

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Jacki Pattinasarany, dkk (2022) melakukan penelitian tentang “Perancangan Instalasi Tenaga Listrik di Bengkel Universitas Negeri Manado”. Penelitian ini membahas perancangan instalasi listrik yang berlandaskan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 dan Standar Nasional Indonesia (SNI) pada ruang bengkel Universitas Negeri Manado. Pada Universitas Negeri Manado terdapat beberapa mesin-mesin listrik dari 1 fasa sampai 3 fasa yang digunakan untuk membuat suatu alat atau bahan. Renovasi instalasi tenaga listrik dibutuhkan untuk Universitas Negeri Manado yang sudah lama dan tua untuk mencegah terjadinya konsleting atau kebakaran. Berdasarkan analisa penelitian daya yang dibutuhkan oleh bengkel unima adalah sebesar 27.630 VA.

Wayan Dikse Pancane, dkk (2022) melakukan penelitian tentang “Perencanaan Instalasi Listrik di Hotel dan Villa Mana Nusa Penida”. Penelitian ini membahas perencanaan instalasi listrik untuk hotel dan villa Mana Nusa Penida. Dari hasil perencanaan diketahui bahwa hotel dan villa tersebut memiliki jumlah kebutuhan lampu yang berbeda pada setiap ruangnya, yang bergantung pada jenis ruangan dan luas ruangnya. Berdasarkan perencanaan dapat diketahui jenis kabel yang digunakan yaitu kabel tanam (NYRGbY & NYFGbY), kabel tersebut merupakan kabel yang memiliki insulasi yang baik ketika ditanam dalam tanah serta mengikuti PLN mengenai rugi-rugi tegangan yang tidak melebihi 5% pada ujung konduktor. MCB dan MCCB adalah pengaman untuk bangunan gedung yang digunakan dalam perencanaan instalasi listrik. Total kebutuhan listrik yang didapatkan dari hasil perhitungan adalah sebesar 159.441 VA pada villa zona 1 dan 142.536 VA pada villa zona 2.

Handayani Nur Jamilah, dkk (2021) melakukan penelitian tentang “Perancangan Ulang Instalasi Listrik Penerangan Laboratorium Mesin SMK Perkasa”. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan ulang sistem penerangan pada ruang laboratorium mesin SMK Perkasa yang masih belum memenuhi standar penerangan yang baik. Langkah dari penelitian ini dimulai dengan

observasi lokasi yaitu memeriksa bangunan laboratorium seperti luas, panjang, lebar, tinggi, memeriksa daya yang terpasang serta memeriksa komponen listrik seperti lampu, jalur kabel, stop kontak, pengaman dan saklar. Penggambaran ulang instalasi listrik penerangan dilakukan setelah data didapatkan. Berdasarkan perencanaan ulang instalasi penerangan nilai *Bill of Quantity* yang didapatkan adalah sebesar Rp. 17.560.556

Muhammad Bagus Rivai, dkk (2021) melakukan penelitian tentang “Perancangan Instalasi Penerangan Pada Gedung Bertingkat X”. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur yang bertujuan untuk merencanakan instalasi penerangan pada gedung bertingkat X yang merupakan gedung yang memiliki 3 lantai untuk kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan gedung bertingkat X menghasilkan total beban sebesar 9.540 watt yang di setiap lantainya memiliki masing-masing daya yang berbeda yaitu 2.484 watt, 4.104 watt dan 2.952 watt. Pada lantai 1 daya yang didapatkan adalah sebesar 2484 watt dengan kuat arus yang lewat sebesar 13,28 Ampere, mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) 16,60 Ampere. Berdasarkan data yang dihasilkan kabel yang dibutuhkan pada instalasi penerangan minimal berukuran 16,60 Ampere. Pada lantai 2 daya yang didapatkan adalah sebesar 4104 watt dengan kuat arus yang lewat sebesar 21,95 Ampere, mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) 27,44 Ampere. Berdasarkan data yang dihasilkan kabel yang dibutuhkan pada instalasi penerangan minimal berukuran 27,44 Ampere. Pada lantai 3 daya yang didapatkan adalah sebesar 2952 watt dengan kuat arus yang lewat sebesar 15,79 Ampere, mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) 19,74 Ampere. Berdasarkan data yang dihasilkan kabel yang dibutuhkan pada instalasi penerangan minimal berukuran 19,74 Ampere.

