

Perhitungan Tingkat Pencahayaan dengan Point to Point Method

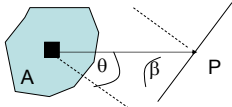
- Menghitung Iluminansi di Satu Titik oleh Satu Lampu berbentuk sumber titik



- Menghitung Iluminansi di Satu Titik oleh beberapa lampu berbentuk sumber titik

$$E = \frac{I_1}{d_1^2} \cos \beta_1 + \frac{I_2}{d_2^2} \cos \beta_2 + \dots + \frac{I_n}{d_n^2} \cos \beta_n$$

- Menghitung Iluminansi di Satu Titik oleh Satu Lampu berbentuk sumber bidang sembarang



$$E_p = \frac{I \cos \beta}{d^2}$$

$$L = \frac{\Delta I(\theta)}{\Delta A \cos \theta}$$

Untuk Elemen yang kecil

$$dE_p = \frac{dI(\theta)}{d^2} \text{ dan } dI_p = L dA \cos \theta$$

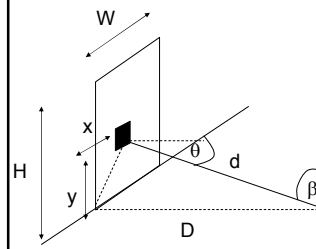
sehingga

$$dE_p = \frac{L \cos \theta \cos \beta dA}{d^2}$$

maka secara keseluruhan

$$E_p = \int_A \frac{L \cos \theta \cos \beta}{d^2} dA$$

- Menghitung Iluminansi di Satu Titik oleh Satu Lampu berbentuk sumber bidang kotak



$$d^2 = D^2 + x^2 + y^2$$

$$\cos \theta = D/d$$

$$E_p = \int_A \frac{L \cos \theta \cos \beta}{d^2} dA$$

$$= \int_0^H \int_0^W \frac{L \cdot \frac{D^2}{D^2 + x^2 + y^2}}{D^2 + x^2 + y^2} dx dy$$

$$= \frac{L}{2} \left[\frac{H}{\sqrt{D^2 + H^2}} \sin^{-1} \frac{W}{\sqrt{D^2 + H^2 + W^2}} + \frac{W}{\sqrt{D^2 + W^2}} \sin^{-1} \frac{H}{\sqrt{D^2 + H^2 + W^2}} \right]$$

Metoda Lumen (Lumen Method atau Zonal Cavity Method)

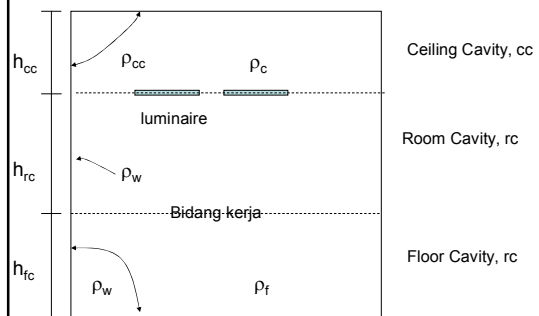
- Metoda ini dasari oleh kenyataan bahwa penerangan di suatu titik dipengaruhi oleh:
 - Distribusi Intensitas
 - Jarak antar armature
 - Tinggi Armature dari bidang kerja
 - Faktor Refleksi cahaya dari permukaan-permukaan ruang
 - Efisiensi

$$E = \frac{F}{A} \times \text{faktor koreksi}$$

$$= \frac{F}{A} \times CU \times LLF$$

- CU = Coefficient of Utilization diperoleh dari tabel dengan menghitung RCR (room cavity ratio)
- LLF = Light loss factor, kehilangan terang lampu akibat debu pada luminaire atau ada penyusutan kualitas cahaya dihitung dari nonrecoverable factor dan recoverable factor

Perhitungan CU



Perhitungan CU(2)

- Perhitungan CU diperoleh dari tabel IES Lighting yang didahului dengan menghitung :
 - CCR (Ceiling Cavity Ratio) = $2,5 h_{cc} \times (\text{keliling/luas})$
 - RCR (Room Cavity Ratio) = $2,5 h_{rc} \times (\text{keliling/luas})$
 - FCR (Floor Cavity Ratio) = $2,5 h_{cc} \times (\text{keliling/luas})$
 - ρ_{cc} (Effective Ceiling Cavity Reflectance)

$$\rho_{cc} = \frac{\rho_c A_0}{(A_s - \rho_c A_s + \rho_c A_0)}$$

Perhitungan LLF

$$\text{LLF} = (\text{LAT})(\text{VV})(\text{LSD})(\text{BF})(\text{LDD})(\text{RSDD})(\text{LLD})(\text{LBO})$$

NON RECOVERABLE FACTOR

- LAT (Luminaire Ambient Temperature), suhu disekitar luminaire. Di atas suhu 25°C lampu fluorescent akan kehilangan cahaya 1% setiap kenaikan suhu 1°C. Jika lampu bekerja di lingkungan normal maka LAT = 1
- VV (Voltage Variation)
Variasi tegangan listrik. Perubahan 1% pada tegangan listrik akan mempengaruhi lumen lampu pijar hingga 3%. Jika dikondisikan pada voltage yang sesuai maka VV = 1
- LSD (Luminaire Surface Depreciation), penurunan kualitas dari permukaan lumener
- BF (Ballast Factor), kadang balast yang digunakan tidak sesuai dengan data teknis

Recoverable Factor

- LDD (Luminaire Dirt Depreciation), penurunan kualitas luminaire akibat penimbunan kotoran pada luminaire.
- RSDD (Room Surface Dirt Depreciation), depresiasi cahaya karena penumpukkan kotoran di ruangan
- LLD (Lamp Lumen Depreciation), faktor depresiasi luminaire yang tergantung pada jenis lampu dan waktu penggantianannya
- LBO (Lamp Burnout), perkiraan jumlah lampu yang mati sebelum waktu yang direncanakan .
LBO = Jumlah lampu yang hidup / jumlah awal lampu yang digunakan)