

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

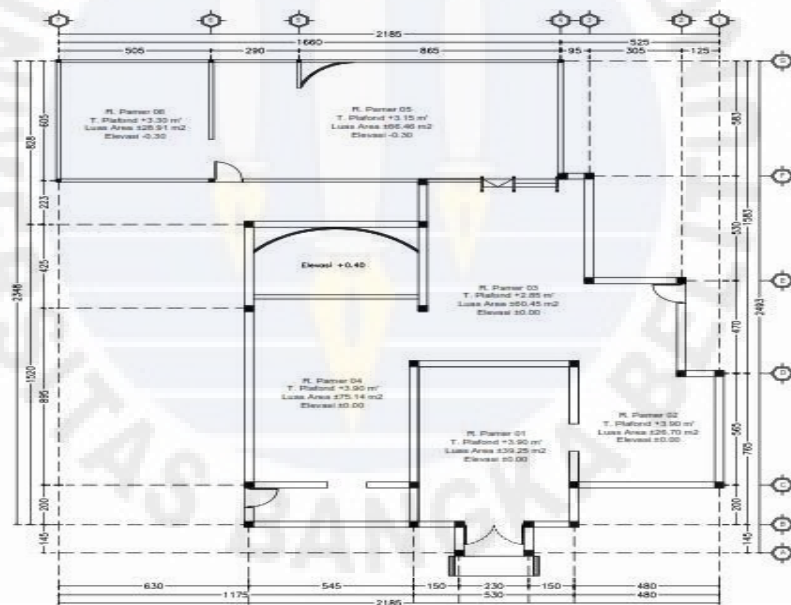
4.1 Observasi Lokasi Penelitian dan Pengumpulan Data Awal

4.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Gedung Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang yang berlokasi di Jl. Ahmad Yani, Batin Tikal. Kecamatan Taman Sari, Kota Pangkalpinang

4.1.2 Denah Bangunan Museum Timah

Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang merupakan bangunan objek wisata yang memiliki total 6 (enam) ruang pameran utama yang dapat dikunjungi oleh wisatawan. Setiap ruang pameran memiliki luas, tinggi, lebar dan pencahayaan yang berbeda-beda



Gambar 4.1 Denah Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang

4.1.3 Kondisi dan Pencahayaan Ruang Pameran Museum

Museum Timah Kota Pangkalpinang memiliki kondisi dan pencahayaan yang berbeda-beda pada setiap ruang pameran. Berikut adalah kondisi pencahayaan pada setiap ruang pameran di museum.

1. Ruang Pamer 01

Kondisi ruang pameran 01 memiliki luas 39,25 m² dengan tinggi plafon 3,9 m, lebar ruangan 7,85 m dan panjang ruangan 5 m. Pada ruangan memiliki 22 titik lampu, lampu utama yang digunakan berjenis Phillips *LED Bulb* 10W E27 berspesifikasi dengan nilai fluks 1.020 lm, efikasi lampu 102 lm/w, temperatur warna 2500K (*white*), dan CRI 80. Lampu pada ruangan menggunakan armatur dengan jenis *open reflector downlight*.



Gambar 4.2 Kondisi ruang pameran 01 pada museum timah

2. Ruang Pamer 02

Kondisi ruang pameran 02 memiliki luas 26,7 m² dengan tinggi plafon 3,9 m, lebar ruangan 5,93 m dan panjang ruangan 4,5 m. Pada ruangan memiliki 12 titik lampu, lampu utama yang digunakan berjenis Phillips *LED Bulb* 10W E27 berspesifikasi dengan nilai fluks 1.020 lm, efikasi lampu 102 lm/w, temperatur warna 2500K (*white*), dan CRI 80. Lampu pada ruangan menggunakan armatur dengan jenis *open reflector downlight*



Gambar 4.2 Kondisi Ruang Pamer 01 pada Museum Timah

3. Ruang Pamer 03

Kondisi ruang pamer 03 memiliki luas 60,45 m² dengan tinggi plafon 3,9 m, lebar ruangan 7,07 m dan panjang ruangan 8,55 m. Pada ruangan memiliki 24 titik lampu, lampu utama yang digunakan berjenis Phillips *LED Bulb* 10W E27 berspesifikasi dengan nilai fluks 1.020 lm, efikasi lampu 102 lm/w, temperatur warna 2500K (*white*), dan CRI 80. Lampu pada ruangan menggunakan armatur dengan jenis *open reflecto downlight*.



Gambar 4.4 Kondisi ruang pamer 03 pada museum timah

4. Ruang Pamer 04

Kondisi ruang pamer 04 memiliki luas 75,14 m² dengan tinggi plafon 3,9 m, lebar ruangan 14,59 m dan panjang ruangan 5,15 m. Pada ruangan memiliki 33 titik lampu, lampu utama yang digunakan berjenis Phillips *LED Bulb* 10W E27 berspesifikasi dengan nilai fluks 1.020 lm, efikasi lampu 102 lm/w, temperatur warna 2500K (*white*), dan CRI 80. Lampu pada ruangan menggunakan armatur dengan jenis *open reflector downlight*.



Gambar 4.5 Kondisi ruang pamer 04 pada museum timah

5. Ruang Pamer 05

Kondisi ruang pameran 05 memiliki luas 66,46 m² dengan tinggi plafon 3,9 m, lebar ruangan 5,83 m dan panjang ruangan 11,4 m. Pada ruangan memiliki 6 titik lampu, lampu utama yang digunakan berjenis Phillips *LED Bulb* 10W E27 berspesifikasi dengan nilai fluks 1.020 lm, efikasi lampu 102 lm/w, temperatur warna 2500K (*white*), dan CRI 80. Lampu pada ruangan menggunakan armatur dengan jenis *open reflector downlight*.