Muhammad Agrimansyah, dkk (2020) melakukan penelitian tentang “Perancangan Instalasi Listrik Pada Gedung Markas Komando Direktorat Kepolisian Perairan dan Udara Kepolisian Daerah Sulawesi Tengah Di Desa Wani”. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun perencanaan instalasi listrik yang sesuai dengan standar nasional indonesia. Perencanaan instalasi gedung menggunakan metode perhitungan dan analisa sebagai pendekatan untuk menentukan spesifikasi dari komponen apa saja yang akan digunakan sehingga

proses perkantoran dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien. Dari hasil penelitian seluruh instalasi listrik mendapatkan suplai listrik 3 fas dari PLN dengan total daya aktif gedung sebesar 88.089,39 watt dengan menghasilkan arus sebesar 167,3 ampere. Penghantar yang digunakan pada instalasi ini menggunakan kabel berjenis NYY dan NYM dengan ukuran yang bervariasi disesuaikan dengan perhitungan KHA yang telah dilakukan.

## **2.2 Dasar Teori**

Pada penelitian dibutuhkan landasan teori sebagai konsep dari pembelajaran yang melandasi metode penelitian. Deskripsi dan penjelasan mengenai landasan teori tersebut adalah sebagai berikut :

### **2.2.1 Persyaratan Umum Instalasi Listrik**

PUIL atau Persyaratan Umum Instalasi Listrik adalah standar nasional yang digunakan sebagai pedoman teknis dalam perencanaan, pemasangan dan pengujian instalasi listrik di Indonesia terutama pada tegangan rendah. PUIL merupakan dokumen yang disusun untuk menjamin keselamatan manusia, mencegah bahaya kebakaran dan gangguan listrik, serta memastikan sistem instalasi berfungsi secara andal dan efisien. PUIL mengatur berbagai aspek penting mulai dari ukuran dan jenis kabel, metode pemasangan, sistem pentanahan (grounding), proteksi terhadap arus lebih dan kebocoran arus, hingga penggunaan peralatan standar seperti MCB, ELCB dan panel distribusi.

Salah satu prinsip penting dalam PUIL adalah bahwa setiap komponen dan peralatan listrik yang digunakan harus memiliki sertifikasi atau label Standar Nasional Indonesia (SNI), atau mengacu pada standar nasional seperti IEC. Kabel, misalnya, harus dipilih sesuai kapasitas arus dan jenis beban. Untuk penerangan, minimal digunakan kabel berpenampang 1,5 mm dan untuk stop kontak minimal 2,5 mm.

Dalam aspek fisik instalasi, PUIL mengatur tata letak dan ketinggian penempatan perlengkapan seperti saklar, stop kontak, dan panel distribusi agar mudah diakses dan aman. Saklar umumnya dipasang pada ketinggian sekitar 125 cm dari lantai, sementara stop kontak dipasang sekitar 30 cm dari lantai, kecuali untuk ketentuan khusus. Jalur kabel dapat dipasang secara terbuka menggunakan

pipa *conduit* (baik PVC maupun logam) atau tertanam di dinding/plafon dengan perlindungan mekanis yang sesuai. Semua sambungan kabel harus dilakukan di dalam kotak sambungan, tidak boleh terbuka, dan setiap sambungan harus dapat diakses kembali untuk pemeriksaan atau perbaikan.

Dalam perencanaan proyek, PUIL menjadi dasar hukum dan teknis yang digunakan oleh konsultan dan perancang instalasi listrik. Penerapan standar ini tidak hanya berorientasi pada keselamatan tetapi juga pada efisiensi sistem kelistrikan untuk menekan kerugian daya dan meminimalkan pemeliharaan jangka panjang. Dalam proses perizinan dan penyambungan baru ke jaringan PLN, pihak utilitas listrik akan melakukan inspeksi instalasi berdasarkan ketentuan PUIL untuk memastikan bahwa seluruh sistem telah dipasang dengan benar dan aman.

