

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Pengertian Lampu**

Lampu adalah sebuah peranti yang memproduksi cahaya. Kata "lampu" dapat juga berarti bola lampu. Lampu pertama kali ditemukan oleh Sir Joseph William Swan.

Lampu adalah sebuah benda yang berfungsi sebagai penerang, lampu memiliki bentuk seperti botol dengan rongga yang beisi kawat kecil yang akan menyalah apabila disambungkan ke aliran listrik.

Awal hadirnya lampu dari seorang ilmuwan yang dianggap bodoh walau dianggap bodoh dan sering gagal tapi orang ini tidak menyerah dalam eksperimen menciptakan lampu setelah bertahun-tahun lamanya sang ilmuwan pun menciptakan bola lampu.

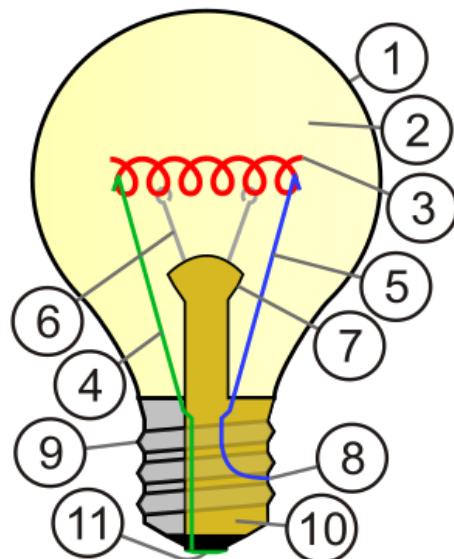
Ilmuwan yang menemukan atau bisa disebut pencipta bola lampu adalah Thomas Alfa Edison. Perjuangan panjang yang dilakukan Thomas sekarang mendapatkan hasil, yang dulunya selalu gagal kini penemuannya hampir semua orang menggunakannya. Berikut jenis-jenis lampu sebagai berikut :

#### **2.1.1 Lampu Pijar atau Bohlam**

Lampu pijar merupakan salah satu lampu yang paling tua usianya sejak pertama kali dikembangkan oleh Thomas Alfa Edison. Lampu yang di Indonesia lebih dikenal dengan sebutan bohlam karena bentuknya

yang menyerupai bola. Dari total energi listrik yang digunakan oleh lampu pijar, hanya sekitar 10% saja yang diubah menjadi cahaya, sedangkan sekitar 90% lainnya dibuang sebagai energi panas. Kondisi ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan usia lampu pijar menjadi pendek (sekitar 1000 jam). Warna kekuningan (warm light) yang dihasilkan lampu pijar mampu menciptakan suasana hangat, akrab, lebih alami, dan teduh sehingga lampu pijar sering digunakan sebagai lampu utama pada hunian.

Komponen dari lampu pijar biasa di lihat dari gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Lampu Pijar

Keterangan:

1. Bola lampu
2. Gas bertekanan rendah

3. Filamen wolfram
4. Kawat penghubung ke kaki tengah
5. Kawat penghubung ke ulir
6. Kawat penyangga
7. Kaca penyangga
8. Kontak listrik di ulir
9. Sekrup ulir
10. Isolator
11. Kontak listrik di kaki tengah

### **2.1.2 Lampu Halogen**

Lampu halogen adalah sejenis lampu pijar. Lampu ini memiliki kawat pijar tungsten seperti lampu pijar biasa yang digunakan di rumah, tetapi bola lampunya diisi dengan gas halogen. Atom tungsten menguap dari kawat pijar panas dan bergerak naik ke dinding pendingin bola lampu. Atom tungsten, oksigen dan halogen bergabung pada dinding bola lampu membentuk molekul oksihalida tungsten. Suhu dinding bola lampu menjaga molekul oksihalida tungsten dalam keadaan uap. Molekul bergerak kearah kawat pijar panas dimana suhu tinggi memecahnya menjadi terpisah-pisah. Atom tungsten disimpan kembali pada daerah pendinginan dari kawat pijar bukan ditempat yang sama dimana atom diuapkan. Pemecahan biasanya terjadi dekat sambungan antara kawat

pijar tungsten dan kawat timah molibdenum dimana suhu turun secara tajam.

