Jurnal: Elektrika Borneo (JEB)
Vol. 12, No. 2, Oktober 2026, hlm. 151-157 p-ISSN: 2443-0986

EVALUASI INSTALASI LISTRIK GEDUNG FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BORNEO TARAKAN

Sugeng Riyanto[1], Aqsalil Fajri[2]

[1,2,3]*Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia*

[1]sugeng072.sr@gmail.com

[2]aqsalfajri9@gmail.com2

Abstract*—Electricity is one of the necessities that cannot be separated from everyday life. Electricity plays an important role in the development of infrastructure for lecture and practical buildings at the Faculty of Medicine, University of Borneo Tarakan. Based on the evaluation, there are several points, including the imbalance of loads on floors 1, 2, and 3. On floor 1, phase R has a power of 72.90 kW, floor 2 with phase S has a power of 7.91 kW, and floor 3 with phase T has a power of 257.53 kW. With this unbalanced load, the current on floor 1 phase R is 138.45 A using a 160 A MCB, floor 2 phase S is 15.03 A using a 16 A MCB, and floor 3 phase T is 489.09 A using a 630 A MCB. Likewise, the cable conductor sizes used will adjust to the load on each floor, where the cable conductor used on floor 1 phase R has a conductor diameter of 4 mm², and floor 2 phase S has a conductor diameter. which uses 2.5 mm2 and the 3-phase floor T conductor has a diameter of 6 mm2

***Keywords*—Evaluation of electrical installation**

I**ntisari— Listrik merupakan salah satu kebutuhan yang tak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Dimana listrik berperan penting didalam pembangunan infrastrusktur gedung perkuliahan maupun praktikum yang terdapat pada Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan. Hasil evaluasi terdapat beberapa poin antara lain ketidak seimbangan beban pada lantai 1, 2 dan 3. Dimana lantai 1 fasa R dayanya sebesar 72,90 kW, lantai 2 dengan fasa S dayanya sebesar 7,91 kW dan lantai 3 fasa T dayanya sebesar 257,53 kW, dengan beban yang tidak seimbang maka arus yang dihasilkan pada lantai 1 fasa R sebesar 138,45 A dengan menggunakan MCBnyz 160 A, lantai 2 fasa S sebesar 15,03 A dengan menggunakan MCBnya 16 A dan Lantai 3 fasa T sebesar 489,09 A dengan menggunakan MCB 630 A. Demikian juga penghantar penampang kabel yang digunakan akan menyesuaikan beban setiap lantai dimana penghantar penampang kabel yang digunakan pada lantai 1 fasa R berdiameter penghantar kabel 4 mm2, lantai 2 fasa S penghantar berdiameter yang digunakan 2,5 mm2 dan lantai 3 fasa T penghantar berdiameter 6 mm2**

***Kata Kunci*—Evaluasi Instalasi Listrik.**

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan energi listrik saat ini telah menjadi fondasi utama dalam menunjang berbagai lini kehidupan manusia, mulai dari sektor rumah tangga hingga operasional institusi pendidikan. Seiring dengan kemajuan teknologi yang pesat dan pertumbuhan jumlah populasi, permintaan akan daya listrik terus mengalami peningkatan secara eksponensial. Di lingkungan universitas, sistem kelistrikan bukan sekadar fasilitas penunjang, melainkan elemen vital yang memastikan seluruh proses belajar mengajar, administrasi, dan aktivitas riset berjalan tanpa hambatan teknis.

Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan merupakan salah satu sarana pendidikan yang memiliki profil beban listrik yang sangat kompleks. Fasilitas ini tidak hanya menampung aktivitas perkuliahan rutin, tetapi juga menaungi berbagai peralatan laboratorium medis yang memerlukan stabilitas daya tinggi. Seiring berjalannya waktu, penambahan perangkat elektronik dan potensi degradasi komponen instalasi dapat memicu risiko teknis seperti ketidakseimbangan beban , penurunan tegangan, hingga ancaman serius berupa kebakaran akibat arus pendek listrik (P Van. Harten, Ir. E Setiawan (1985).

Dalam skala nasional, standarisasi sistem kelistrikan diatur secara ketat melalui Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020. Regulasi ini dirancang untuk menjamin keselamatan manusia, keamanan harta benda, dan efisiensi penyaluran daya. Ketidaksesuaian antara kondisi aktual instalasi di lapangan dengan parameter PUIL2020 dapat mengakibatkan kerugian finansial akibat inefisiensi energi serta membahayakan keselamatan seluruh aktivitas akademika di lingkungan Fakultas Kedokteran (Septiani dkk.,2023).