Gambar 4.6 Kondisi ruang pameran 05 pada museum timah

6. Ruang Pamer 06

Kondisi ruang pameran 06 memiliki luas 28,91 m² dengan tinggi plafon 3,9 m, lebar ruangan 5,9 m dan panjang ruangan 4,9 m. Pada ruangan memiliki 6 titik lampu, lampu utama yang digunakan berjenis Phillips *LED Bulb* 10W E27 berspesifikasi dengan nilai fluks 1.020 lm, efikasi lampu 102 lm/w, temperatur warna 2500K (*white*), dan CRI 80. Lampu pada ruangan menggunakan armatur dengan jenis *open reflector downlight*.



Gambar 4.7 Kondisi Ruang Pamer 06 pada Museum Timah

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, lampu LED yang digunakan pada setiap ruang pameran untuk menerangi ruangan dan objek yang dipamerkan untuk saat ini masih belum memenuhi nilai standar iluminasi pencahayaan SNI untuk ruang pameran museum. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti jumlah dan jenis lampu yang digunakan, penataan letak titik lampu dan juga warna lampu yang belum sesuai.

4.1.4 Data Pengukuran Iluminasi Cahaya Ruang Pamer

Pengukuran iluminasi cahaya pada setiap ruang pameran di Museum Timah diperlukan untuk mengetahui apakah kondisi pencahayaan pada ruang pameran telah atau belum memenuhi aturan standar pencahayaan sesuai dengan SNI. Pengukuran yang dilakukan untuk menghitung iluminasi rata-rata pencahayaan menggunakan metode pengukuran cahaya umum. Dikarenakan setiap ruang pameran pada museum memiliki luas yang berbeda-beda, maka titik pengukuran ditentukan dengan berdasarkan acuan SNI 7062:2019. Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil pengukuran iluminasi buatan pada ruang pameran Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran iluminasi buatan pada setiap ruang pameran Museum Timah Indonesia kota Pangkalpinang

No	Area	Hasil Rata-Rata Pengukuran	Standar Iluminasi	Keterangan
1	Ruang Pamer 01	116,45 Lux	500	Tidak Sesuai
2	Ruang Pamer 02	128,22 Lux	500	Tidak Sesuai
3	Ruang Pamer 03	139,33 Lux	500	Tidak Sesuai
4	Ruang Pamer 04	145,32 Lux	500	Tidak Sesuai
5	Ruang Pamer 05	66,81 Lux	500	Tidak Sesuai
6	Ruang Pamer 06	163,52 Lux	500	Tidak Sesuai

Berdasarkan data pengukuran iluminasi yang telah diperoleh, setiap ruang pameran museum masih belum memenuhi standar pencahayaan museum nasional dimana mengacu pada SNI 2076:2019 standar pencahayaan museum harus sebesar 500 lux, sedangkan berdasarkan hasil pengukuran masing-masing ruangan masih belum mencapai nilai standar tersebut.

4.2 Perencanaan Sistem Pencahayaan Ruang Pamer Museum

Museum Timah Indonesia untuk saat ini masih belum memenuhi standar pencahayaan museum nasional, oleh karena itu diperlukan perencanaan sistem pencahayaan pada ruang pameran yang akan memenuhi standar tersebut. Perencanaan meliputi pembuatan denah titik lampu pada setiap ruang pameran dan pemilihan bahan yang akan digunakan untuk instalasi sistem pencahayaan ruang pameran museum

4.2.1 Perhitungan Jumlah Titik Lampu Sistem Pencahayaan

Untuk mengetahui jumlah titik lampu yang digunakan pada ruang pameran, diperlukan perhitungan dengan menggunakan beberapa lumener atau lampu listrik yang disesuaikan dengan kebutuhan Museum Timah Indonesia Kota Pagkalpinang. Untuk perhitungan jumlah titik lampu dibagi menjadi 6 bagian yaitu pada ruang pameran 01, ruang pameran 02, ruang pameran 03, ruang pameran 04, ruang pameran 05 dan ruang pameran 06.

Perhitungan jumlah titik lampu menggunakan lampu *LED bulb* 23W, berikut adalah contoh perhitungan jumlah titik lampu.

1. Ruang Pamer 01

Pada ruang pameran 01 diketahui:

Panjang : 5 m

Lebar : 7.85 m

Tinggi bangunan : $3,9 - 0,8 = 3,1$ m

Luas : $39,25 \text{ m}^2$

Kp1 : 0,73

Kp2 : 0,69

Kp : 0,69

Kd : 0,8

Fluks lampu : 3000 lm

Efikasi lampu : 130 lm/w

Jenis Lampu : LED bulb 23 watt E27

$$\text{Lumen total} : \frac{500 \times 39,25}{0,69 \times 0,8} = 35,552.53 \text{ lumen}$$

$$\text{Jumlah Armatur} : \frac{35.552,53}{3000 \times 1} = 12 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah Lampu} : 12 \times 1 = 12 \text{ buah}$$

$$\text{Daya Total} : \frac{35.552,53 \text{ lumen}}{130 \frac{\text{lm}}{\text{w}}} = 273,48 \text{ w}$$

$$\text{Daya Setiap Lampu} : \frac{273,48 \text{ w}}{12} = 22,79 \text{ w}$$

$$\text{Iluminasi Pencahayaan} : \frac{12 \times 3000 \times 0,69 \times 0,8}{39,25} = 506 \text{ lux}$$

2. Ruang Pamer 02

Pada ruang pamer 02 diketahui:

Panjang : 4,5 m

Lebar : 5,93 m

Tinggi bangunan : $3,9 - 0,8 = 3,1 \text{ m}$

Luas : $26,7 \text{ m}^2$

Kp1 : 0,73

Kp2 : 0,69

Kp : 0,697

Kd : 0,8

Fluks lampu : 3000 lm

Efikasi lampu : 130 lm/w

Jenis Lampu : LED bulb 23 watt E27

$$\text{Lumen total} : \frac{500 \times 26,7}{0,69 \times 0,8} = 23.941,89 \text{ lumen}$$

$$\text{Jumlah Armatur} : \frac{23.941,89}{3000 \times 1} = 8 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah Lampu} : 8 \times 1 = 8 \text{ buah}$$

$$\text{Daya Total} : \frac{23.941,89 \text{ lumen}}{130 \frac{\text{lm}}{\text{w}}} = 184,16 \text{ w}$$

$$\text{Daya Setiap Lampu} : \frac{184,16 \text{ w}}{8} = 23,02 \text{ w}$$

$$\text{Iluminasi Pencahayaan} : \frac{8 \times 3000 \times 0,697 \times 0,8}{26,7} = 501,21 \text{ lux}$$