Gelas lampu halogen digunakan jenis gelas keras yang mampu Menahan temperature hingga  $250^{\circ}\text{C}$ . disamping itu dengan memakai gelas keras tersebut memungkinkan bola lampu diisi dengan gas tekanan tinggi. Kesulitannya adalah memasukkan iodida kedalam bola lampu karena iodida korsif terhadap pompa yang digunakan untuk mengisikannya. Sehubungan dengan hal tersebut halogen yang kemudian digunakan adalah  $\text{CH}_3\text{Br}$  (mono bromide metan ) atau  $\text{CH}_2\text{Br}$  ( dibromida metan ). Lampu halogen berumur rata - rata pemakain 1000 hingga 2000 jam. Efeksi lampu halogen mencapai 20 lumen / watt. Umumnya umur lampu pijar biasa hanya sekitar 750 hingga 1.500jam, sementara umur lampu halogen bisa mencapai 2.000 hingga 4.000 Jam.

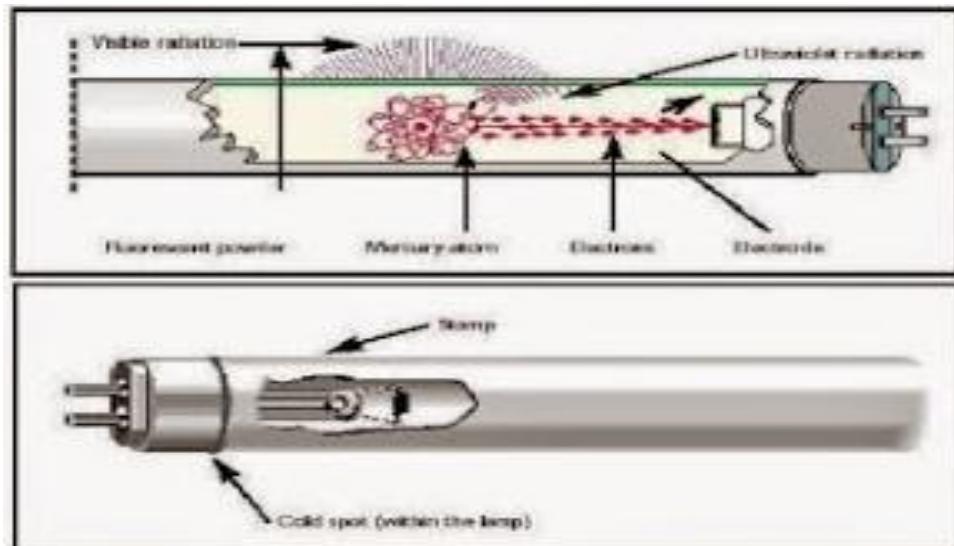


Gambar 2.2. Lampu Halogen

### 2.1.3 Fluorescent Lamp

Lampu fluorescent atau yang lebih dikenal oleh masyarakat Indonesia dengan istilah TL, sudah digunakan dan dikembangkan sejak tahun 1980. Lampu jenis ini bekerja menggunakan gas fluor untuk menghasilkan cahaya, dimana energi listrik akan membangkitkan gas di dalam tabung lampu sehingga akan timbul sinar ultra violet. Sinar ultra violet itu akan membangkitkan phosphors yang kemudian akan bercampur dengan mineral lainnya yang telah dilaburkan pada sisi bagian dalam tabung lampu sehingga akan timbul cahaya. Phosphors didesain untuk meradiasikan cahaya putih, sehingga sebagian besar lampu model jenis ini berwarna putih.