Secara keseluruhan, PUIL adalah pondasi dari sistem kelistrikan yang aman dan tertib di Indonesia. Standar ini tidak hanya berlaku untuk pembangunan instalasi baru, tapi juga sebagai pedoman saat melakukan renovasi, pembongkaran, maupun perluasan jaringan listrik. Dengan menerapkan PUIL secara konsisten, maka risiko bahaya kebakaran listrik, sengatan, kerusakan alat, hingga gangguan layanan dapat ditekan secara signifikan, menjadikan sistem kelistrikan lebih andal, efisien, dan aman bagi semua pihak.

### **2.2.2 Sistem Penerangan Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang**

Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang memiliki enam ruang pameran dengan sistem penerangan yang berdasarkan penelitian dilakukan oleh Julian (2025) tidak mencapai standar nasional Indonesia. Pada ruang pameran museum menggunakan lampu Philips *LED bulb* 10W E27 dengan spesifikasi nilai fluks 1.020 lm, efikasi lampu 102 lm/w, temperatur warna 2500K (*white*) dan CRI 80 sebagai lampu setiap ruangnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, iluminasi rata-rata pencahayaan pada ruang pameran dibawah 500 lx, dimana nilai tersebut tidak mencapai standar SNI penerangan ruang pada museum yaitu sebesar 500 lux. Untuk mencapai sistem penerangan yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan maka digunakan lampu Philips LED bulb 23 watt dengan jumlah yang

disesuaikan kebutuhan di setiap tuangnya sebagai sumber penerangan utama ruang pameran museum.

### **2.2.3 Project Sistem Pencahayaan**

Pencahayaan adalah aspek yang berperan penting dalam kehidupan manusia salah satunya pada arsitektur dan desain interior suatu ruangan. Pencahayaan yang baik dapat memberikan kenyamanan dan juga meningkatkan produktivitas. Sistem pencahayaan merupakan suatu metode untuk menyediakan cahaya yang dibutuhkan untuk menerangi suatu area maupun objek, secara alami ataupun buatan. Sistem pencahayaan ini berfungsi untuk memberikan visibilitas yang optimal dan menampilkan fungsi estetika suatu ruangan atau objek. Terdapat dua sumber sistem pencahayaan yaitu pencahayaan secara alami dan pencahayaan buatan.

Pencahayaan alami merupakan sumber cahaya dengan memanfaatkan cahaya yang berasal dari benda penerang alam seperti matahari, bulan dan bintang sebagai penerang suatu area. Matahari adalah sumber pencahayaan alami yang memiliki sinar paling kuat dan besar diantara sumber pencahayaan alami lainnya sehingga keberadaan matahari sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang berasal dari sumber pencahayaan buatan manusia atau yang lebih dikenal dengan lumener atau lampu. Pencahayaan buatan sangat dibutuhkan ketika pada malam hari dan juga saat kondisi cuaca buruk. Pencahayaan buatan telah menjadi salah satu sumber pencahayaan utama yang sering digunakan karena dapat berfungsi kapan saja sesuai dengan kehendak pengguna baik pada siang ataupun malam hari. Mengikuti perkembangan zaman saat ini telah tersedia berbagai jenis lampu yang menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna seperti lampu LED yang lebih hemat energi dan memiliki jangka waktu pakai yang lebih lama bila dibandingkan lampu tradisional.

Project sistem pencahayaan memiliki tujuan untuk menciptakan lingkungan yang aman, nyaman dan fungsional dengan berdasarkan pemilihan sumber cahaya yang tepat sehingga distribusi pencahayaan dapat dilakukan secara efisien.

#### **2.2.4 Rencana Anggaran Biaya**

Salah satu tahap penting dalam langkah pelaksanaan suatu proyek adalah perhitungan atau perkiraan biaya yang diperlukan untuk pembangunannya. Besar biaya yang diketahui dapat menjadi bahan pertimbangan guna memilih cara atau alternatif yang paling efisien. Perencanaan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) merupakan perkiraan atau estimasi pada suatu rencana biaya sebelum proyek dilaksanakan.

Terdapat beberapa definisi dari Rencana Anggaran Biaya berdasarkan dari studi literatur. Fernando Sopacua (2020) menyatakan bahwa Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan estimasi biaya yang dilakukan oleh seorang konsultan perencanaan, berdasarkan gambar rencana serta spesifikasi bangunan. Sedangkan menurut Mukomoko (1987) Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek merupakan perkiraan nilai uang dari suatu kegiatan (proyek) yang telah memperhitungkan gambar kerja, rencana kerja, daftar upah, daftar harga bahan, buku analisis, daftar susunan rencana biaya dan daftar jumlah tiap jenis pekerjaan.