3. Ruang Pamer 03

Pada ruang pameran 03 diketahui:

Panjang : 8,55 m

Lebar : 7,07 m

Tinggi bangunan : $3,9 - 0,8 = 3,1$ m

Luas : $60,45 \text{ m}^2$

Kp1 : 0,69

Kp2 : 0,65

Kp : 0,68

Kd : 0,8

Fluks lampu : 3000 lm

Efikasi lampu : 130 lm/w

Jenis Lampu : LED bulb 23 watt E27

$$\text{Lumen total} : \frac{500 \times 60,45}{0,68 \times 0,8} = 55.560,66 \text{ lumen}$$

$$\text{Jumlah Armatur} : \frac{55.560,66}{3000 \times 1} = 19 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah Lampu} : 19 \times 1 = 19 \text{ buah}$$

$$\text{Daya Total} : \frac{55.560,66 \text{ lumen}}{130 \frac{\text{lm}}{\text{w}}} = 427,38 \text{ w}$$

$$\text{Daya Setiap Lampu} : \frac{427,38}{19} = 22,49 \text{ w}$$

$$\text{Iluminasi Pencahayaan} : \frac{19 \times 3000 \times 0,68 \times 0,8}{60,45} = 512,95 \text{ lux}$$

4. Ruang Pamer 04

Pada ruang pameran 04 diketahui:

Panjang : 5,15 m

Lebar : 14,59 m

Tinggi bangunan : $3,9 - 0,8 = 3,1$ m

Luas : $75,14 \text{ m}^2$

Kp1 : 0,69

Kp2 : 0,65

Kp : 0,68

Kd : 0,8

Fluks lampu : 3000 lm

Efikasi lampu : 130 lm/w

Jenis Lampu : LED bulb 23 watt E27

$$\text{Lumen total} : \frac{500 \times 75,14}{0,69 \times 0,8} = 69.062,5 \text{ lumen}$$

$$\text{Jumlah Armatur} : \frac{69.062,5}{3000 \times 1} = 23 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah Lampu} : 23 \times 1 = 23 \text{ buah}$$

$$\text{Daya Total} : \frac{69.062,5 \text{ lumen}}{130 \frac{\text{lm}}{\text{w}}} = 531,25 \text{ w}$$

$$\text{Daya Setiap Lampu} : \frac{531,25 \text{ w}}{23} = 23,09 \text{ w}$$

$$\text{Iluminasi Pencahayaan} : \frac{23 \times 3000 \times 0,697 \times 0,8}{75,14} = 512,03 \text{ lux}$$

5. Ruang Pamer 05

Pada ruang pamer 05 diketahui:

Panjang : 11,4 m

Lebar : 5,83 m

Tinggi bangunan : $3,9 - 0,8 = 3,1 \text{ m}$

Luas : 66.46 m^2

Kp1 : 0,69

Kp2 : 0,65

Kp : 0,665

Kd : 0,8

Fluks lampu : 3000 lm

Efikasi lampu : 130 lm/w

Jenis Lampu : LED bulb 23 watt E27

$$\text{Lumen total} : \frac{500 \times 66,46}{0,665 \times 0,8} = 62.462,40 \text{ lumen}$$

$$\text{Jumlah Armatur} : \frac{62.462,40}{3000 \times 1} = 21 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah Lampu} : 21 \times 1 = 21 \text{ buah}$$

$$\text{Daya Total} : \frac{62.462,40 \text{ lumen}}{130 \frac{\text{lm}}{\text{w}}} = 480,48 \text{ w}$$

$$\text{Daya Setiap Lampu} : \frac{480,48 \text{ w}}{21} = 22,88 \text{ w}$$

$$\text{Iluminasi Pencahayaan} : \frac{21 \times 3000 \times 0,665 \times 0,8}{66,46} = 504,30 \text{ lux}$$

6. Ruang Pamer 06

Pada ruang pamer 05 diketahui:

Panjang : 4,9 m

Lebar : 5,9 m

Tinggi bangunan : $3,9 - 0,8 = 3,1 \text{ m}$

Luas : $28,91 \text{ m}^2$

Kp1 : 0,69

Kp2 : 0,65

Kp : 0,687

Kd : 0,8

Fluks lampu : 3000 lm

Efikasi lampu : 130 lm/w

Jenis Lampu : LED bulb 23 watt E27

$$\text{Lumen total} : \frac{500 \times 28,91}{0,687 \times 0,8} = 26.300,94 \text{ lumen}$$

$$\text{Jumlah Armatur} : \frac{26.300,94}{3000 \times 1} = 9 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah Lampu} : 9 \times 1 = 9 \text{ buah}$$

$$\text{Daya Total} : \frac{26.300,94 \text{ lumen}}{130 \frac{\text{lm}}{\text{w}}} = 202,31 \text{ w}$$