Lampu fluorescent sangat peka terhadap perubahan temperatur udara di sekitarnya, ini dikarenakan perubahan temperatur pada tabung lampu dapat mempengaruhi cahaya yang akan dihasilkan. Jadi, apabila suhu ruangan terlalu dingin dibandingkan dengan suhu lampu, maka ada kemungkinan lampu tidak dapat menyala. Pada umumnya temperatur udara minimum pada sebuah lampu bergantung dari *ballast* lampu itu sendiri, yang sudah tercantum jelas pada spesifikasi lampu tersebut. Kelebihan lampu ini antara lain temperatur suhu permukaan tabung yang tidak terlalu tinggi dibandingkan dengan lampu incandescent sehingga kita masih bisa menyentuh permukaan tabung lampu bila sudah menyala cukup lama tanpa mengalami luka bakar. Cahaya yang dihasilkan oleh lampu ini pada umumnya berwarna putih, tergantung pada material gas yang digunakan sebagai media. Jenis lampu ini juga hemat listrik.



Gambar 2.3. Kontruksi Lampu Fluorescent

Sebuah rangkaian lampu fluorescent pada umumnya memiliki Ballast, Ballast pada lampu fluorescent adalah peralatan yang dipasang pada rumah lampu yang berfungsi membangkitkan gas-gas yang ada didalam tabung lampu (discharge) dan untuk membatasi arus listrik agar rangkaian lampu bekerja pada sesuai dengan daya yang dibutuhkan. Kontruksi ballast harus efisien, sederhana, tidak membawa dampak terhadap umur lampu serta mendukung proses starting pada operasi lampu. Secara umu ballast dibedakan dalam dua golongan yaitu:

- Ballas Konvensional

Ballas konvensional adalah jenis yang menggunakan komponen-komponen pasif dalam pengoperasiannya misalnya resistor, kapasitor dan induktor.

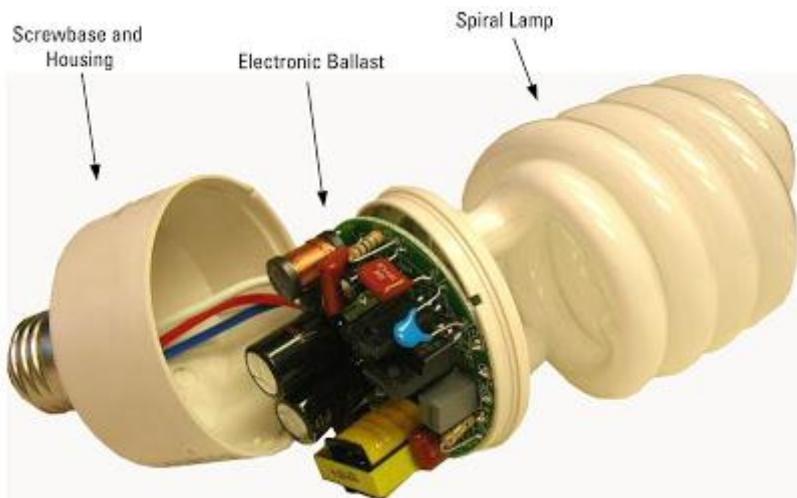
- Ballast Elektronik

*Edward (1983) mengemukakan bahwa ballast elektronik* adalah jenis ballast yang menggunakan rangkaian komponen aktif dan pasif dalam pengoperasiannya. Komponen yang digunakan adalah semikonduktor dan beberapa rangkaian pasif seperti kapasitor dan resistor.

#### **2.1.4 Compact Fluorescent Lamp (CFL)**

Lampu Compact Fluorescent Lamp (CFL) adalah jenis lampu compact dari lampu fluorescent (TL), itulah sebabnya lampu ini juga disebut sebagai Compact Fluorescent Lamp atau CFL. Lampu ini sudah banyak digunakan sebagai alternative pilihan lampu-lampu hemat energi dan mempunyai masa hidup minimal 5x lipat dari lampu pijar. Lampu CFL (Compact Fluorescent Lamp) mengubah energi menjadi cahaya. Lampu ini sifatnya hemat energi dan menggunakan teknologi lebih baik dibandingkan dengan lampu tabung konvensional.

Prinsip kerja Lampu jenis CFL adalah Rangkaian ballast mengambil masukan 220 V dari sumber daya eksternal dan mengirimkan arus ke dalam tabung fluorescent sebagai output. Ketika power supply diberikan kepada CFL, filamen yang melekat dengan katoda memanas dan memancarkan elektron dalam tabung. Hal ini mengionisasi argon dan uap merkuri partikel.