Estimasi biaya konstruksi dapat dikelompokkan menjadi estimasi kasaran (preliminari estimates) dan estimasi teliti (detailed estimates). Estimasi kasaran umumnya dibutuhkan untuk pengusulan atau pengajuan anggaran kepada instansi atasan dan digunakan untuk tahap evaluasi studi kelayakan suatu proyek. Estimasi detail merupakan RAB yang telah lengkap yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan proyek.

Berdasarkan beberapa studi literatur, menurut Soedrajat (1984) terdapat dua jenis RAB yaitu rencana anggaran kasar dan rencana anggaran terperinci.

##### **1. Rencana Anggaran Biaya Kasar**

Rencana anggaran biaya kasar adalah rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas dengan menafsirkan biaya sesuai dengan pengalaman kerja.

##### **2. Rencana Anggaran Biaya Terperinci**

Merupakan rencana anggaran biaya yang dilakukan dengan menghitung volume dan harga dari seluruh pekerjaan yang akan dilakukan agar dapat diselesaikan secara memuaskan. Perhitungan rencana anggaran ini adalah dengan harga satuan dan volume tiap jenis pekerjaan dihitung. Pada RAB



berisi rincian perhitungan biaya yang dibutuhkan pada suatu proyek, berupa spesifikasi teknis, volume pekerjaan, dan harga satuan material yang dihitung secara detail.

Penyusunan Rencana Anggaran Biaya memiliki beberapa manfaat, antara lain adalah sebagai berikut :

1. Merancang keuangan suatu proyek dengan lebih baik.
2. Mengendalikan biaya yang akan dikeluarkan atau digunakan.
3. Menjadi bahan evaluasi kelayakan suatu proyek.
4. Menjadi acuan penggunaan dan pengeluaran biaya yang dapat dipantau dengan baik.

Pada Rancangan Anggaran Biaya memiliki total biaya langsung dan biaya tidak langsung. Berikut adalah rumus dari perhitungan total biaya langsung dan biaya tidak langsung :

$$\text{Total Biaya Langsung} = \sum(\text{Volume} \times \text{Harga Satuan})$$

Keterangan :

Volume : Jumlah dari bahan atau material yang dibutuhkan

Harga Satuan : Harga satuan dari bahan atau material

$$\text{Biaya Tidak Langsung} = (\text{Total Biaya Langsung} \times \%) + \text{Biaya Tetap}$$

Dengan komponen :

Overhead (7-5% dari biaya langsung)

Profil (10-20 %)

PPN (11% di Indonesia)

RAB berfungsi sebagai dasar perencanaan keuangan proyek konstruksi. Ketelitian, pemahaman teknis, dan pengetahuan pasar yang memadai diperlukan untuk menyelesaikannya. RAB yang akurat membantu manajer proyek menjalankan proyek dengan lancar, mengurangi risiko kelebihan biaya, dan mengoptimalkan pengeluaran dana. Oleh karena itu, RAB adalah alat strategis yang menentukan keberhasilan pembangunan dan bukanlah hanya dokumen administrasi

### **2.2.5 Analisa Bahan Suatu Proyek**

Analisa bahan suatu pekerjaan atau proyek adalah suatu langkah untuk menghitung banyaknya volume masing-masing dari suatu bahan serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Analisa bahan suatu proyek bisa dihitung berlandaskan pada analisa SNI. Analisis bahan menghemat waktu, biaya dan ketidaksesuaian kualitas. Metode ini digunakan dalam proyek pencahayaan museum untuk menggabungkan estetika dan efisiensi ekonomi.

Berdasarkan analisa SNI, koefisien bahan, upah dan alat sudah diterapkan untuk menganalisa harga atau biaya yang diperlukan dalam membuat harga satuan pekerjaan. Analisa bahan proyek berdasarkan SNI memiliki tujuan untuk menentukan kebutuhan dan harga satuan bahan bangunan, upah tenaga kerja, dan peralatan yang digunakan dalam Rancangan Anggaran Biaya suatu proyek.

Untuk mencapai sistem pencahayan yang sesuai dengan SNI maka dibutuhkan peralatan dan bahan yang telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) juga agar terjamin kekuatan, daya tahan dan keamanan alat atau bahan tersebut sehingga tidak akan merugikan di masa depan.