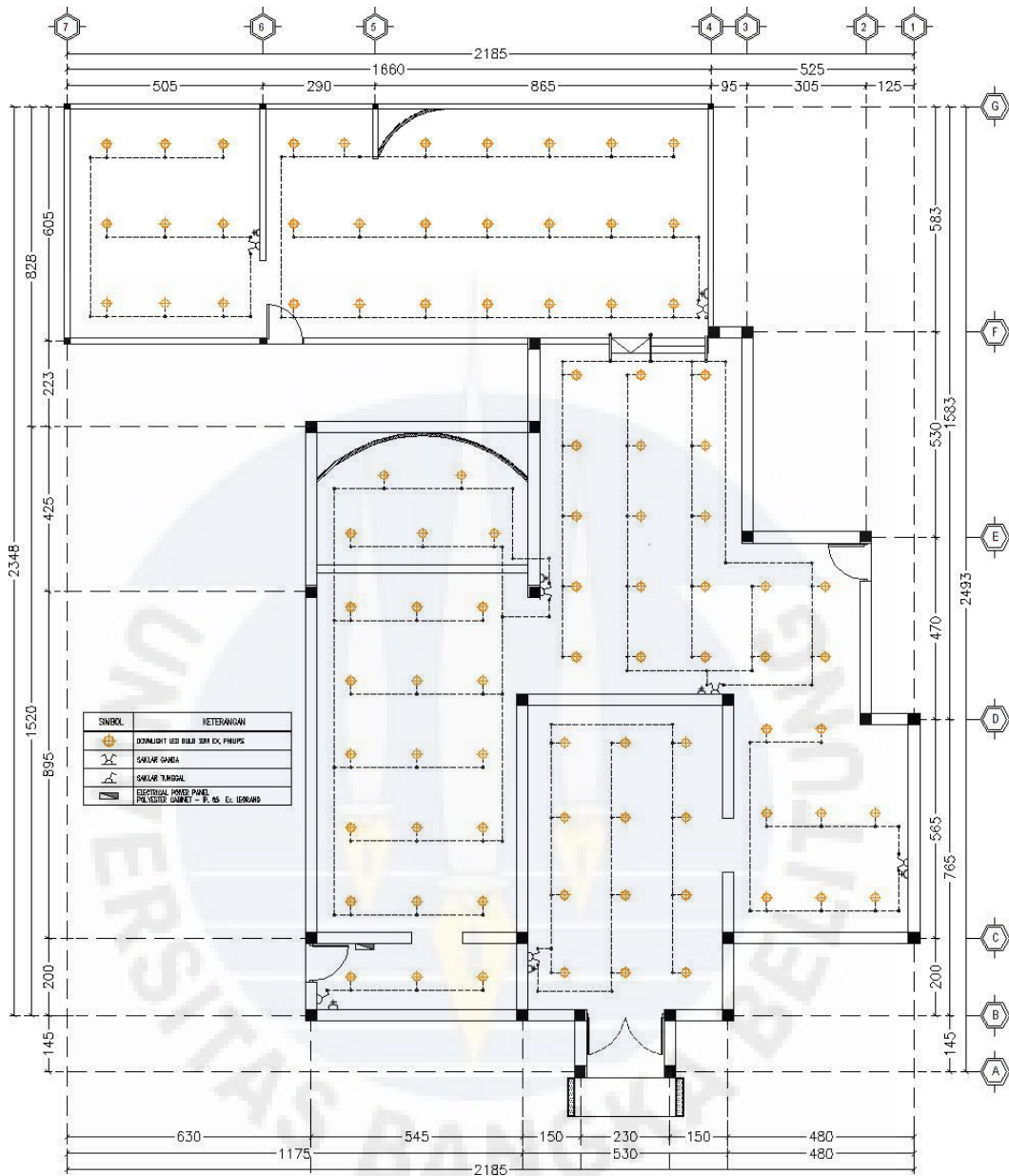
$$\text{Daya Setiap Lampu} : \frac{202,31 \text{ w}}{9} = 22,47 \text{ w}$$

$$\text{Iluminasi Pencahayaan} : \frac{9 \times 3000 \times 0,687 \times 0,8}{28,91} = 513 \text{ lux}$$

4.2.2 Desaim Titik Lampu Sistem Pencahayaan Ruang Pamer Museum

Faktor utama yang mempengaruhi kualitas pencahayaan pada ruang pamer museum adalah tata letak titik lampu yang menyebar dengan baik atau tidak pada seluruh ruangan dan jenis lampu yang digunakan. Hal tersebut akan mempengaruhi kualitas penerangan pada ruangan dan apakah cahaya akan menerangi objek yang dipamerkan dengan baik atau tidak. Jumlah dan jarak

lampu yang dipasang juga mempengaruhi kualitas pencahayaan. Berikut ini adalah rekomendasi denah instalasi lampu untuk ruang pameran museum.

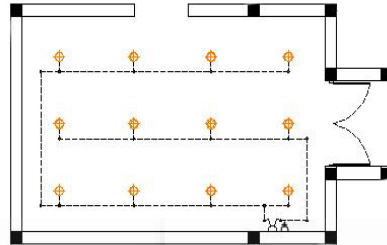


Gambar 4.8 Rekomendasi Denah Titik Lampu Ruang Pamer

Denah titik lampu untuk ruang pameran didesain dengan memperhitungkan lokasi titik lampu agar luminer dapat menyebar secara merata pada setiap ruangan. Lampu yang direkomendasikan adalah jenis lampu *LED bulb* 23W E27, yang menggunakan *general lighting downlight* dengan spesifikasi fluks (3000 lm) dan efikasi 130 lm/W.

Berdasarkan denah titik lampu, didapatkan perhitungan jumlah panjang kabel yang digunakan sebagai berikut:

Ruang Pamer 01



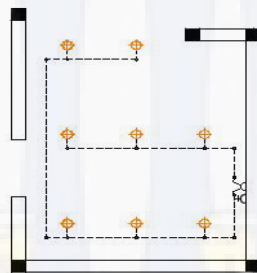
Gambar 4.9 Titik lampu ruang pamer 01

Jarak Lampu dari rangkaian utama (jk) = 0,1 m

Panjang Kabel = Tinggi + Panjang (2) + lebar (3) + jk lampu (12)