Gambar 2.4. Lampu CFL

### 2.1.5 Light Emitting Diode (LED)

Lampu LED adalah lampu penerangan yang berbentuk solid tanpa adanya gas maupun zat kimia. Lampu LED tidak memerlukan gas untuk menghasilkan cahaya atau dengan kata lain tidak mengandung mercury sehingga ramah lingkungan dan lebih aman bagi kesehatan manusia. Bila dilihat dari intensitas cahaya, Lampu LED memiliki intensitas cahaya yang cukup baik. Namun Harga Lampu LED lebih mahal jika dibandingkan dengan Lampu Fluorescent dan Lampu Pijar sehingga penggunaannya masih sangat terbatas. Lampu LED memiliki daya tahan hingga 25.000 jam atau 2,5 kali lipat tahan lama dari Lampu Fluorescent. Jika dibanding dengan Lampu Pijar, Lampu LED lebih tahan lama hingga 25 kali lipat dari pada Lampu Pijar.

Lampu ini merupakan sirkuit semikonduktor yang memancarkan cahaya ketika dialiri listrik. Sifatnya berbeda dengan filamen yang harus dipijarkan atau dibakar. Lampu LED memancarkan cahaya lewat aliran

listrik yang relative tidak menghasilkan banyak panas. Karena Lampu LED terasa dingin dipakai karena tidak menambah panas ruangan seperti lampu pijar.

Prinsip kerja lampu LED adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju.



Gambar 2.5 Lampu LED Bulb & TL LED

## 2.2. Cahaya

Cahaya merupakan satu bagian dari berbagai jenis gelombang elektromagnetis yang terbang ke angkasa. Gelombang tersebut memeliki panjang dan frekuensi tertentu, yang nilainya dapat dibedakan dari energi cahaya lainnya dalam spektrum elektromagnetisnya. Cahaya dipancarkan dari suatu benda fenomena-fenomena seperti pijar padat dan cair.

Urutan jenis-jenis radiasi elektromagnetis pada spectrum gelombang elektromagnetis, mulai dari gelombang terpendek adalah sinar cosmic, sinar gama, sinar-x, radiasi vacuum ultraviolet, radiasi ultraviolet, cahaya tampak, radiasi infrared, gelombang radar, gelombang televisi, gelombang radio, gelombang transmisi daya.

Cahaya tampak, seperti dapat dilihat pada spektrum elektromagnetik, menyatakan gelombang yang sempit diantara cahaya ultraviolet (UV) dan energi inframerah (panas). Penelitian menunjukkan bahwa 80% informasi yang diterima oleh otak dikirim melalui mata, dan mata dapat melakukan proses ini karena adanya cahaya, baik itu cahaya alami yaitu sinar matahari langsung (*daylight*) atau cahaya matahari yang dipantulkan oleh bulan (*moonlight*) maupun cahaya buatan (*artificial light*). Gelombang cahaya tersebut mampu merangsang retina mata, yang menghasilkan sensasi penglihatan yang disebut pandangan. Oleh karena itu, penglihatan memerlukan mata yang berfungsi dan cahaya yang nampak. Berikut perbandingan intensitas spektrum warna yang dipancarkan beberapa jenis bola lampu yaitu :

