

PERENCANAAN INSTALASI PENERANGAN PADA GEDUNG FAKULTAS BIOLOGI UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

Kartika*¹, Daru Tri Nugroho², Mulki Indana Zulfa³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Jenderal Soedirman

*e-mail: tikaakartika510@gmail.com

Abstrak

Gedung Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman adalah salah satu gedung baru yang akan di bangun oleh Universitas Jendral Soedirman. Gedung tersebut masih dalam proses perencanaan yang memiliki 3 lantai dengan ruangan yang berbeda – beda. Penelitian Tugas Akhir ini menggunakan metode studi literatur untuk menganalisis berbagai aspek terkait instalasi listrik gedung termasuk menghitung indeks setiap ruangan, menghitung kebutuhan penerangan, menghitung total daya penerangan, menentukan luas penampang kabel, dan menghitung kebutuhan kemampuan hantar arus (KHA) dan membuat perencanaan skedul beban listrik tiap lantai yang akan digunakan untuk Gedung Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman. Analisis perhitungan akan dilakukan dengan menggunakan *software* Microsoft Excel 2016 dan hasilnya akan disesuaikan dengan standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000. Selain itu proses perancangan instalasi listrik juga menggunakan *software* AutoCad 2021. Hasil dari analisis perencanaan akan digunakan sebagai panduan pelaksanaan pembangunan gedung. Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk merencanakan *system* instalasi penerangan yang penting untuk kebutuhan belajar dan mengajar, serta memprioritaskan kenyamanan bagi mahasiswa dan dosen. Oleh karena itu, system instalasi penerangan juga harus sesuai dengan standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000.

Kata kunci: AutoCad 2021, Instalasi Listrik, Indeks, KHA

Abstract

The Biology Faculty Building at Jendral Soedirman University is one of the new buildings that will be built by Jendral Soedirman University. The building is still in the planning process and has 3 floors with different rooms. This final project research uses the literature study method to analyze various aspects related to building electrical installations including calculating the index for each room, calculating lighting requirements, calculating total lighting power, determining the cross-sectional area of cables, and calculating the current carrying capacity (KHA) requirements that will be used for the building. Faculty of Biology, Jendral Soedirman University. Calculation analysis will be carried out using Microsoft Excel 2016 software and the results will be adjusted to the General Requirements for Electrical Installation (PUIL) 2000 standards. Apart from that, the electrical installation design process also uses AutoCad 2021 software. The results of the planning analysis will be used as a guide for implementing building construction. The aim of this final project research is to plan a lighting installation system that is important for learning and teaching needs, as well as prioritizing comfort for students and lecturers. Therefore, the lighting installation system must also comply with the 2000 General Electrical Installation Requirements (PUIL) standards.

Keywords: AutoCad 2021, Instalasi Listrik, Indeks, KHA

1. PENDAHULUAN

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman adalah salah satu fakultas yang didirikan oleh Universitas Jenderal Soedirman yang memiliki 3 fakultas sebelum dalam masa perkembangannya, yaitu fakultas pertanian, fakultas biologi, dan fakultas ekonomi. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman didirikan pada tanggal 23 November 1963 yang pada awalnya terdiri dari tiga jurusan, yaitu Botani, Zoologi, dan Biologi Umum. Namun pada tahun 1985, jurusan Biologi Umum diubah menjadi Biologi Lingkungan. Selanjutnya, pada tahun 1999, ketiga jurusan tersebut dihapus, sehingga fakultas biologi hanya memiliki satu program studi, yaitu Biologi. Akan tetapi dengan seiring berjalannya waktu fakultas biologi telah memiliki program studi baru jenjang S1 Mikrobiologi dan S1 Biologi terapan Universitas Jenderal Soedirman yang telah diresmikan pada awal tahun 2024(1).

Gedung Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman salah satu gedung yang sedang berlangsung di bangun oleh Universitas Jendral Soedirman. Gedung ini direncanakan terdiri dari tiga lantai dengan luas bangunan 1900.15m² sebelum proses pelaksanaan gedung ini berlangsung, tentunya pada proyek ini telah menyiapkan dokumen – dokumen teknis sebagai pedoman utama dalam pelaksanaan(2). Beberapa dokumen yang perlu disiapkan oleh tim perencana yaitu antara lain *Detail Engineering Design* (DED), Rencana Kerja dan Syarat – syarat (RKS), Rencana Anggaran dan Biaya (RAB) dan Panduan Umum Instalasi Listrik (PUIL)(3).