Panjang Kabel = $2,6 + 5 \times 2 + 7,85 \times 3 + 0,1 \times 12 = 37,35$ m

Ruang Pamer 02



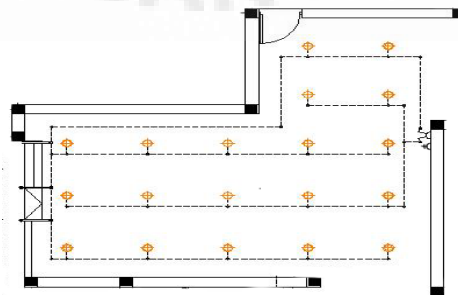
Gambar 4.10 Titik lampu ruang pamer 02

Jarak Lampu dari rangkaian utama (jk) = 0,1 m

Panjang Kabel = Tinggi + Panjang (2.5) + lebar (1.5) + jk lampu (8)

Panjang Kabel = $2,6 + 4,5 \times 2,5 + 5,93 \times 1,5 + 0,1 \times 8 = 23,55$ m

Ruang Pamer 03



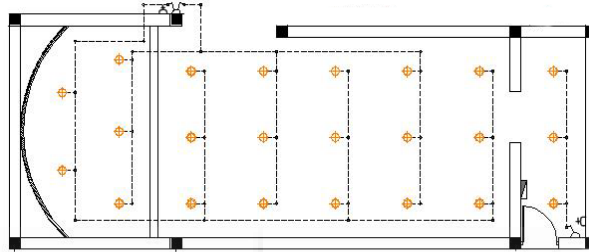
Gambar 4.11 Titik lampu ruang pamer 03

Jarak Lampu dari rangkaian utama (jk) = 0,1 m

Panjang Kabel = Tinggi + Panjang (1.5) + lebar (4.5) + jk lampu (19)

Panjang Kabel = $2,6 + 8,55 \times 1,5 + 7,07 \times 4,5 + 0,1 \times 19 = 49,14 \text{ m}$

Ruang Pamer 04



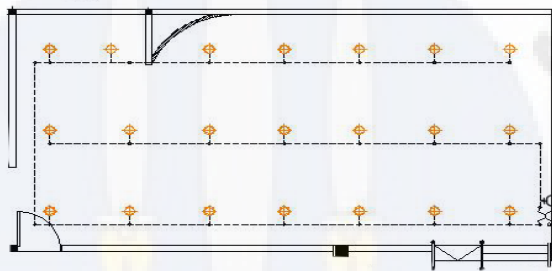
Gambar 4.12 Titik lampu ruang pamer 04

Jarak Lampu dari rangkaian utama (jk) = 0,1 m

Panjang Kabel = Tinggi + Panjang (1.5) + lebar (3) + jk lampu (23)

Panjang Kabel = $2,6 + 5,15 \times 8 + 14,59 \times 2 + 0,1 \times 23 = 75,3 \text{ m}$

Ruang Pamer 05



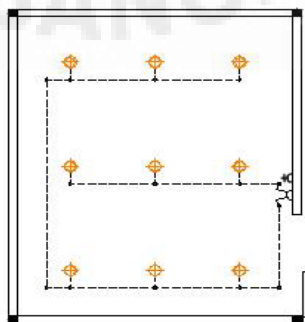
Gambar 4.13 Titik lampu ruang pamer 05

Jarak Lampu dari rangkaian utama (jk) = 0,1 m

Panjang Kabel = Tinggi + Panjang (2) + lebar (8) + jk lampu (21)

Panjang Kabel = $2,6 + 11,4 \times 3 + 5,83 \times 2 + 0,1 \times 21 = 50,56 \text{ m}$

Ruang Pamer 06



Gambar 4.14 Titik lampu ruang pamer 06

Jarak Lampu dari rangkaian utama (jk) = 0,1 m

Panjang Kabel = Tinggi + Panjang (3) + lebar (1.5) + jk lampu (9)

Panjang Kabel = $2,6 + 4 \times 3 + 5,9 \times 1,5 + 0,1 \times 9 = 24,35$ m

4.2.3 Material Perancangan Instalasi Pencahayaan

Dibutuhkan material yang memenuhi standar kualitas agar sistem pencahayaan ruang pameran dapat berfungsi dengan baik dan memiliki daya tahan yang lama.

Berikut beberapa rekomendasi material untuk perancangan instalasi sistem pencahayaan pada ruang pameran.

1. Lampu *LED*

Rekomendasi lampu *LED* yang digunakan adalah jenis lampu *LED bulb* 23W. Tipe lampu ini adalah general lighting, dengan spesifikasi fluks lampu 3000lm, efikasi lampu 130lm/W, warna lampu *warm white*, dan suhu warna lampu 3300K.

2. Kabel NYA

Kabel NYA adalah jenis kabel listrik berinti tunggal yang dilapisi oleh satu lapis isolasi berbahan *PVC (Polyvinyl Chloride)*. Kabel ini banyak digunakan dalam instalasi listrik tegangan rendah di dalam bangunan seperti rumah tinggal, gedung perkantoran, sekolah dan museum. Kabel NYA wajib dipasangkan di dalam pelindung seperti pipa conduit *PVC* atau besi agar aman dari gangguan fisik dan tidak membahayakan pengguna.

3. Armatur Lampu

Armatur Lampu merupakan wadah atau kerangka yang menopang dan melindungi lampu atau yang biasa disebut dengan rumah lampu. Fungsi armatur tidak hanya sekedar sebagaiudukan lampu tetapi juga untuk menyebarkan dan memfokuskan cahaya dari lampu. Jenis Armatur yang direkomendasikan adalah *open reflection downlight*. Armatur tipe ini dirancang untuk memancarkan cahaya ke bawah (*downlight*) dengan sistem refleksi terbuka. Desain reflektor atau pemantulan cahaya yang tidak tertutup sepenuhnya menghasilkan distribusi cahaya yang lebih luas dan alami.

4. Pipa *PVC conduit*

Pipa *PVC conduit* adalah pipa pelindung yang terbuat dari bahan *polyvinyl chloride (PVC)* dan digunakan secara luas dalam instalasi listrik untuk melindungi kabel dari kerusakan fisik, kelembapan, dan gangguan luar lainnya.

Berikut ini adalah spesifikasi dari rekomendasi material untuk perancangan instalasi sistem pencahayaan pada ruang pameran.