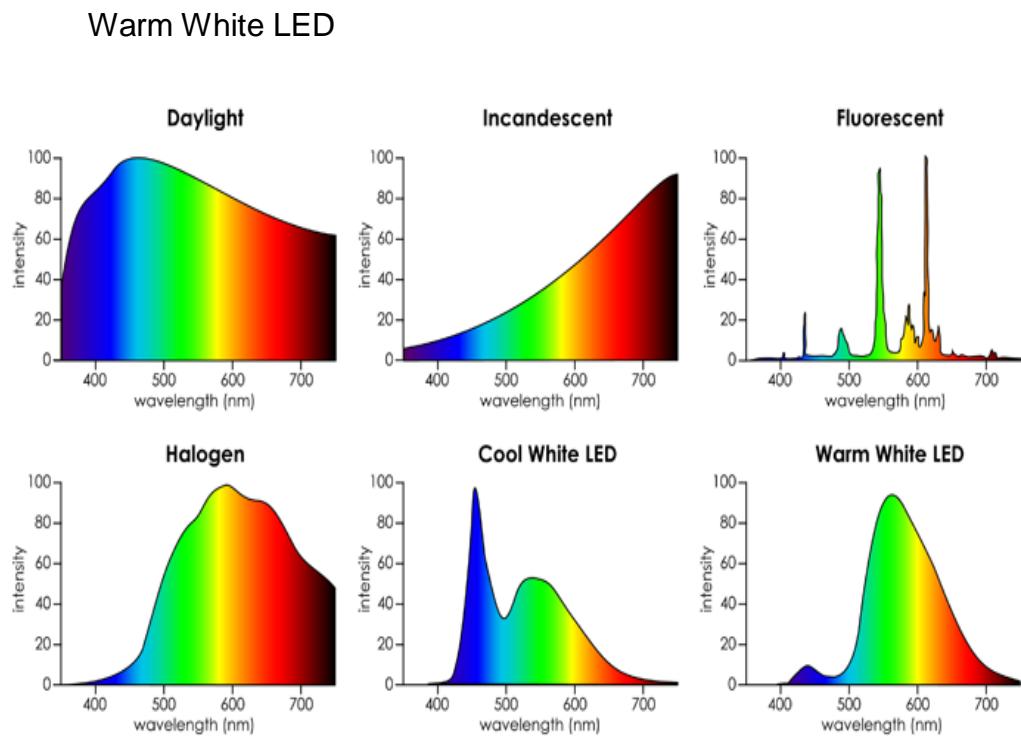
Daylight : cahaya siang matahari alami

Incandescent : cahaya lampu pijar

Fluorescent : cahaya putih lampu neon

Halogen : cahaya lampu halogen

Cool White LED



Gambar 2.6. Spektrum warna yang dipancarkan beberapa jenis bola lampu

### 2.3. Lux Meter

Lux meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya di suatu tempat. Besarnya intensitas cahaya ini perlu untuk diketahui karena pada dasarnya manusia juga memerlukan penerangan yang cukup. Untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya ini maka diperlukan sebuah sensor yang cukup peka dan linier terhadap cahaya. Semakin jauh jarak antara sumber cahaya ke sensor maka akan semakin kecil nilai yang ditunjukkan lux meter. Ini membuktikan bahwa semakin jauh jaraknya maka intensitas cahaya akan semakin berkurang. Alat ini didalam memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan

format digital yang terdiri dari rangka, sebuah sensor. Sensor tersebut diletakan pada sumber cahaya yang akan diukur intensitasnya.

Lux meter digunakan untuk mengukur tingkat iluminasi. Hampir semua lux meter terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto, dan layer panel. Sensor diletakkan pada sumber cahaya. Cahaya akan menyinari sel foto sebagai energi yang diteruskan oleh sel foto menjadi arus listrik. Makin banyak cahaya yang diserap oleh sel, arus yang dihasilkan lebih besar. Kunci untuk mengingat tentang cahaya adalah cahaya selalu membuat beberapa jenis perbedaan warna pada panjang gelombang yang berbeda. Oleh karena itu, pembacaan merupakan kombinasi efek dari semua panjang gelombang.

Standar warna dapat dijadikan referensi sebagai suhu warna dan dinyatakan dalam derajat Kelvin. Standar suhu warna untuk kalibrasi dari hampir semua jenis cahaya adalah 2856 derajat Kelvin, yang lebih kuning dari pada warna putih. Berbagai jenis dari cahaya lampu menyala pada suhu warna yang berbeda. Pembacaan lux meter akan berbeda, tergantung variasi sumber cahaya yang berbeda dari intensitas yang sama. Hal ini menjadikan, beberapa cahaya terlihat lebih tajam atau lebih lembut dari pada yang lain.