Sebuah instalasi penerangan memerlukan beberapa komponen yang terhubung dari sumber listrik ke beban pada suatu ruangan. Maka dari itu seorang perencana harus memahami peraturan pemasangan instalasi listrik khususnya pada instalasi penerangan yang berlaku. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan instalasi penerangan dengan menghitung indeks setiap ruangan, menghitung kebutuhan penerangan, menghitung total daya penerangan, menentukan luas penampang kabel, dan menghitung kebutuhan kemampuan hantar arus (KHA), merencanakan instalasi penerangan dengan menghitung beban listrik penerangan daya, mengetahui tingkat pencahayaan pada ruangan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman sesuai standar SNI 03-6575-2001.(4)

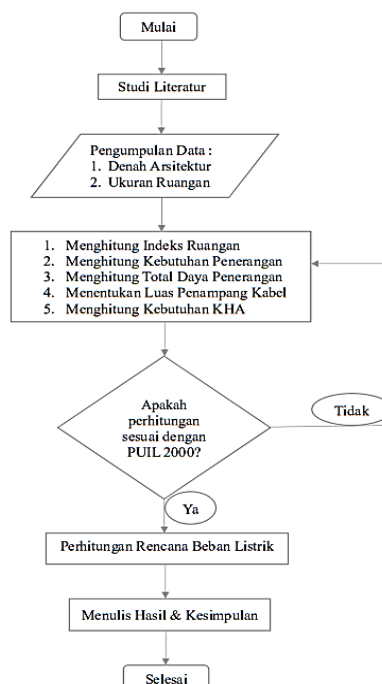
Instalasi listrik adalah rangkaian saluran listrik dengan perangkat yang dipasang di dalam dan di luar bangunan untuk mengalirkan arus listrik ke semua peralatan(5). Ini adalah metode penempatan dan pemasangan sistem penyalur tenaga listrik untuk menyediakan daya pada peralatan yang membutuhkannya(6). Prinsip utamanya adalah keamanan, kehandalan, ketersediaan, ketercapaian, keindahan, dan ekonomis(7). Perencanaan instalasi listrik melibatkan desain dan implementasi sistem listrik yang mendukung kegiatan penelitian(8). Ini mencakup menentukan kebutuhan daya, memilih perangkat listrik, merencanakan jaringan kabel, serta memastikan keselamatan dan keandalan instalasi untuk mendukung eksperimen atau penelitian(9). Ini melibatkan pembuatan gambar situasi, instalasi listrik, SLD, dan detail(10).

Panel listrik berperan dalam membagi, menyalurkan, dan mendistribusikan energi listrik dari sumbernya kepada konsumen dengan berbagai ukuran dan jenis, seperti panel listrik 3 phase. Fungsinya mencakup mengatur aliran listrik, tegangan, dan distribusi listrik, serta memberikan proteksi keamanan dan indikator operasi dengan komponen seperti ACB, MCCB, MCB, dan lainnya. Terdapat tiga jenis panel berdasarkan penggunaannya yaitu MVMDP, LVMDP, dan LVSDP(11)

Penghantar, termasuk kabel dengan isolasi dan kawat tanpa isolasi, mengalirkan arus listrik dari satu titik ke titik lain(12). Standar kabel listrik yang ditetapkan oleh PLN bertujuan untuk memastikan instalasi listrik aman(13). KHA menentukan kapasitas penghantaran arus listrik dari kabel listrik(14). Faktor-faktor seperti refleksi cahaya, flux cahaya lampu, dan standar perkapalan seperti ABS dan BKI juga berperan dalam pencahayaan dan penerangan yang baik(15). AutoCAD, program desain 2D dan 3D yang dikembangkan oleh Autodesk, merupakan perangkat lunak CAD yang populer dengan berbagai keunggulan dan fitur terbaru(16).

2. METODE

Metode penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar flowchart diagram alir berikut.