### **2.2.6 Sistem Pembiayaan Material**

Sistem biaya material dalam ekonomi teknik berkaitan dengan cara mendanai pembiayaan perolehan bahan atau sumber daya yang diperlukan untuk suatu proyek teknik atau bisnis. Metode pembiayaan yang umum digunakan adalah :

#### **a. Pembiayaan Internal**

1. Modal Sendiri yaitu penggunaan dana milik perusahaan atau individu tanpa melalui pihak luar
2. Retained Earnings yaitu laba yang ditahan guna diinvestasikan kembali dalam sebuah proyek baru.

#### **b. Pembiayaan Eksternal**

1. Pinjaman Bank merupakan investasi atau modal kerja yang disediakan oleh bank dengan tingkat bunga tertentu.
2. Obligasi merupakan surat hutang yang diterbitkan oleh perusahaan untuk menghimpun dana dari investor.



3. Leasing adalah sewa guna usaha yang memperoleh aset tanpa harus membelinya secara langsung
4. Venture Capital yaitu pembiayaan dari investor yang ingin berinvestasi pada bisnis dengan risiko tinggi.
5. Crowdfunding yaitu mengumpulkan dana dari banyak orang melalui platform online.

c. Pembiayaan Berbasis Proyek

1. Project Financing merupakan pembiayaan yang berdasarkan arus kas suatu proyek dan bukan pada neraca perusahaan
2. Build-Operate-Transfer merupakan model metode pembiayaan yang dimana investor membangun, mengoperasikan dan mentransfer kepemilikan setelah periode tertentu.

Metode pembiayaan dipilih berdasarkan pada faktor risiko proyek, jangka waktu investasi dan biaya modal yang tersedia.

### **2.2.7 Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang**

Museum merupakan institusi permanen yang berfungsi untuk menyimpan dan merawat warisan budaya atau benda-benda bersejarah. Museum memberikan informasi dan pengetahuan kepada pengunjung, serta informasi yang diberikan dapat menjadi sumber penelitian bagi akademisi dan sejarawan.

Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang merupakan museum yang khusus menyampaikan informasi mengenai sejarah pertambangan timah di Indonesia, terutama di Pulau Bangka. Museum ini dikelola oleh PT Timah Tbk, yang merupakan perusahaan pertambangan timah terbesar di Indonesia. Tujuan dari dibangunnya museum ini adalah untuk mendokumentasikan perjalanan industri timah di wilayah Bangka Belitung dimulai sejak masa kolonial Belanda hingga era modern.

Pada museum ini terdapat sejumlah ruang pameran dengan benda koleksi bersejarah. Diorama proses penambangan timah, alat-alat penambangan timah serta contoh biji timah dan mineral lainnya yang ditemukan di Bangka Belitung.

### **2.2.8 Lampu**

Lampu merupakan sebuah perangkat elektronik yang adalah sumber cahaya

buatan sebagai pencahayaan dalam melakukan sebuah aktivitas terutama di dalam ruangan agar aktifitas dapat dijalani dengan nyaman..

Efisiensi kerja sebuah lampu, yang dikenal sebagai rasio antara jumlah lumen (saruan fluks cahaya) yang dihasilkan terhadap jumlah daya listrik (dalam watt) yang dikonsumsi. Satuan yang digunakan adalah lumen per watt (lm/w). Semakin tinggi nilai efikasi suatu lampu, maka semakin efisien lampu tersebut mengonversi energi listrik menjadi energi cahaya yang dapat dilihat oleh manusia. Efikasi merupakan parameter penting dalam menilai performa dan efisiensi energi dari sistem pencahayaan, baik untuk penggunaan rumah tangga, komersial maupun industri.