### 2.3.1. Prinsip Kerja Lux Meter

Luxmeter merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur kuat penerangan (tingkat penerangan) pada suatu area atau daerah tertentu. Alat ini didalam memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan format digital. Alat ini terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto dan layar panel. Sensor tersebut diletakan pada sumber cahaya yang akan diukur intenstasnya. Cahaya akan menyinari sel foto sebagai energi yang diteruskan oleh sel foto menjadi arus listrik. Makin banyak cahaya yang diserap oleh sel, arus yang dihasilkan pun semakin besar.

Sensor yang digunakan pada alat ini adalah photo diode. Sensor ini termasuk kedalam jenis sensor cahaya atau optic. Sensor cahaya atau optic adalah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai suatu daerah tertentu. Kemudian dari hasil dari pengukuran yang dilakukan akan ditampilkan pada layar panel.

Berbagai jenis cahaya yang masuk pada luxmeter baik itu cahaya alami ataupun buatan akan mendapatkan respon yang berbeda dari sensor. Berbagai warna yang diukur akan menghasilkan suhu warna yang berbeda dan panjang gelombang yang berbeda pula. Oleh karena itu pembacaan yang ditampilkan hasil yang ditampilkan oleh layar panel adalah kombinasi dari efek panjang gelombang yang ditangkap oleh sensor photo diode.

Pembacaan hasil pada Luxmeter dibaca pada layar panel LCD (*liquid Crystal digital*) yang format pembacaannya pun memakai format digital. Format digital sendiri didalam penampilannya menyerupai angka 8 yang terputus-putus. LCD mempunyai karakteristik yaitu menggunakan molekul asimetrik dalam cairan organic transparan dan orientasi molekul diatur dengan medan listrik eksternal.

Adapun bagian-bagian dari alat lux meter adalah sebagai berikut :



Gambar 2.7 Bagian-Bagian Lux Meter

Fungsi bagian-bagian alat ukur :

1. Layar panel : Menampilkan hasil pengukuran
2. Tombol Off/On : Sebagai tombol untuk menyalakan atau mematikan alat
3. Tombol Range : Tombol kisaran ukuran
4. Zero Adjust VR : Sebagai pengkalibrasi alat (bila terjadi error)
5. Sensor cahaya : Alat untuk mengoreksi/mengukur cahaya.

### **2.3.2. Prosedur Penggunaan Alat**

Dalam mengoperasikan atau menjalankan lux meter amat sederhana. Tidak serumit alat ukur lainnya, dalam penggunaannya yang harus benar-benar diperhatikan adalah alat sensornya,karena sensornya lah yang kan mengukur kekuatan penerangan suatu cahaya. Oleh karena itu sensor harus ditempatkan pada daerah yang akan diukur tingkat kekuatan cahayanya (iluminasi) secara tepat agar hasil yang ditampilkan pun akurat. Adapun prosedur penggunaan alat ini adalah sebagai berikut :

- Geser tombol "off/on" kearah On.
- Pilih kisaran range yang akan diukur ( 2.000 lux, 20.000 lux atau 50.000 lux) pada tombol Range.
- Arahkan sensor cahaya dengan menggunakan tangan pada permukaan daerah yang akan diukur kuat penerangannya.
- Lihat hasil pengukuran pada layar panel.

Hal- hal yang harus diperhatikan dalam perawatan alat ini adalah sensor cahaya yang bersifat amat sensitif. Dalam perawatannya sensor ini harus diamankan pada temapat yang aman sehingga sensor ini dapat terus berfungsi dengan baik karena sensor ini merupakan komponen paling vital pada alat ini.



Gambar 2.8 Digital Lux Meter

Selain dari sensor, yang harus diperhatikan pada alat ini pun adalah baterainya. Jikalau pada layar panel menunjukan kata " LO BAT" berarti baterai yang digunakan harus diganti dengan yang baru. Untuk mengganti baterai dapat dilakukan dengan membuka bagian belakang alat ini (lux meer) kemudian mencopot baterai yang habis ini, lalu menggantinya dengan yang dapat digunakan. Baterai yang digunakan pada alat ini adalah baterai dengan tegangan 9 volt, tetapi untuk tegangan baterai ini tergantung pada spesifikasi alatnya.