Evaluasi perancangan instalasi listrik pada gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan tersebut memerlukan sistem perancangan instalasi listrik yang baik sesuai dengan standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2020).

II. LANDASAN TEORI

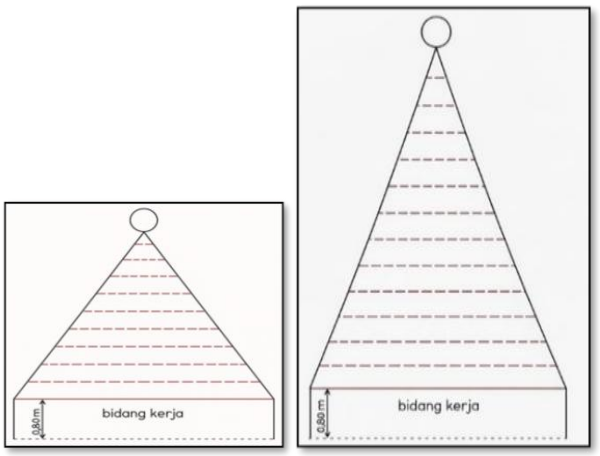
A. Dasar Teori Instalasi Listrik

Instalasi listrik merupakan proses pemasangan dan pengaturan sistem di dalam suatu bangunan. Ini melibatkan penempatan kabel, perangkat listrik, perlengkapan dan perlindungan yang diperluakan untuk menghubungkan sumber daya listrik dan penerangan. Dimana perancangan instalasi listrik ini harus sesuai dengan pedoman yang berlaku yaitu PUIL 2020 dan bahan instalsi listrik harus sesuai dengan Stendar Nasional Indonesia (SNI).

B. Intensitas Penerangan

Intensitas penerangan itu harus disesuaikan dengan pekerjaan yang akan diterangi, pada penerangan ruang kelas atau ruang belajar yang membutuhkan cahaya yang terang agar lebih efisien. Umumnya tinggi bidang

pekerjaan yang diambil yaitu kurang lebih 0,8 meter. Flux cahaya yang dipancarkan pada lampu-lampu penerangan tidak semua mencapai bidang kerja, hal ini karena flux cahaya yang dipantulkan ke dinding dan langit-langit pada ruangan.



Gambar 1. Pembagian flux cahaya

Dalam menentukan jumlah titik lampu maka terlebih dahulu harus ditentukan adalah data-data ruangan yaitu :

a. Tinggi langit-langit ruangan (t)
b. Tinggi lampu pada bidang kerja (h)
c. Tinggi bidang kerja kurang lebih 0,8 meter atau 80 cm

$$h = t - 0{,}8 \text{ meter} \quad (1)$$

C. Indeks Ruang *(k)*

indeks ruang (k) yang menyatakan perbandingan pada suatu ukuran suatu ruangan dalam bentuk persegi ataupun persegi panjang menggunakan persamaan dibawah ini :

$$k = \frac{p \cdot l}{h(p+l)} \quad (2)$$

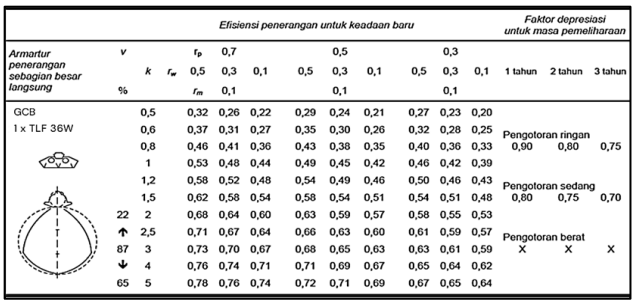
dengan :
k = Indeks ruang
p = Panjang ruang
l = Lebar ruang
h = Tinggi ruangan

setelah nilai indeks telah diketahui maka bisa dihitung nilai efisiensi penerangan dengan menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\eta = \eta_1 + \frac{k-k_1}{k_2-k_1}(\eta_2 - \eta_1) \quad (3)$$

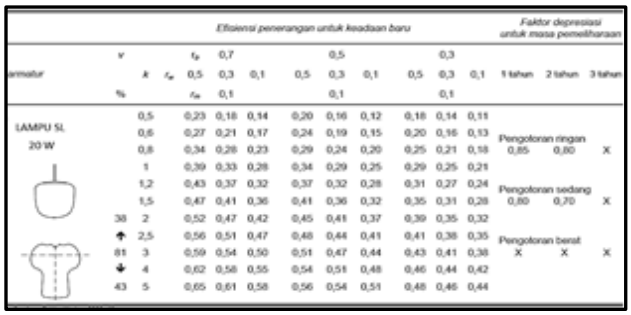
dengan :
k = Indeks bentuk
k_1, k_2 = Indeks ruang
η_1, η_2 = Efisiensi indeks ruang
η = Efisiensi penerangan

