

PERANCANGAN INSTALASI PENERANGAN PADA GEDUNG BERTINGKAT X

Muhammad Bagus Rivai^{1*)}, Rahmat Hidayat²

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361
email: ¹bagus.rivai18140@student.unsika.ac.id, ²rahmat.hidayat@staff.unsika.ac.id

Abstract – One of the structures designated for teaching and learning activities is the X-Story Building. This structure comprises three stories with various room functions. The researcher is curious how much the X-storey structure generates overall power and KHA. Researchers investigate how to do literature research. According to the X-Story Building's studies, it generates a total load of roughly 9,540 Watts. The current-carrying strength of each level is different (2.484, 4.104, and 2.952). (16.60, 27.44, and 19.74).

Keywords – electric. Lighting installation

Abstrak – Gedung Bertingkat X adalah salah satu gedung yang diperuntukan untuk kegiatan belajar mengajar Gedung ini memiliki 3 lantai dengan kegunaan ruangan yang berbeda – beda. Peneliti ingin mencari tahu berapa daya total dan KHA yang dihasilkan gedung Bertingkat X. Peneliti menggunakan metode penelitian studi literatur. Dari penelitian yang dilakukan Gedung Bertingkat X menghasilkan total beban sekitar 9,540 Watt. Pada setiap lantai memiliki masing-masing daya yang berbeda (2.484, 4.104, dan 2.952) menghasilkan kuat hantar arus (16.60, 27.44, dan 19.74)

Kata Kunci – Listrik. Instalasi Penerangan

I. PENDAHULUAN

Tenaga listrik memiliki peran yang sangat penting dalam suatu industri. Semakin berkembangnya suatu industri semakin besar pula tenaga listrik yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan industri tersebut. Hal ini bisa kita lihat dalam kehidupan sehari-hari, hampir setiap bangunan membutuhkan energi listrik seperti tempat pendidikan, perkantoran, rumah sakit, hotel dan lain sebagainya. Dalam operasionalnya, gedung-gedung bertingkat tersebut memerlukan sistem perencanaan distribusi daya listrik yang baik dan berkualitas. [2]

Seiring perkembangan zaman, listrik memiliki peran penting dalam suatu industri. Hal ini bisa kita lihat dalam kehidupan sehari-hari, hampir semua bangunan membutuhkan energi listrik seperti sekolah, hotel, perkantoran dan lain sebagainya. Dalam operasionalnya, gedung-gedung bertingkat tersebut memerlukan sistem perencanaan instalasi listrik yang baik dan berkualitas.

Sebuah instalasi penerangan merupakan instalasi listrik yang bebannya komponen penerangan. Instalasi penerangan terdiri dari beberapa komponen yang terhubung dari sumber listrik ke beban pada suatu ruangan. Umumnya instalasi penerangan dirangkai dengan beberapa titik cahaya sehingga dapat terbentuk suatu system yang berfungsi menerangi suatu tempat. Maka dari itu seorang perencana harus memahami peraturan pemasangan instalasi listrik khususnya pada instalasi penerangan yang berlaku. Peraturan dan persyaratan umum instalasi listrik sudah diatur pada standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)2000 [3]

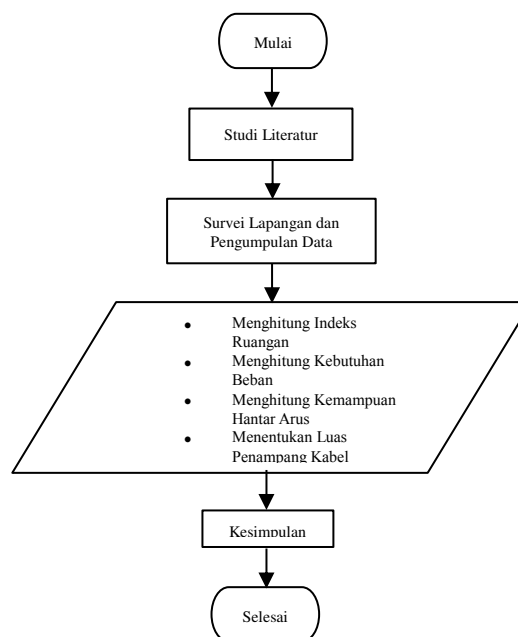
*) **penulis korespondensi:** Muhammad Bagus Rivai
Email: bagus.rivai18140@student.unsika.ac.id

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang dilaksanakan oleh Aprizulkifli dan Sugeng Riyanto pada tahun 2021 Mahasiswa Teknik Elektro, Universitas Borneo Tarakan dengan judul Perancangan Instalasi Penerangan pada Gedung Laboratorium dan Perkuliahan Terpadu Universitas Borneo Tarakan.