Gambar 1 Flowchart Diagram Alir Penelitian

1. Tahap persiapan
Tahap awal penelitian mencakup menentukan topik, latar belakang, identifikasi masalah, serta penyusunan proposal. Referensi dari sumber seperti jurnal, buku, dan penelitian sebelumnya digunakan dalam penyusunan laporan.
2. Tahap pengumpulan data
Pada tahap ini pengumpulan data yang dilakukan seperti denah arsitektur Gedung Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman dan mengetahui panjang, lebar, tinggi serta luas pada setiap ruangan. Pengambilan data pada tahap ini bertujuan untuk memudahkan perencanaan instalasi listrik dan analisis data pada tahap berikutnya.
3. Tahap analisis perencanaan instalasi listrik
Pada tahap ini dilakukan dengan cara melakukan perhitungan data menggunakan rumus dan satuan seperti perhitungan menghitung indeks ruangan, perhitungan menghitung kebutuhan penerangan, perhitungan total daya penerangan, menghitung kebutuhan kemampuan hantar arus, dan menghitung kebutuhan luas penampang kabel. Rencana perhitungan beban penerangan disesuaikan dengan data yang diperoleh menggunakan software Microsoft Excel 2016. Hasil perhitungan akan dianalisis untuk memastikan memenuhi persyaratan dan peraturan instalasi listrik
4. Tahap Perancangan Instalasi Listrik
Tahap ini melibatkan pembuatan gambar rancangan instalasi listrik sesuai dengan denah arsitektur dan hasil analisis perhitungan. Penggambaran dilakukan menggunakan software AutoCAD 2021(16).
5. Tahap Akhir
Pada tahap akhir dari penelitian ini adalah penulisan hasil analisis dari tahap sebelumnya ke dalam laporan tugas akhir.

3. HASIL PENELITIAN

A. Gambar Situasi Gedung

Gedung Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman memiliki luas bangunan masing-masing 810,06 m² di lantai 1, 450,3 m² di lantai 2, dan 450,05 m² di lantai 3, dengan orientasi ke arah barat. Di sebelah selatan gedung terdapat gedung utama Fakultas Biologi, sementara di sebelah timur terletak lapangan voli. Data gambar situasi gedung ini dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini

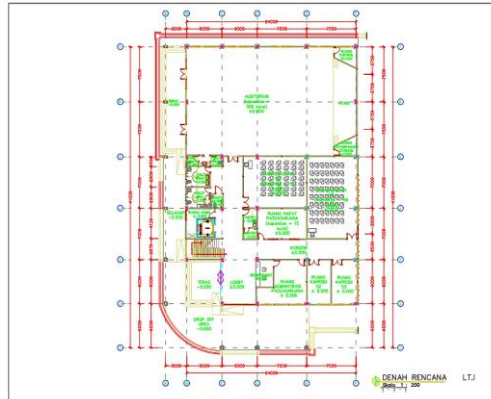


Gambar 2. Situasi Gedung

B. Denah Bangunan Lantai 1

Fasilitas lantai satu dirancang untuk mendukung berbagai kegiatan akademik, termasuk ruang terbuka untuk pertemuan informal, aula dan ruang kuliah untuk seminar dan perkuliahan tingkat lanjut, serta toilet wanita, pria, dan difabel. Ruang panel berfungsi sebagai pusat kontrol sistem, sementara ruang penyimpanan digunakan untuk peralatan. Koridor menyediakan akses antar-ruangan, sementara ruang administrasi

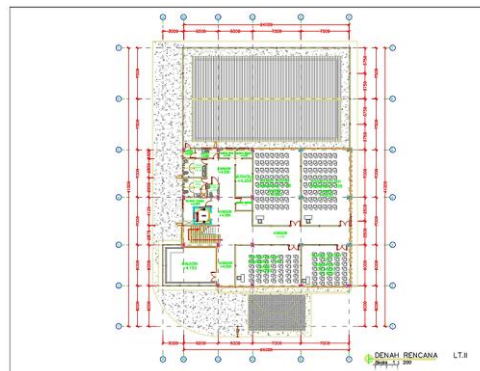
pascasarjana dan ruang kaprodi S2/S3 menyokong administrasi dan manajemen akademik. Receptionist di pintu masuk memberikan informasi kepada tamu, memastikan setiap ruangan mendukung fungsi keseluruhan fasilitas. (17) Gambar denah lantai 1 pada gedung ini dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Denah Lantai 1