Tabel 4.3 Rekomendasi Material Sistem Pencahayaan

Material	Material
 Lampu LED 23 watt Philips	 Stop kontak
 Kabel NYA merah 2,5 mm²	 Kabel NYA hitam 2,5mm²



Saklar tunggal



Pipa conduit 20mm



Solatip kabel



t-dos



Elbow



Klem pipa



Armatur lampu



Saklar ganda

4.3 Rencana Anggaran Biaya Sistem Pencahayaan Ruang Pamer Museum

Rancangan Anggaran Biaya (RAB) dibutuhkan agar perencanaan keuangan dari suatu proyek dapat terarah dengan baik. RAB dapat membantu untuk menentukan material yang digunakan dan memprediksi biaya yang akan dikeluarkan. Berikut adalah Rancangan Anggaran Biaya (RAB) untuk setiap ruang pameran Museum Timah Indonesia Kota Pangkalpinang

4.3.1 Daftar Harga Satuan Bahan

Untuk membuat rencana anggaran biaya proyek, harga satuan bahan dan upah digunakan sebagai dasar untuk menghitung biaya tenaga kerja, bahan, dan peralatan yang diperlukan untuk menghasilkan harga satuan untuk jenis pekerjaan tertentu. Harga satuan bahan dapat diperoleh melalui *supplier* lokal seperti toko material listrik dan melalui *marketplace online*. Sedangkan informasi biaya upah tenaga kerja bersumber dari wawancara langsung dengan pekerja atau tenaga kerja ahli. Daftar harga satuan pekerjaan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.4 Daftar Harga Satuan Bahan

Daftar Harga Satuan Bahan			
No	Jenis Bahan	Satuan	Harga Satuan
1	Lampu <i>LED bulb</i> 23 watt	Buah	Rp. 113.000
2	Armaturn lampu	Buah	Rp. 19.850
3	Saklar ganda	Buah	Rp. 25.000
4	Stop kontak	Buah	Rp. 15.900
5	Kabel NYA 2,5 mm ²	Meter	Rp. 6.600
6.	Pipa <i>conduit</i> 20mm ²	Batang	Rp. 11.600
7.	<i>Inbow doos</i>	Batang	Rp. 2.500
8	<i>Elbow</i>	Buah	Rp. 1.800
9	T-dus	Buah	Rp. 4.500
10	Solatip kabel	Buah	Rp. 6.500
11	Klem pipa	Batang	Rp. 1.000
12	Box panel 3 fasa	Buah	Rp. 2.576.000
13	<i>MCB</i> utama 3P Legrand	Buah	Rp. 500.000
14	<i>MCB</i> 6A	Buah	Rp. 45.000

Daftar Harga Satuan Barang			
15	MCB 10A	Buah	Rp. 50.000
16	MCB 16A	Buah	Rp. 75.000
17	Kabel NYA 1,5 mm ²	Roll	Rp. 50.000
18	Kabel NYA 4 mm ²	Roll	Rp. 711.000

4.3.2 Analisis Rencana Anggaran Biaya

Analisis rencana anggaran biaya adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis perhitungan. Berikut analisis rencana anggaran biaya. Berikut adalah estimasi rencana anggaran biaya instalasi listrik pada jalur sekunder di setiap ruang pameran dan estimasi rencana anggaran biaya untuk jalur utama instalasi.

1. Estimasi rencana anggaran biaya ruang pameran 01

Tabel 4.5 RAB Ruang Pamer 01

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Lampu Led 23 watt	12	buah	Rp.113.000	Rp.1.356.000
2	Armatur lampu	12	buah	Rp.19.850	Rp.238.200
3	Saklar ganda panasonic	1	buah	Rp.25.000	Rp.25.000
4	Stop kontak	1	buah	Rp.15.900	Rp.15.900
5	Kabel NYA 2,5 mm ²	74,7	meter	Rp.6.600	Rp.491.040
6	Pipa conduit 20 mm ²	13	batang	Rp.11.600	Rp.150.800
7	Inbow doos panasonic	2	buah	Rp. 3.710	Rp.7.420
8	Elbow	7	buah	Rp. 1.800	Rp.12.600
9	T-dus	10	buah	Rp. 4.500	Rp.45.000
10	Solatip kabel	2	buah	Rp. 6.500	Rp.13.000
11	Klem pipa	26	buah	Rp. 1.000	Rp.26.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp.2.380.960
UPAH TENAGA KERJA					
1	Pembongkaran instalasi	22	titik	Rp.50.000	Rp.1.100.000
2	Pemasangan lampu	12	titik	Rp.75.000	Rp.900.000
3	Pemasangan saklar ganda	1	titik	Rp.60.000	Rp.60.000
4	Pemasangan stop kontak	1	titik	Rp.50.000	Rp.50.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.2.110.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.4.490.960

2. Estimasi rencana anggaran biaya ruang pameran 02

Tabel 4.6 RAB Ruang Pameran 02

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Lampu <i>Led</i> 23 watt	8	buah	Rp.113.000	Rp.904.000
2	Armatur lampu	8	buah	Rp.19.850	Rp.158.000
3	Saklar ganda	1	buah	Rp.25.000	Rp.25.000
4	Stop kontak	1	buah	Rp.15.900	Rp.15.900
5	Kabel NYA 2,5 mm ²	47,1	meter	Rp.6.600	Rp.310.860
6	Pipa <i>conduit</i> 20 mm ²	8	batang	Rp.11.600	Rp.92.800
7	<i>Inbow doos</i> panasonic	2	buah	Rp. 3.710	Rp.7.420
8	<i>Elbow</i>	6	buah	Rp. 1.800	Rp 10.800
9	T-dos	7	buah	Rp. 4.500	Rp.31.500
10	Selotip kabel	2	buah	Rp. 6.500	Rp.13.000
11	Klem pipa	16	Buah	Rp. 1.000	Rp.16.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp.1.585.280
UPAH TENAGA KERJA					
1	Pembongkaran instalasi	12	titik	Rp.50.000	Rp.600.000
2	Pemasangan titik lampu	8	titik	Rp.75.000	Rp.600.000
3	Pemasangan saklar ganda	1	titik	Rp.65.000	Rp.65.000
4	Pemasangan stop kontak	1	titik	Rp.50.000	Rp.50.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.1.315.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.2.900.280