Berikut adalah berbagai jenis lampu buatan yang dapat ditemukan di pasaran ataupun *marketplace* :

#### 1. Lampu Pijar (insadencent)

Lampu pijar adalah jenis lampu yang menghasilkan cahaya melalui pemansan filamen logam, biasanya terbuat dari tungsten hingga suhu yang sangat tinggi sehingga memancarkan cahaya. Filamen ditempatkan dalam bola kaca yang diisi dengan gas. Bola lampu berisi gas bertekanan rendah (inert gas) seperti argon, nitrogen, krypton dan xenon. Lampu incandescent memiliki masa kerja aktif antara 750 hingga 2000 jam dengan temperatur tabung umumnya 2700 Kelvin. Temperatur yang sedemikian tinggi ini umumnya mengakibatkan lampu tidak bisa disentuh bila sudah menyala cukup lama. Efikasinya yaitu mencapai 17,5 lm/watt. Efisiensi lampu pijar yang cenderung sangat rendah, karena membutuhkan energi listrik yang cukup besar untuk menghasilkan cahaya yang sama dengan lampu lain.

#### 2. Lampu Fluorecent (TL)

Lampu fluorensent adalah jenis lampu yang bekerja dengan prinsip pelepasan gas dari luminesensi, di mana cahaya yang dihasilkan berasal dari reaksi antara uap merkuri dan lapisan fosfor di bagian dalam tabung kaca. Saat arus listrik dialirkan melalui elektroda di ujung tabung, gas merkuri menghasilkan sinar ultraviolet yang tak tampak oleh mata. Sinar ini kemudian mengenai lapisan fosfor dan menyebabkan emisi tampak. Dibandingkan lampu pijar, lampu fluoresen jauh lebih efisien dalam penggunaan energi karena

lebih banyak energi diubah menjadi cahaya.

### 3. Lampu Halogen

Lampu halogen merupakan varian dari lampu pijar yang menggunakan gas halogen di dalam sebuah tabung kaca yang lebih kecil dan tahan panas. Seperti lampu pijar biasa, lampu ini juga menghasilkan cahaya melalui pemanasan filamen tungsten. Namun kehadiran gas halogen menciptakan siklus kimia yang membantu mendaur ulang uap tungsten yang menguap sehingga filamen bertahan lebih lama dan bola lampu tetap jernih.

### 4. Lampu LED (*Lighting Emitting Diode*)

Lampu LED adalah jenis pencahayaan yang menggunakan komponen semikonduktor untuk menghasilkan cahaya saat arus listrik mengalir melaluinya. Berbeda dengan lampu pijar atau fluoresen, LED tidak menggunakan filamen atau gas, sehingga lebih tahan terhadap benturan dan getaran. Lampu LED dikenal sangat efisien karena lampu mengubah sebagian besar energi listrik menjadi cahaya tampak, dengan sedikit energi yang terbuang dari panas. LED memiliki umur pakai yang sangat panjang, konsumsi daya rendah, waktu nyala instan. Keunggulan tersebut membuat lampu LED banyak digunakan dalam berbagai aplikasi mulai dari pencahayaan rumah hingga peralatan elektronik serta penerangan jalan.

## 2.2.9 Standar Pencahayaan

Standar pencahayaan ruang pameran museum adalah pedoman teknis yang mengatur tingkat pencahayaan, distribusi cahaya serta kualitas pencahayaan yang sesuai untuk menampilkan koleksi secara optimal. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan tingkat pencahayaan minimum ruang pameran museum :

Tabel 2.1 Tingkat pencahayaan minimum untuk ruang pameran

Pertokoan/Ruang Pamer	Tingkat Pencahayaan Minimum (lux)	Renderasi Warna Minimum
Ruang pameran	500	80
Area penjualan kecil	300	80
Area penjualan besar	300	80

Sumber : SNI 6197:2020

Standar-standar dalam pencahayaan atau penerangan terdiri dari beberapa jenis yaitu koefisien penggunaan ( $K_p$ ), koefisien depresiasi ( $K_d$ ), standar tingkat pencahayaan rata-rata, temperatur, renderasi, warna, standar daya pencahayaan berdasarkan jenis bangunan, dan standar klasifikasi warna dari sumber-sumber cahaya.