Dalam perhitungan sistem pencahayaan, variabel r_w dan r_p berturut-turut merepresentasikan proporsi fluks cahaya yang dipantulkan oleh permukaan dinding serta langit-langit sebelum akhirnya mencapai bidang kerja. Sementara itu, nilai r_m dipengaruhi oleh tingkat reflektansi area lantai dan dinding yang membatasi antara lantai dengan bidang kerja. Pada perancangan umum, besaran nilai r_m ini diestimasikan sebesar 0,1



Armartur penerangan sebagian besar langsung	v	k	r_w	Efisiensi penerangan untuk keadaan baru: r_p 0,7			0,5			0,3			Faktor depresiasi untuk masa pemeliharaan		
	%			r_m 0,1			0,1			0,1			1 tahun	2 tahun	3 tahun
GCB 1 x TLF 36W		0,5		0,32	0,26	0,22	0,29	0,24	0,21	0,27	0,23	0,20			
		0,6		0,37	0,31	0,27	0,35	0,30	0,26	0,32	0,28	0,25	Pengotoran ringan		
		0,8		0,46	0,41	0,36	0,43	0,38	0,35	0,40	0,36	0,33	0,90	0,80	0,75
		1		0,53	0,48	0,44	0,49	0,45	0,42	0,46	0,42	0,39			
		1,2		0,58	0,52	0,48	0,54	0,49	0,46	0,50	0,46	0,43	Pengotoran sedang		
		1,5		0,62	0,58	0,54	0,58	0,54	0,51	0,54	0,51	0,48	0,80	0,75	0,70
	22	2		0,68	0,64	0,60	0,63	0,59	0,57	0,58	0,55	0,53			
	↑	2,5		0,71	0,67	0,64	0,66	0,63	0,60	0,61	0,59	0,57	Pengotoran berat		
	87	3		0,73	0,70	0,67	0,68	0,65	0,63	0,63	0,61	0,59	X	X	X
	↓	4		0,76	0,74	0,71	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64	0,62			
	65	5		0,78	0,76	0,74	0,72	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64			

Gambar 2. Efisiensi Penerangan Lampu TL 36 Watt Dalam Keadaan Baru



armatur	v	k	r_w	Efisiensi penerangan untuk keadaan baru: r_p 0,7			0,5			0,3			Faktor depresiasi untuk masa pemeliharaan		
	%			r_m 0,1			0,1			0,1			1 tahun	2 tahun	3 tahun
LAMPU SL 20 W		0,5		0,23	0,18	0,14	0,20	0,16	0,12	0,18	0,14	0,11			
		0,6		0,27	0,21	0,17	0,24	0,19	0,15	0,20	0,16	0,13	Pengotoran ringan		
		0,8		0,34	0,28	0,23	0,29	0,24	0,20	0,25	0,21	0,18	0,85	0,80	X
		1		0,39	0,33	0,28	0,34	0,29	0,25	0,29	0,25	0,21			
		1,2		0,43	0,37	0,32	0,37	0,32	0,28	0,31	0,27	0,24	Pengotoran sedang		
		1,5		0,47	0,41	0,36	0,41	0,36	0,32	0,35	0,31	0,28	0,80	0,70	X
	38	2		0,52	0,47	0,42	0,45	0,41	0,37	0,39	0,35	0,32			
	↑	2,5		0,56	0,51	0,47	0,48	0,44	0,41	0,41	0,38	0,35	Pengotoran berat		
	81	3		0,59	0,54	0,50	0,51	0,47	0,44	0,43	0,41	0,38	X	X	X
	↓	4		0,62	0,58	0,55	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42			
	43	5		0,65	0,61	0,58	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44			

Gambar 3. Efisiensi Penerangan Lampu SL 20 Watt Dalam Keadaan Baru

D. Faktor Penyusutan

Efisiensi berlaku untuk instalasi penerangan baru, jika faktor penyusutannya 0,8 pada suatu instalasi yang dalam keadaan baru memberi 250 lux, tetapi hanya 200 lux dalam keadaan sudah terpakai [2]. Adapun persamaan faktor penyusutan adalah sebagai berikut :

$$d = \frac{\text{E dalam keadaan dipakai}}{\text{E dalam keadaan baru}} \quad (4)$$

dengan :
d = Penyusutan
E = Intensitas penerangan

E. Penerangan Dalam Ruangan

Pada perancangan suatu ruangan titik lampu yang akan dipasangkan harus dihitung agar pencahayaan dalam ruangan dapat menghasilkan cahaya yang baik atau maksimal.