3. Estimasi rencana anggaran biaya ruang pameran 03

Tabel 4.7 RAB Ruang Pameran 03

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Lampu <i>Led</i> 23 watt	19	buah	Rp.113.000	Rp.2.147.000
2	Armatur lampu	19	buah	Rp.19.850	Rp.377.150
3	Saklar ganda	1	buah	Rp.25.000	Rp.25.000
4	Stop kontak	1	buah	Rp.15.900	Rp.15.900
5	Kabel NYA 2,5 mm ²	98,22	meter	Rp. 6.600	Rp.648.252
6	Pipa <i>conduit</i> 20mm ²	17	batang	Rp.11.600	Rp.197.200
7	<i>Inbow doos</i> panasonic	2	buah	Rp.3.710	Rp.7.420
8	<i>Elbow</i>	11	buah	Rp.1.800	Rp.19.800
9	T-dus	18	buah	Rp.4.500	Rp.81.000
10	Selotip kabel	2	buah	Rp.6.500	Rp.13.000

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
11	Klem pipa	34	buah	Rp.1.000	Rp.34.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp3.565.722
UPAH TENAGA KERJA					
1	Pembongkaran instalasi	24	titik	Rp.50.000	Rp.1.200.000
2	Pemasangan titik lampu	19	titik	Rp.75.000	Rp.1.425.000
3	Pemasangan saklar ganda	1	titik	Rp.60.000	Rp.60.000
4	Pemasangan stop kontak	1	titik	Rp.50.000	Rp.50.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.2.735.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.6.300.722

4. Estimasi rencana anggaran biaya ruang pameran 04

Tabel 4.8 RAB Ruang Pamer 04

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Lampu <i>Led</i> 23 watt	23	buah	Rp.113.000	Rp.2.599.000
2	Armaturnya lampu	23	buah	Rp.19.850	Rp.456.550
3	Saklar ganda	1	buah	Rp.25.000	Rp.25.000
4	Saklar tunggal	1	buah	Rp.16.000	Rp.16.000
5	Stop kontak	1	buah	Rp.15.900	Rp.15.900
6	Kabel NYA 2,5 mm ²	151	meter	Rp.6.600	Rp.996.600
7	Pipa <i>conduit</i> 20 mm ²	26	batang	Rp.11.600	Rp.301.600
8	<i>Inbow doos</i> panasonic	2	buah	Rp.3.710	Rp.7.420
9	<i>Elbow</i>	15	buah	Rp.1.800	Rp.27.000
10	T-dus	18	buah	Rp.4.500	Rp.81.000
11	Solatip kabel	2	buah	Rp.6.500	Rp.13.000
12	Klem pipa	52	buah	Rp.1.000	Rp.52.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp.4.591.070
UPAH TENAGA KERJA					
1	Pembongkaran instalasi	33	titik	Rp.50.000	Rp.1.650.000
2	Pemasangan titik lampu	19	titik	Rp.75.000	Rp.1.425.000
3	Pemasangan saklar ganda	1	titik	Rp.60.000	Rp.60.000
4	Pemasangan stop kontak	1	titik	Rp.50.000	Rp.50.000
5	Pemasangan saklar tunggal	1	titik	Rp.50.000	Rp.50.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.3.325.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.7.826.070

5. Estimasi rencana anggaran biaya ruang pameran 05

Tabel 4.9 RAB Ruang Pamer 05

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Lampu <i>Led</i> 23 watt	21	buah	Rp.113.000	Rp.2.373.000
2	Armatur lampu	21	buah	Rp.19.850	Rp.416.000
3	Saklar ganda	1	buah	Rp.25.000	Rp.25.000
4	Stop kontak	1	buah	Rp.15.900	Rp.15.900
5	Kabel NYA 2,5mm ²	102	meter	Rp.6.600	Rp.673.200
6	Pipa <i>conduit</i> 20 mm ²	17	batang	Rp.11.600	Rp.197.200
7	<i>Inbow doos</i> panasonic	2	buah	Rp.3.710	Rp.7.420
8	Elbow	5	buah	Rp. 1.800	Rp 9.000.
9	T-dus	20	buah	Rp. 4.500	Rp.90.000
10	Solatip kabel	2	buah	Rp. 6.500	Rp.13.000
11	Klem pipa	9	buah	Rp. 1.000	Rp.9.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp.3.828.720
UPAH TENAGA KERJA					
1	Pembongkaran instalasi	6	titik	Rp 50.000	Rp 300.000
2	Pemasangan lampu	21	titik	Rp.75.000	Rp.1.575.000
3	Pemasangan saklar ganda	1	titik	Rp.60.000	Rp.60.000
4	Pemasangan stop kontak	1	titik	Rp.50.000	Rp.50.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.1.985.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.5.813.720

6. Estimasi rencana anggaran biaya ruang pameran 06

Tabel 4.10 RAB Ruang Pamer 06

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Lampu <i>Led</i> 23 watt	9	buah	Rp.113.000	Rp.1.017.000
2	Armaturn lampu	9	buah	Rp.19.850	Rp.178.650
3	Saklar ganda	1	buah	Rp.25.000	Rp.25.000
4	Stop kontak	1	buah	Rp.15.900	Rp.15.900
5	Kabel NYA 2,5 mm ²	49	meter	Rp.6.600	Rp.323.400
6	Pipa <i>conduit</i> 20mm ²	9	batang	Rp.11.600	Rp.104.400
7	<i>Inbow doos</i> panasonic	2	buah	Rp.3.710	Rp.7.420
8	<i>Elbow</i>	5	buah	Rp.1.800	Rp.9.000
9	T-dus	8	buah	Rp.4.500	Rp.36.000
10	Solatip kabel	2	buah	Rp.6.500	Rp.13.000