Apabila hasil pengukuran tidak seharusnya terjadi, sebagai contoh diruangan yang dengan kekuatan cahaya normal setelah dilakukan pengukuran ternyata hasilnya tidak normal maka dapat dilakukan pengkalibrasian ulang dengan menggunakan tombol "Zero Adjust".

#### Cara Pembacaan

Pada tombol range ada yang dinamakan kisaran pengukuran. Terdapat 3 kisaran pengukuran yaitu 2000, 20.000, 50.000 (lux). Hal

tersebut menunjukkan kisaran angka (batasan pengukuran) yang digunakan pada pengukuran. Memilih 2000 lux, hanya dapat dilakukan pengukuran pada kisaran cahaya kurang dari 2000 lux. Memilih 20.000 lux, berarti pengukuran hanya dapat dilakukan pada kisaran 2000 sampai 19990 (lux). Memilih 50.000 lux, berarti pengukuran dapat dilakukan pada kisaran 20.000 sampai dengan 50.000 lux. Jika ingin mengukur tingkat kekuatan cahaya alami lebih baik menggunakan pilihan 2000 lux agar hasil pengukuran yang terbaca lebih akurat. Spesifikasi ini, tergantung kecanggihan alat.

Apabila dalam pengukuran menggunakan range 0-1999 maka dalam pembacaan pada layar panel di kalikan 1 lux. Bila menggunakan range 2000-19990 dalam membaca hasil pada layar panel dikalikan 10 lux. Bila menggunakan range 20.000 sampai 50.000 dalam membaca hasil dikalikan 100 lux.

### **2.3.3. Kegunaan Lux Meter**

Dalam aplikasi penggunaannya dilapangan alat ini lebih sering digunakan pada bidang arsitektur, industri, dan lain-lain. Prinsip kerja alat ini pun banyak digunakan pada alat yang biasa digunakan pada fotografi, sebagai contoh pada alat available light, reflected lightmeter, dan incident lightmeter. Selain itu didalam penelitian-penelitian mengenai tingkat keanekaragaman dan lain- lain yang senantiasa diperlukan data mengenai tingkat pencahayaan alat ini pun dapat digunakan.

## 2.4. Pencahayaan

Dalam merencanakan atau melakukan penelitian terhadap kualitas pencahayaan suatu ruangan, harus diperhatikan beberapa kriteria dasar agar didapatkan tingkat pencahayaan yang baik dan mata dapat melihat dengan jelas dan nyaman. Kriteria-kriteria ini saling mempengaruhi dan tidak dapat berdiri sendiri karena masing-masing saling mempengaruhi dalam menghasilkan kualitas pencahayaan yang optimal.

Tingkat pencahayaan pada suatu ruangan, tergantung pada jenis kegiatan yang dilakukan. Kegiatan-kegiatan yang memerlukan ketelitian dan konsentrasi serta dukungan cahaya yang tinggi memerlukan penerangan dengan tingkat pencahayaan yang tinggi pula. Tingkat pencahayaan tersebut memiliki standar minimum yang direkomendasikan, salah satunya standar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia yaitu SNI 03-6575-2001. Dan untuk menentukan tingkat pencahayaan rata-rata pada suatu ruangan dapat dituliskan dalam rumus berikut :

$$E_{rata-rata} = E_x/n \quad (2.1)$$

Dimana :  $E_{rata-rata}$  = Tingkat Pencahayaan Rata-Rata (lux)

$E_x$  = Nilai Keseluruhan Tingkat Pencahayaan (lux)

n = Jumlah Titik Ukur

Pencahayaan didefinisikan sebagai jumlah cahaya yang jatuh pada sebuah bidang permukaan. Tingkat pencahayaan pada suatu ruangan

didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata – rata pada bidang kerja, dengan bidang kerja yang dimaksud adalah sebuah bidang horisontal imajiner yang terletak setinggi 0,75 meter di atas lantai pada seluruh ruangan (SNI Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung, 2000). Pencahayaan memiliki satuan lux ( $lm/m^2$ ), dimana  $lm$  adalah lumens dan  $m^2$  adalah satuan dari luas permukaan. Pencahayaan dapat mempengaruhi keadaan lingkungan sekitar. Pencahayaan yang baik menyebabkan manusia dapat melihat objek – objek yang dikerjakannya dengan jelas.