Maka persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{E \cdot A}{\phi \cdot \eta \cdot d} \quad (5)$$

dengan :
n = Jumlah titik lampu
E = Intensitas penerangan
A = Luas ruangan (panjang x lebar = m^2)
ϕ = Fluks cahaya lampu (lumen)
η = Efisiensi penerangan
d = faktor penyusutan

F. Kapasitas Manual Circuit Breaker (MCB)

Kapasitas Manual Circuit Breaker (MCB) pada instalasi sanganlah penting agar perancangan instalasi listrik yang dilakukan dapat berjalan dengan aman dalam proses penyaluran beban dan mudah dalam prosen pemeliharaan. Untuk komponen Manual Circuit Breaker

(MCB) yang digunakan itu sebaiknya melebihi kapasitas daya. Apabila ada penambahan beban yang dilakukan makan tidak terjadi trip.

Adapun persamaan yang digunakan dalam menetukan MCB adalah sebagai berikut :

$$1 \text{ fasa} = I_n = \frac{P}{v \cdot \cos \varphi} \quad (6)$$

$$3 \text{ fasa} = I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot v \cdot \cos \varphi} \quad (7)$$

dengan :
P = Daya (watt)
V = Tegangan (volt)
I_n = Arus nominal (ampere)
Cos φ = Faktor daya

G. Kemampuan Hantar Arus (KHA)

Dalam menentukan kemampuan hantar arus (KHA) digunakan persamaan dibawah ini : [9]

$$KHA = 125\% \times I_n \quad (8)$$

dengan :
I_n = Arus nominal (ampere)

H. Luas Penampang Kabel

Luas penampang kabel harus sesuai dengan standar PUIL 2020 yang dimana agar menjaga keamanan instalasi listrik.

Adapun persamaan untuk mencari luas penampang kabel adalah sebagai berikut :

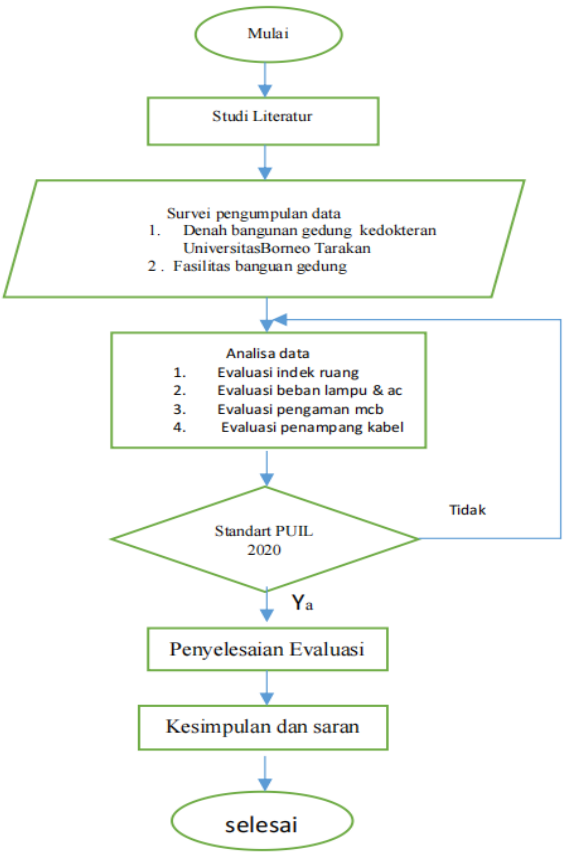
$$A = \frac{2 \cdot l \cdot I \cos \varphi}{\gamma \cdot u} \quad (9)$$

dengan :
A = Luas penampang penghantar (m^2)
γ = Daya hantar jenis dari beban penghantar (tembaga 50 x 10^6 S/m)
l = Panjang penghantar (m)
I = Arus beban
u = Rugi-rugi tegangan dalam penghantar (V)
Cos φ = Faktor daya

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan melakukan observasi dan pengukuran langsung di lapangan secara empiris. Pengumpulan data primer dilakukan melalui inventarisasi menyeluruh terhadap objek penelitian, yang meliputi dimensi fisik ruangan (panjang, lebar, dan tinggi), titik koordinat serta tinggi pemasangan lampu, karakteristik permukaan bidang kerja, serta spesifikasi teknis jenis dan jumlah lampu yang terpasang. Data hasil pengukuran lapangan tersebut kemudian diolah dan dihitung secara matematis untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan visual, yang mencakup nilai intensitas penerangan (lux) aktual, indeks ruang (room index), serta verifikasi jumlah kebutuhan lampu ideal menggunakan metode lumen berdasarkan standar iluminasi yang berlaku.