C. Denah Bangunan Lantai 2

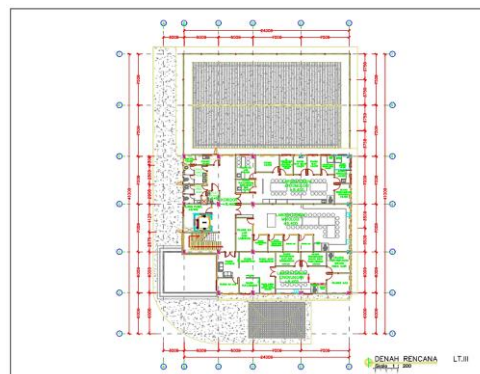
Fasilitas lantai dua bangunan menyediakan berbagai fasilitas harian, termasuk pantry, toilet lengkap, dan ruang wudhu. Terdapat pula ruang panel sebagai pusat kontrol sistem, serta mushola dan ruang server. Ruang kuliah disusun dengan koridor untuk akses mudah, termasuk ruang khusus untuk tingkat doktor. Dengan penataan ini, setiap ruangan mendukung fungsi dan kenyamanan pengguna fasilitas. Gambar denah lantai 2 pada gedung ini dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 4. Denah Lantai 2

D. Denah Bangunan Lantai 3

Fasilitas pada bangunan lantai tiga terdiri dari berbagai ruangan yang memenuhi kebutuhan pengguna sehari-hari. Masing-masing ruangan memiliki fungsi khusus, termasuk penyimpanan alat, penelitian, pengujian, administrasi, dan layanan laboratorium, menciptakan lingkungan yang lengkap dan berfungsi. Gambar denah lantai 3 pada gedung ini dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini



Gambar 5. Denah Lantai 3

E. Indeks Ruangan

Rumus untuk menentukan indeks ruangan sebagai berikut :

$h = t$ tinggi media kerja

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

Keterangan :

k = Indeks Ruangan

p = Panjang (m)

l = Lebar (m)

h = Tinggi lampu terhadap bidang kerja.

1. Toilet wanita kecil

$$k = \frac{1,8 \times 1,5 \text{ m}}{4,25 \text{ m} (1,8 + 1,5)} = 5,19$$

Dalam perhitungan indeks ruangan toilet wanita (kecil) mendapatkan hasil 5,19.

Tabel 1. Rekap data kebutuhan indeks ruangan lantai 1,2 dan 3

Nama Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	k
Toilet Wanita (Kecil)	1,8	1,5	4,25	5,19
Toilet Pria (Kecil)	1,8	1,5	4,25	5,19
R. Wastafel	16,5	1,5	4,25	0,32
Toilet Wanita (Besar)	34,5	2,85	4,2	3,71
Toilet Pria (Besar)	34,5	2,9	4,2	0,63
Toilet Difable	1,8	19,6	4,2	0,39
R. Rapat Pasca Sarjana	7	4,2	4,2	0,62
R. Kuliah S2	11,2	7,22	4,2	2,3
Pantry	2	4,2	4,2	0,32
Janitor	2	4,2	4,2	0,32
Receptionist	2,45	3,8	4,2	0,35
R. Administrasi Pasca Sarjana	6,12	7,12	4,2	0,78
R. Kaprodi S2	3,5	6,12	4,2	0,53
R. Kaprodi S3	3,72	6,12	4,2	0,55
R. Auditorium + Panggung	24,25	14,77	4,2	2,18
Panggung	3,25	14,92	4,2	0,63
R. Kontrol	3,25	2,8	4,2	0,35
R. Penyimpanan Storage	3,25	2,92	4,2	0,36
Koridor	4,67	7,76	4,2	0,69
R. Panel	4	4,12	4,2	0,48
Kotak dalam R. Panel	2,7	2,7	4,2	0,32
Koridor	10	1,4	4,2	0,29
Tangga	5,15	2,87	4,2	0,43
Teras	4,7	5,42	4,2	0,6
Lobby	5,5	6,12	4,2	0,68