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
11	Klem pipa	18	buah	Rp.1.000	Rp.18.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp.1.747.770
UPAH TENAGA KERJA					
1	Pembongkaran instalasi	6	titik	Rp.50.000	Rp.300.000
2	Pemasangan lampu	9	titik	Rp.75.000	Rp.675.000
3	Pemasangan saklar ganda	1	titik	Rp.60.000	Rp.60.000
4	Pemasangan stop kontak	1	titik	Rp.50.000	Rp.50.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.1.085.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.2.832.770

7. Estimasi rencana anggaran biaya jalur utama kabel dan pemasangan panel

Tabel 4.11 RAB Jalur Utama Kabel dan Panel

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Kabel NYA 4 mm ²	4	roll	Rp.711.000	Rp.2.844.000
2	Pipa <i>conduit</i> 20mm ²	34	batang	Rp.11.600	Rp 394.400.
3	<i>Elbow</i>	1	set	Rp.19.700	Rp.19.700
4	Solatip kabel	2	buah	Rp.6.500	Rp.13.000
5	Klem pipa	1	set	Rp.39.000	Rp.39.000
6.	Panel box 3 fasa	1	buah	Rp 2.576.00	Rp.2.576.000
7	MCB utama 3P Legrand	1	buah	Rp 500.000	Rp.500.000
8	MCB 6A	7	buah	Rp.45.000	Rp.455.000
7	MCB 10 A	6	buah	Rp.50.000	Rp.300.000
8	MCB 16A	6	buah	Rp.75.000	Rp.450.000
9	Terminal <i>grounding</i>	1	buah	Rp.50.000	Rp.50.000
10	Busbar 3 fasa	1	set	Rp.150.000	Rp.150.000
11	Terminal netral	1	buah	Rp.70.000	Rp.70.000
12	Kabel NYA 1,5 mm ²	1	roll	Rp.50.000	Rp.50.000
13	Kabel NYA 2,5 mm ²	1	roll	Rp.50.000	Rp.50.000
14	Aksesoris panel	1	set	Rp.250.000	Rp.250.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp8.211.100
UPAH TENAGA KERJA					
1	Jasa pemasangan panel	1	panel	Rp.1.500.000	Rp1.500.000.
2	Pemasangan jalur utama	2	hari	Rp. 350.000	Rp.700.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.2.200.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.10.411.100

Berdasarkan dari rincian biaya material dan jasa tenaga kerja tersebut, maka didapatkan bentuk rekap rab dari seperti pada tabel berikut ini

Tabel 4.12 Rekapitulasi Rab Instalasi ruang pameran museum

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Sat	Jumlah Harga
				Bahan	Biaya Bahan
BAHAN					
1	Lampu <i>Led</i> 23 watt	92	buah	Rp.113.000	Rp.10.396.000
2	Armatuur lampu	92	buah	Rp.19.850	Rp.1.826.200
3	Saklar ganda	6	buah	Rp.25.000	Rp.150.000
4	Stop kontak	6	buah	Rp.15.900	Rp.90.000
5	Kabel NYA 2,5 mm ²	522	meter	Rp.6.600	Rp.3.445.200
6	Pipa <i>conduit</i> 20mm ²	101	batang	Rp.11.600	Rp.1.171.600
7	<i>Inbow doos</i>	13	buah	Rp.3.710	Rp.48.230
8	<i>Elbow</i>	49	buah	Rp.1.800	Rp.88.200
9	T-dus	81	buah	Rp.4.500	Rp.364.500
10	Solatip kabel	14	buah	Rp.6.500	Rp.91.000
11	Klem pipa	155	buah	Rp.1.000	Rp.155.000
12	Saklar tunggal	1	buah	Rp.15.000	Rp.15.000
13	Box panel 3 fasa	1	buah	Rp.2.576.00	Rp.2.576.00
14	MCB utama 3P legrand	1	buah	Rp.150.000	Rp.150.000
15	MCB 6A	7	buah	Rp.45.000	Rp.315.000
16	MCB 10A	6	buah	Rp.50.000	Rp.300.000
17	MCB 16A	1	buah	Rp.75.000	Rp.450.000
18	Terminal netral	1	buah	Rp.70.000	Rp.70.000
19	Kabel NYA 1,5 mm ²	1	roll	Rp.50.000	Rp.50.000
20	Kabel NYA 2,5 mm ²	1	roll	Rp.50.000	Rp.50.000
21	Kabel NYA 4 mm ²	4	roll	Rp.711.000	Rp.2.844.000
22	Busbar 3 fasa	1	set	Rp.150.000	Rp.150.000
23	Aksesoris panel	1	set	Rp.250.000	Rp.250.000
24	Terminal grounding	1	buah	Rp.50.000	Rp.50.000
JUMLAH HARGA BAHAN					Rp.22.372.656
UPAH TENAGA KERJA					
1	Pembongkaran instalasi	103	titik	Rp.50.000	Rp.5.150.000
2	Pemasangan stop kontak	6	titik	Rp.50.000	Rp.300.000
3	Pemasangan saklar ganda	6	titik	Rp.60.000	Rp.360.000
4	Pemasangan panel 3 faa	1	panel	Rp.1.500.000	Rp.1.500.000
5	Pemasangan jalur utama	2	hari	Rp.350.000	Rp.700.000
6	Pemasangan lampu	92	titik	Rp.75.000	Rp.6.900.000
JUMLAH UPAH TENAGA KERJA					Rp.14.910.000
TOTAL HARGA BAHAN DAN UPAH TENAGA KERJA					Rp.37.282.656

Estimasi rencana anggaran biaya untuk sistem pencahayaan pada seluruh ruang pameran museum menunjukkan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk instalasi ulang adalah sekitar kurang lebih sebesar Rp.37.282.656 Biaya tersebut telah mencakup seluruh biaya jasa pembongkaran instalasi lama, biaya pemasangan instalasi baru serta biaya material yang digunakan.

