

# PEDOMAN INSTALASI CAHAYA

HASBULLAH, MT

TEKNIK ELEKTRO

FPTK UPI

2010



# **PENCAHAYAAN**

- Dalam aspek kehidupan penerangan menempati porsi yang sangat penting
- Sumber cahaya adalah matahari
- Cahaya buatan adalah cahaya yang berasal dari karya manusia berupa lampu yg dapat menyinari ruangan sbg pengganti cahaya matahari
- Dengan pencahayaan yg baik dapat meningkatkan aktivitas kita dalam bekerja
- Perkembangan cahaya dimulai dari obor, lampu minyak tanah, lilin, lampu gas hingga lampu listrik



# Efek Pencahayaan

- Efek Pencahayaan terbagi menjadi 3 cara :
  1. Pencahayaan langsung (direct), contoh lampu meja untuk membaca
  2. Pencahayaan tak langsung (indirect), contoh ruang tamu
  3. Pencahayaan semi direct (general diffusing), contoh ruang-ruang kantor

# Syarat Pencahayaan yang baik

1. Pencahayaan tidak boleh menimbulkan penambahan udara
2. Sumber cahaya harus memberikan pencahayaan dgn intensitas yg tetap, menyebarkan, merata, tidak berkedip, tidak menyilaukan dan tidak menimbulkan bayangan yg mengganggu
3. Pencahayaan harus mencukupi intensitasnya sesuai dgn beban aktivitas (bekerja)

# Satuan dalam Teknik Penerangan

- a. Satuan untuk Intensitas cahaya ( $I$ ) :jumlah energi radiasi yg dipancarkan sebagai cahaya ke suatu jurusan tertentu, satuannya adalah Candela (Cd).
- b. Satuan untuk Flux cahaya ( $\varphi$ ), fluks cahaya adalah perkalian antara Intensitas cahaya dengan sudut ruang yg dipancarkan ke suatu arah tertentu

$$I = \varphi/\omega$$

# Satuan dalam Teknik Penerangan

c. Satuan untuk Intensitas Penerangan (E) (Illuminansi), a/ fluks cahaya yg jatuh pada  $1 \text{ m}^2$  bidang tertentu, satuan intensitas penerangan adalah Lux

( $1 \text{ Lux} = 1 \text{ lumen per m}^2$ )

d. Satuan sudut Ruangan

Jika panjang busur suatu lingkaran = jari-jarinya, maka jika kalau ujung busur dihubungkan dengan titik tengah lingkaran, maka sudut antara 2 jari-jari disebut radian (rd)

## Satuan dalam Teknik Penerangan

Luminansi, a/ suatu ukuran untuk terang suatu benda. Luminansi yg terlalu besar akan menyilaukan mata

Luminansi (L) suatu sumber cahaya atau suatu permukaan yg memantulkan cahaya adalah intensitas cahaya dibagi dengan luas permukaan

$$L = I/A$$

L : luminansi (cd/cm<sup>2</sup>)

I : intensitas cahaya (cd)

A : luas semu permukaan (cm<sup>2</sup>)

# Armature

- Penyebaran cahaya dari suatu sumber tergantung pada konstruksi sumber cahaya itu sendiri dan konstruksi armatur yg digunakan
- Kontruksi Armatur ditentukan oleh :
  - a. cara pemasangan pada dinding/ langit-langit
  - b. cara pemasangan fitting
  - c. perlindungan sumber cahayanya
  - d. penyesuaian bentuknya dgn lingkungan
  - e. penyebaran cahaya



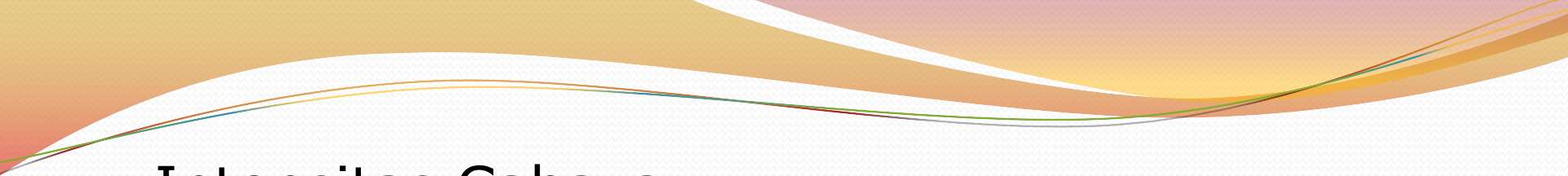
# Klasifikasi armature

Klasifikasi armatur didasarkan pada :

- Sifat penerangannya
- Kontruksinya
- Penggunaanya
- Bentuknya
- Cara Pemasangannya

# TEKNIK PENERANGAN INSTALASI LISTRIK

- Intensitas Penerangan
- Intensitas Penerangan Bidang Kerja
  - a. efisiensi penerangan
  - b. efisiensi armature
  - c. indeks ruangan (indeks bentuk)
  - d. faktor penyusutan & depresiasi
  - e. penempatan sumber cahaya

- 
- Intensitas Cahaya
  - Fluk Cahaya
  - Luminasi
  - Efisiensi Penerangan

# INTENSITAS PENERANGAN (E)

- Intensitas penerangan disuatu bidang kerja adalah fluks cahaya yang mengenai bidang yang diterangi seluas  $1 \text{ mm}^2$  dalam satuan lux  
(  $1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$ )
- Intensitas penerangan rata-rata :

$$E_{Avr} = \frac{\phi}{A} \text{ lux}$$

# Intensitas Penerangan Bidang Kerja

- Bidang kerja adalah tempat orang melakukan aktivitas kerja secara rutin
- Umumnya bidang kerja mempunyai ketinggian dari lantai 0,8 m (80 cm)
- Intensitas penerangan bidang kerja

$$E = \frac{\phi}{A} \text{ (lm / m}^2 \text{ atau lux)}$$

# Faktor-faktor lain :

- Efisiensi Penerangan :