Menurut sumber cahaya, pencahayaan dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu :

### 1. Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang memiliki sumber cahaya yang berasal dari alam, seperti matahari, bintang, dll. Matahari adalah sumber pencahayaan alami yang paling utama, namun sumber pencahayaan ini tergantung kepada waktu (siang hari atau malam hari), musim, dan cuaca (cerah, mendung, berawan, dll).

Pencahayaan alami memiliki beberapa keuntungan yaitu :

- Hemat energi listrik
- Dapat membunuh kuman penyakit

- Variasi intensitas cahaya matahari dapat membuat suasana ruangan memiliki efek yang berbeda – beda, seperti pada hari mendung, suasana di dalam ruangan akan memiliki efek sejuk, dan hari cerah menyebabkan suasana bersemangat.

Kelemahan dari pencahayaan alami yaitu :

- Tidak dapat mengatur intensitas terang cahaya matahari sehingga jika cuaca terik akan menimbulkan kesilauan.
- Sumber pencahayaan alami yaitu matahari dapat menghasilkan panas.
- Distribusi cahaya yang dihasilkan tidak merata.

## 2. Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang berasal dari sumber cahaya selain cahaya alami, contohnya lampu listrik, lampu minyak tanah, lampu gas, dll.

Pencahayaan buatan diperlukan ketika :

- Pencahayaan alami tidak tersedia di ruangan pada saat matahari terbenam.
- Pencahayaan alami tidak mencukupi kebutuhan cahaya seperti pada saat hari mendung.
- Pencahayaan alami tidak dapat menjangkau tempat tertentu yang jauh dari jendela dalam sebuah ruangan.
- Pencahayaan merata pada ruangan yang lebar diperlukan.

- Pencahayaan konstan diperlukan seperti pada ruangan operasi.
- Diperlukan pencahayaan yang arah dan warnanya dapat diatur.
- Diperlukan pencahayaan untuk fungsi tertentu seperti menyediakan kehangatan bagi bayi yang baru lahir.

Pencahayaan buatan memiliki beberapa keuntungan seperti :

- Dapat menghasilkan pencahayaan yang merata.
- Dapat menghasilkan pencahayaan khusus sesuai yang diinginkan.
- Dapat menerangi semua daerah pada ruangan yang tidak terjangkau oleh sinar matahari.
- Dapat menghasilkan pencahayaan yang konstan setiap waktu.

Pencahayaan buatan memiliki beberapa kelemahan seperti :

- Memerlukan energi listrik sehingga menambah biaya yang dikeluarkan.
- Tidak dapat digunakan selamanya karena lampu dapat rusak.

## 2.5. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya adalah kuat cahaya yang dikeluarkan oleh sebuah sumber cahaya ke arah tertentu dan diukur menggunakan luxmeter dengan satuan Candela. Pada umumnya cahaya memiliki empat aktor yang dapat mempengaruhi kualitas pencahayaan yaitu kontras, silau, refleksi cahaya dan kualitas warna cahaya. Kemampuan

mata manusia hanya dapat melihat cahaya dengan panjang gelombang tertentu yang diukur dalam besaran pokok ini.

Berikut merupakan Standar Intensitas Cahaya pada ruangan :

**Tabel 2.1 Standar Intensitas Cahaya Pada Ruangan**

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)
Rumah Tinggal :	
Teras	60
Ruang Tamu	120~250
Ruang Makan	120~250
Ruang Kerja	120~250
Ruang Tidur	120~250
Ruang Mandi	250
Dapur	250
Garasi	60
Perkantoran :	
Ruang Direktur	350
Ruang Kerja	350
Ruang Komputer	300
Ruang Gambar	750
Gudang Arsip	150
Ruang Arsip Aktif	300
Lembaga Pendidikan :	
Ruang Kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500

Ruang Gambar	750
Kantin	200
Industri Umum :	
Gudang	100
Pekerjaan Kasar	100~250
Pekerjaan Sedang	200~500
Pekerjaan Halus	500~1000
Pekerjaan Amat Halus	1000~2000
Pemeriksaan Warna	750