Nama Ruangan	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	k
Wudhu Wanita	2,5	1,5	4,25	0,22
Wudhu Pria	2,38	1,5	4,25	0,21
Musholla	2,5	5,72	4,15	0,41
Pantry	3,45	1,5	4,2	0,24
Janitor	1,8	1,5	4,2	0,19
Toilet Wanita	3,45	2,83	4,2	0,37
Toilet Pria	3,45	2,9	4,2	0,37
Toilet Difable	1,8	1,97	4,2	0,22
R. Server	2	2,5	4,2	0,26
Koridor	2,5	6,12	4,2	0,42
Balkon	8	6	4,2	0,81
R. Kuliah	9,12	6	4,2	0,86
R. Kuliah S3	7	6	4,2	0,76
Koridor	2,8	14,22	4,2	0,55
Koridor	4,17	5,72	4,2	0,57
R. Kuliah 1	7	11,38	4,2	1,31
R. Kuliah 2	7	11,38	4,2	1,31
R. Panel	4	4,12	4,2	0,48
Kotak Dalam R. Panel	2,7	2,7	4,2	0,32
Tangga	5,15	2,87	4,2	0,43
Koridor	10,12	7	4,2	0,98

Nama Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	k
Janitor	1,8	1,5	4,15	0,2
Pantry	3,45	1,5	4,15	0,25
Toilet Wanita	3,45	2,83	4,2	0,37
Toilet Pria	3,45	2,9	4,2	0,37
Toilet Difable	1,8	1,97	4,15	0,22
R. KA Lab (Entomologi)	2,85	3,6	4,15	0,38
Studio (Lab Entomologi)	3,5	2,51	4,15	0,35
R. Penyimpanan Mikroskop	2	2,87	4,15	0,28
R. Alat Gelas	2	2,87	4,15	0,28
R. Alat	2	2,87	4,15	0,28
R. Penyimpanan Bahan Kimia	2	2,87	4,15	0,28
R. Pengujian	2,37	1,97	4,15	0,25
R. Ekstrak	2,37	2,11	4,15	0,26
R. Pemeliharaan Serangga	2,37	3	4,15	0,31
R. PLP	2,85	2	4,15	0,28
R. Laboratorium Entomologi	16,72	7,22	4,15	1,21
R. KA dan Laboran (Mikologi)	2,5	4,97	4,15	0,99
R. Penyimpanan Alat (Mikologi)	2,2	2,5	4,15	0,28
R. Penyimpanan Bahan dan Penimbangan	2,2	2,5	4,15	0,28
R. Laf 1	2,2	2,5	4,15	0,28
R. Laf 2	2,2	2,5	4,15	0,28
R. Laboratorium Mikologi	1,65	7	4,15	0,32
R. Laboratorium Lingkungan	19,42	6,12	4,15	1,12
R. AAS	3,5	3	4,15	0,38
R. Penyimpanan Bahan Kimia Cair	3,5	3,12	4,15	0,39
R. Penyimpanan Bahan Kimia Padat	3,72	2,95	4,15	0,39
R. Penyimpanan Alat dan Penimbangan	3,72	2,95	4,15	0,39
R. Layanan	3,1	3,82	4,15	0,41
R. KA Lab (Lingkungan)	3,1	2,3	4,15	0,31
R. PLP	3	2,3	4,15	0,31
R. Administrasi	2,25	3,82	4,15	0,34
R. Arsip Administrasi	3,27	3,82	4,15	0,42
R. Sampel Masuk dan Selesai Analisis	2,3	2,4	4,15	0,28
Koridor 1	4,17	7,22	4,15	0,63
Tangga	5,15	2,87	4,15	0,44
Koridor 2	7	7,62	4,15	0,87
R. Panel	4	4,12	4,15	0,48
Kotak Dalam R. Panel	2,7	2,7	4,2	0,32

F. Kebutuhan Penerangan

Rumus untuk menentukan jumlah titik lampu yang diperlukan untuk pencahayaan suatu ruangan adalah sebagai berikut(18).

$$N = \frac{E \times L \times W}{\phi \times LLF \times CU \times n} \text{ (lux)}$$

Dimana :N = Jumlah titik lampu

E = Kuat penerangan (lux)

L = Panjang ruangan (m)

W = Lebar Ruangan (m)

ϕ = Total lumen lampu / lampu *luminous* lux

LLF = Light Loss Factor (0,7 – 0,9)