- $$Efisiensi(\eta) = \frac{\phi_g}{\phi_o}$$

$Q_g$  = fluks cahaya yang dipancarkan oleh semua sumber cahaya yang ada di ruangan

- $Q_o$  = fluks cahaya yang terpakai dan mencapai bidang kerja

- Dengan mempertimbangkan faktor depresiasi (pengotoran lampu) ( $d$ ), maka jumlah armatur  $n$  dapat dihitung dengan persamaan :

$$n = \frac{E \times A}{\phi_{lamp} \times \eta \times d}$$

- $A$  : luas bidang kerja
- $E$  : Intensitas bidang kerja yang diperlukan
- $n$  : efisiensi/ rendeman penerangan dan ditentukan dari tabel
- $d$  : faktor depresiasi (pengotoran)

# Efisiensi Armature (V)

- Efisiensi armatur a/ fluks cahaya yang dipancarkan armatur dibagi dengan fluks cahaya yang dipancarkan oleh cahayanya
- Efisiensi armatur dibagi atas bagian fluks cahaya diatas dan dibawah bidang horizontal
- Umumnya prosentase perbandingan cahaya yg dipancarkan armatur, adalah diatas bidang horizontal 22%, dibawah bidang horizontal 65%



# Indeks Ruangan/ Indeks Bentuk (k)

- Indeks bentuk (k) menyatakan perbandingan anatara ukuran-ukuran utama suatu ruangan berbentuk persegi panjang

$$k = p \times l / h (p+l)$$

dimana

p : panjang ruangan

h : lebar ruangan

h : tinggi sumber cahaya

(umumnya 0, 8 m diatas lantai)

# Faktor Penyusutan /Depresi (d)

- Faktor penyusutan dapat dihitung dengan persamaan :

$d = E \text{ dlm keadaan terpakai} / E \text{ dlm keadaan baru}$

Depresiasi/ pengotoran pd lampu sifatnya berbeda :

- a. Pengotoran ringan
- b. Pengotoran sedang
- c. Pengotoran berat

# Faktor depresiasi (d)

- Pengotoran ringan thd sumber cahaya (lampu), biasanya terjadi pada ruang kelas, lab & sejenisnya
- Pengotoran sedang biasanya pada ruang yg berada dipinggir jalan seperti : toko, supermarket dan sejenisnya
- Pengotoran berat, biasanya terjadi pada pabrik yang menghasilkan debu, seperti pabrik kapur, keramik, tekstil dll

# Faktor depresi (d)

- Faktor pengotoran (depresiasi) dapat dilihat pada tabel efisiensi
- Faktor pengotoran biasanya berkisar antara 0,85-0,65 untuk pengotoran ringan dan sedang
- Untuk pengotoran berat biasanya  $< 0,65$
- Faktor depresiasi dapat ditentukan pula oleh usia lampu
- Untuk lampu TL usia efektifnya 1500 jam, sedang lampu pijar 500 jam

# Efektifitas Penerangan

- Cahaya sampai pada bidang yg diterangi tidak semuanya utuh, namun dipengaruhi oleh absorpsi, refleksi dan transmisi
- Absorpsi, cahaya yang mengenai permukaan bidang yg diterangi sebagian akan diserap.
- Fluks cahaya yg diserap oleh suatu permukaan ditentukan oleh faktor absorpsi ( $a$ ) dari permukaan itu, dengan persamaan :
- $a = \text{fluks cahaya yg diserap} / \text{fluks cahaya yg mengenai permukaan}$

# Faktor Refleksi (r)

- Refleksi (r), cahaya yg mengenai permukaan sebagian akan dipantulkan (direfleksikan)
- Proses pemantulan ada yg bersifat model cermin atau teratur, pemantulan baur, pemantulan campuran dan pemantulan berpencah.
- Besarnya refleksi suatu permukaan bidang r :  
 $r = \text{fluks cahaya yg dipantulkan} / \text{fluks cahaya yg mengenai permukaan}$

Misal :  $r = 0,6$ , berarti permukaan itu memantulkan 60% dari cahaya yg mengenai permukaan

# Faktor Transmisi (t)

- Cahaya y mengenai permukaan benda yg bening atau tembus cahaya , cahaya tersebut sebagian akan diteruskan, hal ini tergantung dari jenis permukaan benda tsb.
- Transmisi cahaya ditentukan dgn persamaan.

t= fluks cahaya yg dapt menembus/ fluks cahaya yg mengenai permukaan

Secara umum persamaan cahaya pada permukaan dapat ditulis dengan persamaan :

$$a + r + t = 1$$

# Sumber cahaya

- Sumber cahaya modern dapat dibagi dalam 2 kelompok :
- **Pemancar suhu**, satu-satunya pemancar suhu listrik yg masih digunakan ialah lampu pijar. Ditempat tertentu digunakan lampu gas atau minyak
- **Lampu Tabung gas**, diantaranya :
- **Lampu pijar, lampu tabung gas, lampu natrium, lampu air raksa tekanan tinggi (mercury), lampu mercury dgn cahaya campuran & lampu tabung flourescen**





Terima kasih

Wassalam