Selain aspek pencahayaan, penelitian ini juga melakukan analisis instalasi kelistrikan secara mendalam dengan menghitung total arus beban maksimum yang ditarik oleh sistem penerangan. Perhitungan ini bertujuan untuk menentukan kapasitas pengaman atau Miniature Circuit Breaker (MCB) yang paling tepat serta pemilihan jenis dan ukuran kabel yang sesuai berdasarkan kemampuan hantar arus (KHA) dan luas penampang penghantar guna meminimalisir potensi susut tegangan (voltage drop) dan risiko gangguan termal. Seluruh parameter hasil perhitungan dan pengukuran tersebut selanjutnya dianalisis secara komparatif untuk menilai apakah kondisi sistem penerangan dan instalasi kelistrikan eksisting telah memenuhi standar keselamatan serta standar nasional yang dipersyaratkan.



Gambar 4. Flowchart penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Lantai 1

1.R. BEM , R. HMJ, R. Tata Usaha, R. Pengelola dan Peralatan

$$k = \frac{p \cdot l}{h(p+l)}$$

$$= \frac{8 \cdot 4}{3(8+4)}$$

= 0,8 (indeks ruang)

maka :

k = 0,8

k_1 = 0,6

k_2 = 1

η_1 = 0,30

η_2 = 0,45

Efisensi penerangan nilai indeks ruang (k) Adalah :

$$\eta = \eta_1 + \frac{k - k_1}{k_2 - k_1}(\eta_2 - \eta_1)$$

$$\eta = 0{,}45 + \frac{0{,}8 - 0{,}6}{1 - 0{,}6}(0{,}45 - 0{,}30)$$

$$\eta = 0{,}45 + 0{,}2\ (0{,}15)$$

$\eta = 0{,}525$ (Efisiensi penerangan)

$$d = \frac{E\ dalam\ keadaan\ dipakai}{E\ dalam\ keadaan\ baru} = \frac{200\ lux}{250\ lux}$$

$$= 0{,}8\ (\text{faktor depresiasi})$$

Menggunakan armature dan lampu TL 1 x 36 Watt

(1 x 3250 lumen).

$$n = \frac{E \cdot A}{\phi \cdot \eta \cdot d}$$

$$n = \frac{250\ .32}{3250\ .0{,}525\ .0{,}8}$$

$$n = \frac{8.000}{1365}$$

$n = 5{,}86 = 6$ lampu $= 6$ armartur

B. Perhitungan I_n , KHA dan Luas penampang kabel Lantai 1,2 dan 3

Perhitungan I_n dan KHA pada Penerangan Fasa R (lantai 1)

Toilet Pria & Wanita $I_n = \frac{P}{V} = \frac{20}{220} = 0{,}09$ A
KHA = I_n . 125% = 0,09 . 1,25 = 0,11 A
PHB ke Beban (ℓ)= 10 m

Gudang ATK $I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 12 m

Pantry $I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 14 m

Ruang CS $I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 14 m

R. ADM Umum
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{432}{220\ .\ 0{,}8} = 2{,}45$
KHA = I_n . 125% = 2,45 . 1,25 = 3,06 A
PHB ke Beban (ℓ) = 18 m

R.ADM Keuangan
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{432}{220\ .\ 0{,}8} = 2{,}45$, A
KHA = I_n . 125% = 2,45 . 1,25 = 3,06 A
PHB ke Beban (ℓ) = 22 m

R. Bendahara
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 22 m

R. Tata Usaha
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 20 m

Teras 1
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{200}{220} = 0{,}90$
KHA = I_n . 125% = 0,90. 1,25 = 1,12
PHB ke Beban (ℓ) = 20 m

Teras 2
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{320}{220} = 1{,}45$ A
KHA = I_n . 125% = 1,45 . 1,25 = 1,81 A
PHB ke Beban (ℓ) = 18 m

Lab Histologi
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{1224}{220\ .\ 0{,}8} = 6{,}95$ A
KHA = I_n . 125% = 6,95 . 1,25 = 8,68 A
PHB ke Beban (ℓ) = 24 m