CU = Coffisien Of Utilization / faktor pemanfaatan (50 – 60%)

n = Jumlah lampu dalam satu titik lampu

1. Toilet Wanita (Kecil)

Jenis lampu = Downlight LED Slim Panel 34W

Kuat penerangan (E) = 200 lux

Panjang ruangan (L) = 1,8 m

Lebar ruangan (W) = 1,5 m

Total lumen lampu (ϕ) = 2600 lumen

Light Loss Factor (LLF) = 0,9

Coeffisien Of Utilization (CU) = 1

$$N = \frac{E \times L \times W}{\phi \times LLF \times CU \times n} = \frac{200 \times 1,8 \times 1,5}{2600 \times 0,9 \times 1 \times 1} = 0,230$$

Jadi banyaknya titik lampu yang dibutuhkan adalah 1 titik lampu.

Tabel 2. Rekap data penerangan lantai 1,2 dan 3

Nama Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	E	ϕ	LLF	CU	n	N	Jml Titik Instalasi	Jenis Lampu
Toilet Pria (Kecil)	1,8	1,5	200	2600	0,9	1	1	0,23	1	Downlight LED Slim Panel 34W
R. Wastafel	1,65	1,5	150	650	0,9	1	1	0,634	1	Downlight LED 7W
Toilet Wanita (Besar)	3,45	2,85	150	650	0,9	1	1	0,025	1	Downlight LED 7W
Toilet Pria (Besar)	3,45	2,9	150	650	0,9	1	1	2,565	2	Downlight LED 7W
Toilet Difable	1,8	1,96	150	650	0,9	1	1	0,904	1	Downlight LED 7W
R. Pasca Sarjana	7	4,2	300	2600	0,9	1	1	0,376	1	Downlight LED Slim Panel 34W
R. Kuliah S2	11,2	7,2	300	2600	0,9	1	1	10,34	11	Downlight LED Slim Panel 34W
Pantry	2	4,2	150	1000	0,9	1	1	1,4	2	Downlight LED 11W
Janitor	2	4,2	150	650	0,9	1	1	2,153	3	Downlight LED 7W
Receptionist	2,45	3,8	150	1000	0,9	1	1	1,551	2	Downlight LED 11W
R. Administrasi Pasca Sarjana	6,12	7,12	150	1000	0,9	1	1	7,262	8	Downlight LED 11W
R. Kaprodi S2	3,5	6,12	200	2600	0,9	1	1	1,83	2	Downlight LED Slim Panel 34W
R. Kaprodi S3	3,72	6,12	200	2600	0,9	1	1	1,945	2	Downlight LED Slim Panel 34W
Selasar	3,17	1,44	200	2600	0,9	1	1	0,39	1	Downlight LED Slim Panel 34W
Teras (Kiri Audit)	2,77	13,15	150	650	0,9	1	1	9,339	10	Downlight LED 11W
Audit + Panggung	24,25	14,77	300	2600	0,9	1	1	45,92	46	Downlight LED Slim Panel 34W
Panggung	3,25	14,92	200	2600	0,9	1	1	4,144	5	Downlight LED Slim Panel 34W
R. Panel	3,25	2,8	150	650	0,9	1	1	2,333	3	Downlight LED 11W
R. Penyimpanan Storage	3,25	2,92	150	1000	0,9	1	1	1,581	2	Downlight LED 11W
Koridor (Depan Toilet Besar)	4,67	7	100	1000	0,9	1	1	3,632	3	Downlight LED 11W
R. Panel	4	4,12	100	1000	0,9	1	1	1,831	2	Downlight LED 11W
Kotak dalam R. Panel	2,7	2,7	150	650	0,9	1	1	1,869	2	Downlight LED 7W
Koridor (Depan R. Panel, Pantry, Janitor + Tangga)	10	14	100	1000	0,9	1	1	15,555	16	Downlight LED 11W
Tangga	5,15	2,87	100	1000	0,9	1	1	1,642	2	Downlight LED 11W
Teras (Kiri Lobby)	4,7	5,4	150	650	0,9	1	1	6,507	7	Downlight LED 7W
Lobby	5	6,12	200	2600	0,9	1	1	2,615	3	Downlight LED Slim Panel 34W