Tujuan penelitian ini adalah merancang *system* instalasi penerangan yang baik dan menghitung daya beban penerangan gedung [1]. Perancangan *system* instalasi penerangan sangat penting untuk menunjang kenyamanan mahasiswa dan dosen. Oleh karna itu *system* instalasi penerangan harus sesuai standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000 [3].

III. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Flowchart Diagram Alir

Pada penelitian ini dilakukan ditempat Gedung Bertingkat X. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan berupa gambar bangunan, panjang dan lebar setiap ruangan gedung bertingkat X. Adapun diagram alir tentang penelitian ini adalah menghitung beban titik lampu, menghitung indeks ruangan, menghitung luas penampang kabel yang dibutuhkan, dan menghitung Kemampuan Hantar Arus (KHA) pada gedung Bertingkat X.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumus untuk menentukan indeks ruangan sebagai berikut:

$$h = t - \text{tinggi media kerja} \quad (1)$$

$$\eta = \frac{p \times l}{h(p+l)} \quad (2)$$

Keterangan

η : Indeks Ruangan

P : Panjang (m)

L : Lebar (m)

h : Tinggi lampu terhadap bidang kerja

A. Perhitungan Instalasi pada Gedung Lantai 1

1. Ruang Tamu

Tabel 1
Ruang Komputer

Ruangan	Panjang Ruangan (m)	Lebar Ruangan (m)	Luas Ruangan (m ²)	Flux Ruangan (E) (Lux)	Faktor Penyusutan (d)
R. Tamu	10	10	100	300	0,8

Tinggi lampu terhadap bidang kerja:

$$h = 4,8 - 0,8 \text{ meter}$$

$$= 4 \text{ meter}$$

$$\eta = \frac{10 \times 10}{4(10 + 10)}$$

$$= 1,25$$

Dalam perhitungan indeks ruangan mendapatkan hasil 1,25.

$$n = \frac{E \times A}{\phi \times \eta \times d} \quad (3)$$

Keterangan:

n : Jumlah Lampu

E : Lux

A : Luas bidang (m²)

Φ : Lumen

η : Indeks Ruangan

d : Depresiasi

Dalam setiap ruangan menggunakan lampu TL 2 × 36 watt (2 × 1440 lumen), $\cos\phi$ pada lampu TL 0,8.

$$n = \frac{300 \times 100}{2880 \times 1,25 \times 0,8}$$

$$= \frac{30000}{2880}$$

$$= 10 \text{ lampu}$$

Maka total daya yang dibutuhkan untuk penerangan ruang tamu : $10 \times 36 = 360 \text{ watt}$

$$In = \frac{P}{V \times \cos\phi} \quad (4)$$

Keterangan;

In : Luas Penampang Kabel (Ampere)

V : Volt

P : Beban Daya

$\cos\phi$: Faktor Daya

Kebutuhan untuk luas penampang kabel dihitung dari perkalian daya dengan factor daya lalu dibagi beban daya, sehingga :

$$In = \frac{2484}{220 \times 0,85}$$

$$In = \frac{2484}{187}$$

$$In = 13,28 \text{ A}$$

Pada instalasi penerangan ini total daya yang dihasilkan pada lantai 1 sebesar 2484 watt mendapatkan hasil 13,28 A.

$$KHA = 125\% \times In \quad (5)$$

Keterangan:

KHA : Kemampuan Hantar Arus

Untuk mengukur instalasi penerangan perhitungan kemampuan hantar arus diperlukan untuk memilih besar kabel yang sesuai, sehingga:

$$KHA = 125\% \times 13,28$$

$$= 16,60 \text{ A}$$

Tabel 2
Hasil Penghitungan Lantai 1

No	Ruangan	A	flux	Lumen	η	Depresiasi	Daya
1	R. Tamu	100	300	2880	1,25	0,8	360
2	R. Kepala Divisi 1	60	350	2880	0,94	0,8	360
3	R. Kepala Divisi	70	350	2880	1,03	0,8	360
4	Toilet Umum	35	250	1440	0,73	0,8	360
5	Toilet Disabilitas	35	250	1440	0,73	0,8	360
6	Dapur	20	300	2880	0,42	0,8	216
7	Gudang	40	100	2880	0,71	0,8	72
8	R. Merokok	10	100	2880	0,23	0,8	72
9	R. Laktasi	25	120	2880	0,68	0,8	72
10	R. Komputer	30	350	2880	0,68	0,8	252
Total							2.484

B. Perhitungan Instalasi pada Gedung Lantai 2

2. Ruang Direktur

Tabel 3
Ruang Direktur

Ruangan	Panjang Ruangan (m)	Lebar Ruangan (m)	Luas Ruangan (m ²)	Flux Ruangan (Lux)	Faktor Penyusutan (d)
R. Direktur	10	15	150	350	0,8

Tinggi sumber cahaya terhadap bidang kerja:

$$h = 4,8 - 0,8 \text{ meter}$$

$$= 4 \text{ meter}$$

$$\eta = \frac{10 \times 15}{4(10 + 15)}$$

$$= 1,5$$

Dalam perhitungan indeks ruangan mendapatkan hasil 1,5. Untuk ruangan direktur menggunakan Lampu berjenis TL 2 × 36 watt, (2 × 1440 lumen), $\cos\phi$ pada lampu TL 0,8.

$$n = \frac{350 \times 150}{2880 \times 1,5 \times 0,8}$$

$$= \frac{52500}{2880}$$

$$= 18,23$$

$$= 15 \text{ lampu}$$

Maka total daya penerangan pada ruang tamu : $15 \times$

36 = 540 watt. Kebutuhan untuk luas penampang kabel dihitung dari perkalian daya dengan factor daya lalu dibagi beban daya, sehingga :

$$In = \frac{4104}{220 \times 0,85}$$

$$In = \frac{4104}{187}$$

$$In = 21,95 A$$

Maka total daya yang dibutuhkan untuk penerangan ruang Untuk mengukur instalasi penerangan perhitungan kemampuan hantar arus diperlukan untuk memilih besar kabel yang sesuai, sehingga:

$$KHA = 125\% \times 21,95$$

$$= 27,44A$$

Tabel 4
Hasil Penghitungan Lantai 2

No	Ruangan	A	flux	Lumen	η	Depresiasi	Daya
1	R. Tamu	150	300	2880	1,50	0,8	468
2	R. Kepala Divisi 1	60	350	2880	0,94	0,8	360
3	R. Kepala Divisi	60	350	2880	0,94	0,8	360
4	R. ADM	35	350	2880	0,73	0,8	252
5	R. Director	150	350	2880	1,50	0,8	468
6	Toilet	35	250	1440	0,73	0,8	360
7	Toilet Disabilitas	35	250	1440	0,73	0,8	360
8	R. Jaringan	40	300	2880	0,77	0,8	252
9	R. Panel	35	150	2880	0,73	0,8	108
10	R. karantina	30	350	2880	0,68	0,8	252
11	R. Merokok	10	100	2880	0,36	0,8	36
12	R. ITC Competence 1	75	300	2880	0,94	0,8	360
13	R. ITC Competence 2	75	300	2880	0,94	0,8	360
14	R. Observer	25	150	2880	0,63	0,8	108
Total							4.104

C. Perhitungan Instalasi pada Gedung Lantai 3 3. Ruang Toilet

Tabel 5
Ruang Toilet

Ruangan	Panjang Ruangan (m)	Lebar Ruangan (m)	Luas Ruangan (m ²)	Flux Ruangan (E) (Lux)	Faktor Penyusutan (d)
R. Toilet	6	5	35	250	0,8