R. Pengawetan
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{144}{220\ .\ 0{,}8} = 0{,}81$
KHA = I_n . 125% = 0,81 . 1,25 = 1,01 A
PHB ke Beban (ℓ) = 24 m

Lab Farmakologi
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{1080}{220\ .\ 0{,}8} = 6{,}13$
KHA = I_n . 125% = 6,13 . 1,25 = 7,66 A
PHB ke Beban (ℓ) = 27 m

R.HMJ
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 30 m

R. BEM
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 28 m

R. Pengelola & Peralatan
$I_n = \frac{P}{V\ .\ cos\varphi} = \frac{216}{220\ .\ 0{,}8} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A
PHB ke Beban (ℓ) = 27 m

Koridor 1
$I_n = \frac{P}{V} = \frac{360}{220} = 1{,}63$ A
KHA = I_n . 125% = 1,63 . 1,25 = 2,03 A
PHB ke Beban (ℓ) = 46 m

Koridor 2
$I_n = \frac{P}{V} = \frac{216}{220} = 1{,}22$ A
KHA = I_n . 125% = 1,22 . 1,25 = 1,52 A

PHB ke Beban (ℓ) = 38 m

Koridor 3

$I_n = \frac{P}{V} = \frac{360}{220} = 1{,}63$ A

KHA = I_n . 125% = 1,63 . 1,25 = 2,03 A

PHB ke Beban (ℓ) = 40 m

Koridor 4

$I_n = \frac{P}{V} = \frac{144}{220} = 0{,}65$ A

KHA = I_n . 125% = 0,65 . 1,25 = 0,81 A

PHB ke Beban (ℓ) = 35 m

Tangga

$I_n = \frac{P}{V} = \frac{240}{220} = 1{,}09$ A

KHA = I_n . 125% = 1,09 . 1,25 = 1,36 A

PHB ke Beban (ℓ) = 560 m

Koridor WC

$I_n = \frac{P}{V} = \frac{240}{220} = 1{,}09$ A

KHA = I_n . 125% = 1,09 . 1,25 = 1,36 A

PHB ke Beban (ℓ) = 9 m

C. Menghitung Luas Penampang Kabel

1. Menghitung Luas Penampang Kabel Penerangan Lantai 1 Fasa R

$A = \frac{2 \cdot \cos\varphi}{\gamma \cdot u}$ jumlah $(i \, . \, l)$

$= \frac{2 \, . \, 0{,}8}{50 \, . 10^6 \, . \, 5\% \, . \, 220}$ (0,09 A . 10 m) + (1,22 A . 12 m) + (1,22 A . 14 m) + (1,22 A . 14 m) + (1,22 A . 25 m) + (2,45 A . 18 m) + (2,45 A . 22m) + (1,22 A . 22m) + (1,22 A . 20m) + (0,90A . 20m) + (1,45 A. 18m) + (6,95A. 24m) + (0,81A. 24m) + (6,13A. 27m) + (1,22A. 30m) + (1,22A. 28m) + (1,22A. 27m) + (1,63A. 46m) + (1,22A. 38m) + (1,63A. 40m) + (0,65A. 35m) + (1,09A. 560m) + (1,09A. 9m)

$= \frac{2 \, . \, 0{,}8 \, . \, 1558{,}49}{50 \, . 10^6 \, . \, 5\% \, . \, 220}$

$= 4{,}5 \, . \, 10^{-6}$ m^2

$= 4 \, mm^2$

2. Menghitung Luas Penampang Kabel Penerangan Lantai 2 Fasa S

$A = \frac{2 \, . \, \cos\varphi}{\gamma \, . \, u}$ jumlah $(i \, . \, \ell)$

$= \frac{2 \, . \, 0{,}8}{50 \, . 10^6 \, . \, 5\% \, . \, 220}$ (0,81 A . 26 m) + (0,81 A . 26 m) + (0,81 A . 31 m) + (0,81 A . 26 m) + (0,81 A . 9 m) + (0,81 A . 22 m) + (0,81 A . 31m) + (0,98 A . 9m) + (0,98 A . 9 m) + (1,63A . 5 m) + (1,63 A. 9m) + (12,68A. 18m) + (2,45A. 31m) + (6,13A. 26m) + (0,09A. 35m) + (0,09A. 35m) + (0,09A. 13m) + (6,95A. 13m) + (0,81A. 4m) + (0,81A. 18m) + (0,18A. 26m)

$= \frac{2 \, . \, 0{,}8 \, . \, 600{,}86}{50 \, . 10^6 \, . \, 5\% \, . \, 220}$