### 1. Koefisien Pengguna

Koefisien pengguna (*utiliation coefficient*) merupakan parameter yang menunjukkan seberapa besar proporsi cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya (lampu) yang benar-benar sampai ke permukaan meja atau area yang ingin diterang. Nilai ini digunakan untuk menghitung efisiensi sistem pencahayaan dalam mentransmisikan cahaya dari armatur ke bidang kerja. Koefisien ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti desain dan efisiensi lampu serta armatur, warna dan reflektansi ruangan (dinding, langit-langit, dan lantai), serta tata letak lampu. Nilai koefisien umumnya terletak berada di antara 0 dan 1 di mana semakin tinggi koefisien pengguna maka semakin efektif sistem pencahayaan dalam mendistribusikan cahaya. Untuk menentukan nilai efisiensi pengguna cahaya diperlukan nilai indeks ruang yaitu angka yang mencerminkan bentuk geometris ruangan dan dihitung berdasarkan dimensi panjang, lebar serta tinggi ruangan dengan rumus berikut :

$$K = \frac{PXL}{Tx(p + l)}$$

Keterangan :

P = Panjang ruangan

L = Lebar ruangan

T = Tinggi Lumener di atas bidang kerja horizontal

8

Typical Luminaire

8" Open reflector downlight  
(2-26W CFL)

EFF = 61.6%

% DN = 100%

% LP = 0%

Lamp = (2) CFQ26  
SC (along, across, 45°) = 1.5, 1.6, 1.5

	EFF = 61.6%			% DN = 100%			% LP = 0%			Lamp = (2) CFQ26 SC (along, across, 45°) = 1.5, 1.6, 1.5								
0	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.68	0.68	0.68	0.66	0.66	0.66	0.63	0.63	0.63	0.62		
1	0.69	0.67	0.66	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61	0.61	0.60	0.59	0.59	0.58	0.57	0.56		
2	0.65	0.61	0.59	0.64	0.60	0.58	0.58	0.56	0.54	0.56	0.55	0.53	0.55	0.53	0.52	0.51		
3	0.61	0.56	0.52	0.59	0.55	0.52	0.53	0.51	0.48	0.52	0.49	0.47	0.50	0.48	0.47	0.46		
4	0.57	0.51	0.47	0.56	0.50	0.47	0.49	0.46	0.43	0.48	0.45	0.43	0.47	0.44	0.42	0.41		
5	0.53	0.47	0.42	0.52	0.46	0.42	0.45	0.41	0.39	0.44	0.41	0.38	0.43	0.40	0.38	0.37		
6	0.50	0.43	0.38	0.48	0.42	0.38	0.41	0.38	0.35	0.40	0.37	0.35	0.40	0.37	0.34	0.33		
7	0.46	0.39	0.35	0.45	0.39	0.35	0.38	0.34	0.31	0.37	0.34	0.31	0.36	0.33	0.31	0.30		
8	0.43	0.36	0.32	0.42	0.36	0.32	0.35	0.31	0.29	0.34	0.31	0.28	0.34	0.31	0.28	0.27		
9	0.41	0.33	0.29	0.40	0.33	0.29	0.33	0.29	0.26	0.32	0.28	0.26	0.31	0.28	0.26	0.25		
10	0.38	0.31	0.27	0.37	0.31	0.27	0.30	0.26	0.24	0.30	0.26	0.24	0.29	0.26	0.24	0.23		

Gambar 2.1 tabel koefisien pengguna

## 2. Bidang Kerja

Bidang kerja merupakan area atau permukaan di dalam suatu ruang yang menjadi fokus utama pencahayaan karena digunakan untuk melakukan aktivitas tertentu, seperti meja kerja, area baca, atau permukaan display. Bidang ini biasanya berada pada ketinggian tertentu dari lantai dan tingkat pencahayaan di area ini harus memenuhi standar agar aktivitas dapat dilakukan dengan nyaman, efisien, dan tanpa menyebabkan kelelahan visual.

## 3. Koefisien Depresiasi

Koefisien depresiasi adalah faktor pengurang yang digunakan dalam perencanaan pencahayaan untuk memperhitungkan penurunan kinerja sistem pencahayaan seiring waktu. Tabel berikut adalah nilai koefisien depresiasi pada setiap jenis ruang :

Tabel 2.2 Koefisien depresiasi

Jenis Ruang	Nilai Koefisien
Ruang bersih	0,8 – 0,85
Ruang sedang	0,7
Ruang kotor	0,6

Sumber : SNI 6197:2020

Nilai koefisien depresiasi biasanya lebih kecil dari 1, dan semakin kecil nilainya, semakin besar penurunan efisiensi pencahayaan. Dalam perhitungan iluminasi, koefisien ini penting untuk memastikan bahwa tingkat pencahayaan tetap memenuhi standar meskipun sistem telah digunakan dalam jangka waktu tertentu.