Tinggi sumber cahaya terhadap bidang kerja:

$$h = 4,8 - 0,8 \text{ meter}$$

$$= 4 \text{ meter}$$

$$\eta = \frac{6 \times 5}{4(6 + 5)}$$

$$= 0,68$$

Dalam perhitungan indeks ruangan mendapatkan hasil 0,68. Untuk ruangan toilet menggunakan lampu TL 2 $\times$ 36 watt (2 $\times$ 720 lumen), $\cos\phi$ pada lampu TL 0,8.

$$n = \frac{250 \times 35}{1440 \times 0,68 \times 0,8}$$

$$= \frac{8750}{783,36}$$

$$= 11 \text{ lampu}$$

Maka total daya penerangan pada ruang tamu : 11 $\times$ 36 = 396 watt. Kebutuhan untuk luas penampang kabel dihitung dari perkalian daya dengan factor daya lalu dibagi beban daya, sehingga :

$$In = \frac{2952}{220 \times 0,85}$$

$$In = \frac{2952}{187}$$

$$In = 15,79 A$$

Maka total daya yang dibutuhkan untuk penerangan ruang Untuk mengukur instalasi penerangan perhitungan kemampuan hantar arus diperlukan untuk memilih besar kabel yang sesuai, sehingga:

$$KHA = 125\% \times 15,79$$

$$= 19,74 A$$

Tabel 6
Hasil Perhitungan Lantai 3

No	Ruangan	A	flux	Lumen	η	Depresiasi	Daya
1	Toilet	35	250	1440	0,73	0,8	360
2	Toilet Disabilitas	35	250	1440	0,73	0,8	360
3	Pantry	20	300	1440	0,56	0,8	324
4	Gudang	20	100	1440	0,56	0,8	108
5	R. Merokok	10	100	1440	0,36	0,8	72
6	R. Latihan	45	250	2880	0,80	0,8	216
7	R. TVET	50	250	2880	0,83	0,8	252
8	R. Panel	35	150	2880	0,73	0,8	108
9	R. Sekretariat	20	250	2880	0,56	0,8	144
10	R. Instruktur	30	250	2880	0,68	0,8	180
11	R. Latihan senam	45	250	2880	0,80	0,8	216
12	R. Latihan balet	45	250	2880	0,80	0,8	216
13	R. Latihan vokal	30	250	2880	0,68	0,8	180
14	R. Bahasa inggris	40	250	2880	0,77	0,8	216
Total							2952

V.KESIMPULAN DAN SARAN

Pada gedung Bertingkat X didapat hasil perhitungan instalasi penerangan sebagai berikut:

1. Daya pada lantai 1 sebesar 2484 watt dengan arus yang lewat 13,28 Ampere dan mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) 16,60 Ampere. Jadi kabel yang dibutuhkan untuk instalasi penerangan minimal berukuran 16,60 Ampere.
2. Daya pada lantai 2 sebesar 4104 watt dengan arus yang lewat 21.95 Ampere dan mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) 27,44 Ampere. Jadi kabel yang dibutuhkan untuk instalasi penerangan minimal berukuran 27,44 Ampere.
3. Daya pada lantai 3 sebesar 2952 watt dengan arus yang lewat 15,79 Ampere dan mempunyai kemampuan hantar arus (KHA) 19,74 Ampere. Jadi kabel yang dibutuhkan untuk instalasi penerangan minimal berukuran 19,74 Ampere.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih teruntuk orang tua, bapak Rahmat Hidayat selaku dosen pembimbing, Iffa Khoirunnisa, dan terimakasih buat rekan – rekan Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang yang telah membantu proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprizulkifli, Aprizulkifli, and Sugeng Riyanto. "Perancangan Instalasi Penerangan Pada Gedung Laboratorium Dan Perkuliahan Terpadu Universitas Borneo Tarakan." *Elektrika Borneo* 7.1 (2021): 11-18.
- [2] NURYANSYAH, MUHAMMAD RYAN. "PERENCANAAN INSTALASI PENERANGAN PADA GEDUNG BERTINGKAT EMERALD BINTARO TOWER A." *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro* 1.1 (2019).
- [3] Indonesia, Standar Nasional. "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)." *Badan Standardisasi Nasional, ICS 91* (2000): 50.