$= 1{,}7 \, . \, 10^{-6}$ m

$= 2{,}5 \, mm^2$

3. Menghitung Luas Penampang Kabel Penerangan Lantai 3 Fasa T

$A = \frac{2 \, . \, \cos\varphi}{\gamma \, . \, u}$ jumlah $(i \, . \, \ell)$

$= \frac{2 \, . \, 0{,}8}{50 \, . 10^6 \, . \, 5\% \, . \, 220}$ (4,90 A . 14 m) + (4,5 A . 14 m) + (2,45 A . 16 m) + (2,86 A . 15 m) + (1,63 A . 15 m) + (1,63 A . 8 m) + (1,63 A . 10 m) + (1,63 A . 9 m) + (3,68 A . 22 m) + (5,31A . 22 m) + (3,6 A. 72 m) + (0,65A. 22 m) + (0,65A. 18 m) + (0,09A. 12 m) + (0,09A. 12 m) + (0,18A. 7 m)

$= \frac{2 \, . \, 0{,}8 \, . \, 773{,}45}{50 \, . 10^6 \, . \, 5\% \, . \, 220}$

$= 2{,}2 \, . \, 10^{-6}$ m

$= 6 \, mm^2$

Tabel I
Hasil Perhitungan In, KHA dan Luas Penampang Kabel Lantai 1

Lantai 1	Ruangan	Daya Lampu (Watt)	In (A)	KHA (A)	Luas penampang Kabel mm^2
Fasa R	R. BEM	216	1,22	1,52	4 mm^2
	R. HMJ	216	1,22	1,52	
	Toilet Pria	20	0,09	0,11	
	Toilet Wanita	20	0,09	0,11	
	Pantry	216	1,22	1,52	
	Gudang ATK	216	1,22	1,52	
	R. CS	216	1,22	1,52	
	R.. Umum	432	2,45	3,06	
	R.Pengelola dan Peralatan	216	1,22	1,52	
	LAB.Farmatologi	1080	6,13	7.66	
	Koridor WC	240	1,09	1,36	
	R. Pengawetan	144	0,81	1,01	
	LAB Histologi	1224	6,95	8,68	
	R. Keuangan	432	2,45	3,06	
	R.Bendahara	216	1,22	1,52	
	R Tata Usaha	216	1,22	1,52	
	Koridor1	20	1,63	2,03	
	Koridor 2	20	1,22	1,52	
	Koridor 3	216	1,63	2,03	
	Koridor 4	216	1,29	1,61	
	Teras 1	216	3,68	4,6	
	Teras 2	432	2,45	3,06	
	Tangga	216	3,40	4,25	

Tabel II
Hasil Perhitungan In, KHA dan Luas Penampang Kabel Lantai 2

Lantai 2	Ruangan	Daya Lampu (Watt)	In (A)	KHA (A)	Luas penampang Kabel mm^2
Fasa S	R. KAJUR	144	0,81	1,01	2,5 mm^2
	R. WAKAJUR	144	0,81	1,01	
	PANTRY	144	0,81	1,01	
	R. OSCE	144	0,81	1,01	
	R. DOSEN	144	0,81	1,01	
	Mushollah Pria	216	0,98	1,22	
	Mushollah Wanita	216	0,98	1,22	
	R. Rapat Dekan	288	1,63	2,03	
	R. Dekan	288	1,63	2,03	
	R Praktikum	2.232	3,68	4,6	
	Ruang Kelas	432	2,45	3,06	
	Perpustakaan	1.080	6,13	7,66	
	Toilet Pria	20	0,09	0,11	
	Toilet Wanita	20	0,09	0,11	
	Toilet Dekan	20	0,09	0,11	
	Koridor 1	1.224	6,95	8,62	
	Koridor 2	144	0,81	1,01	
	Koridor 3	144	0,81	1,01	
	Koridor WC	40	0,18	0,22	

Tabel III
Hasil Perhitungan In , KHA dan Luas Penampang Kabel Lantai 3

Lantai 3	Ruangan	Daya Lampu (Watt)	In (A)	KHA (A)	Luas penampang Kabel mm^2
Fasa T	R. Kelas 1	144	0,81	1,01	6 mm^2
	R. Kelas 2	144	0,81	1,01	
	R. Kelas 3	144	0,81	1,01	
	R. Kelas 4	144	0,81	1,01	
	Loker	144	0,81	1,01	
	Pengelolah LAB	144	0,81	1,01	
	R. Peralatan	144	0,81	1,01	
	Laboratorium 1	144	0,81	1,01	
	Laboratorium 2	144	0,81	1,01	
	Koridor WC	216	0,98	1,22	
	Koridor 1	216	0,98	1,22	
	Koridor 2	288	1,63	2,03	
	Koridor 3	288	1,63	2,03	
	Toilet Pria	2.232	3,68	**4,6**	
	Toilet Wanita	432	2,45	3,06	

Tabel IV
Hasil perhitungan grup pada panel pembagi

Panel Pembagi (SDP)	Total Daya Grup lampu (W)	Total Daya Grup STC (VA)	I_n (A)	KHA (A)	MCB (A)
Lantai 1	7.176 -	- 65.725	13,62 124,82	17,02 156,02	16 160
Lantai 2	6.184 -	- 1.735	11,74 3,29	14,67 4,11	20 6
Lantai 3	6.386 -	- 251.145	12,12 476,96	15,15 596,2	16 630

V. KESIMPULAN

Pada hasil evaluasi perancangan instalasi listrik dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil perhitungan perancangan imstalasi listrik pada setiap ruangan itu menggunakan jenis lampu TL = 36 watt untuk ruangan koridor menggunakan jenis lampu SL = 20 watt. Pada evaluasi beban pada fasa R dimana lantai 1 dayanya sebesar 72,90 kW, Fasa S dayanya sebesar 7,91 kW fasa dan fasa T sebesar 257,53 kW.
2. Penampang yang digunakan pada lantai 1 sebesar 4 *mm^2*, lantai 2 sebesar 2,5 *mm^2*, lantai 3 6 *mm^2*
3. Kapasitas MCB yang digunakan pada lantai fasa R sebesar 160 A, fasa S sebesar 16 A dan Fasa T 630 A

SARAN

1. Terdapat ketidakseimbangan beban antar fasa pada sistem distribusi listrik yang dipengaruhi oleh adanya beban terpusat seperti laboratorium yang terhubung dominan pada salah satu fasa,
2. Evaluasi secara berkala terhadap instalasi listrik, terutama pada panel dengan beban besar seperti pada Lantai 3 yang memiliki arus mencapai 489,09 A, guna mengantisipasi potensi overload dan menjaga keandalan sistem.
3. Pemilihan kapasitas MCB dan luas penampang kabel yang sesuai standar sebaiknya tetap dalam evaluasi apabila terjadi penambahan beban di masa mendatang,

REFERENSI

[1] Ardian.N, H. (2021). Evaluasi Instalasi Listrik Pada Gedung Pengnapan Yogyakarta. *Telekomunikasi dan Otomasi SNETO*.

[2] Setiawan. E dan Harten. P. Van (1985). *Instalasi Listrik Arus Kuat 1*. Bandung: Binacipta.

[3] Fauzan.Z.M, R. (2021). Evaluasi dan Perancangan Ulang Instalasi Listrik Gedung Manajemen dan Ruang Kelas di SMAN Garut. *Avaible online at JKTE*.

[4] Hadiyanto.D. (2022). Modul Pelatihan Teknis Instalasi Pemanfaatan Listrik Tegangan Rendah Bagi Pelaksana

Madya. Ciracas, Jakarta Timur: Kementerian ESDM PPSDM KEBTKE.

[5] Hendratno.B, C. (2019). Perancangan dan PemasanganInstalasi Listrik Bangunan Rumah Tinggal Bertingkat Di Graha Family Blok I Nomor 33 Surabaya.

[6] Ir. Sayogo. B, dkk (2014). *PUIL 2011*. Jakarta: Direktur Teknik dan Lingkungan Ketenagalistrikan.

[7] Jamilah.N.H, T. A. (2021). Perancangan Ulang Intalasi Listrik Penerangan Laboratorium Mesin SMK 2 Perkasa. *Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung*.

[8] Revaldi.R, H. (2021). Perancangan Instalasi Listrik Pada Gedung Lapan Bogor. *Telekominikasi dan Otomasi SNETO*.

[9] Riyanto. S dan Londong. P (2019). Perancangan Instalasi Listrik Dengan menggunakan sistem *HYBRID* dan JALA-JALA PLN pada bangunan PT. Pertamina EP Asset 5 Tarakan *Field*. *Jurnal, Inovtek Polbeng, Vol. 9*.

[10] Syofian.a, N. (2017). Evaluasi Sistem Kelistrikan Pada Gedung Bertingkat Plaza Andalas Padang. *Jurnal Teknik Elektro ITP*.

[11] Imam, P, A (2021). Perancangan Istalasi Listrik Hybrid Menggunakan Sumber Jaringan Listrik PLN dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Bangunan Gedung Sekolah SMPN 7 Kota Tarakan.