Nama Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	E	ϕ	LLF	CU	n	N	Jml Titik Instalasi	Jenis Lampu
Wudhu Wanita	2,5	1,5	150	1000	0,9	1	1	0,625	1	Downlight LED 11W
Wudhu Pria	2,4	1,5	150	1000	0,9	1	1	0,575	1	Downlight LED 11W
Mushola	2,5	5,7	200	2600	0,9	1	1	1,217	3	LED Slim Panel 34W
Pantry	3,4	1,5	150	1000	0,9	1	1	0,85	1	Downlight LED 11W
Janitor	1,8	1,5	150	650	0,9	1	1	0,692	1	Downlight LED 7W
Toilet Wanita	3,45	2,83	150	650	0,9	1	1	2,503	3	Downlight LED 7W
Toilet Pria	3,45	2,9	150	650	0,9	1	1	2,565	3	Downlight LED 7W
Toilet Difable	1,8	1,97	150	650	0,9	1	1	0,909	1	Downlight LED 7W
R. Server	2	2,5	150	650	0,9	1	1	1,282	2	Downlight LED 7W
Koridor (Kanan Balkon)	2,5	6,12	100	1000	0,9	1	1	1,7	2	Downlight LED 11W
Balkon	8	6	150	650	0,9	1	1	12,31	13	Downlight LED 7W
R. Kuliah (Sebelah Koridor)	9,12	6	200	2600	0,9	1	1	4,676	5	LED Slim Panel 34W
R. Kuliah S3 (Kap 25 Kursi)	7	6	200	2600	0,9	1	1	3,589	4	LED Slim Panel 34W
Koridor (Depan R. Kuliah S3)	2,8	14,2	100	1000	0,9	1	1	4,417	5	Downlight LED 11W
Koridor (Depan Mushola)	4,1	5,7	100	1000	0,9	1	1	2,596	3	Downlight LED 11W
R. Kuliah S1 (Sebelah Mushola)	7	1,13	200	2600	0,9	1	1	0,676	1	LED Slim Panel 34W
R. Kuliah S2	7	1,13	200	2600	0,9	1	1	0,676	1	LED Slim Panel 34W
R. Panel	4	4,12	100	1000	0,9	1	1	1,831	2	Downlight LED 11W
Kotak dalam R. Panel	2,7	2,7	150	650	0,9	1	1	1,869	2	Downlight LED 7W
Tangga	5,15	2,87	100	1000	0,9	1	1	1,642	2	Downlight LED 11W
Koridor (Depan R. Panel)	1,12	7	100	1000	0,9	1	1	0,871	1	Downlight LED 11W

Nama Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	E	φ	LLP	Ct	α	N	Jml Titik Instalasi	Jenis Lampu
Janitor	1,8	1,5	150	650	0,9	1	1	0,692	1	Downlight LED 7W
Pantry	3,4	1,5	150	1000	0,9	1	1	0,85	1	Downlight LED 11W
Toilet Wanita	3,48	2,83	150	650	0,9	1	1	2,503	3	Downlight LED 7W
Toilet Pria	3,45	2,9	150	650	0,9	1	1	2,565	3	Downlight LED 7W
Toilet Difable	1,8	1,97	150	650	0,9	1	1	0,909	1	Downlight LED 7W
R. KA LAB (Entomologi)	2,85	3,6	200	2600	0,9	1	1	0,876	1	LED Slim Panel 34W
Studio (LAB Entomologi)	3,5	2,51	200	2600	0,9	1	1	0,75	1	LED Slim Panel 34W
R. Penyimpanan Mikroskop	2	2,87	150	1000	0,9	1	1	0,956	1	Downlight LED 11W
R. Alat Gelas	2	2,87	150	1000	0,9	1	1	0,956	1	Downlight LED 11W
R. Alat	2	2,87	150	1000	0,9	1	1	0,956	1	Downlight LED 11W
R. Penyimpanan Bahan Kimia	2	2,87	150	1000	0,9	1	1	0,956	1	Downlight LED 11W
R. Pengujian	2,37	1,97	150	1000	0,9	1	1	0,778	1	Downlight LED 11W
R. Elastak	2,37	2,11	150	1000	0,9	1	1	0,833	1	Downlight LED 11W
R. Peneliharaan Serangga	2,37	3	150	1000	0,9	1	1	1,185	2	Downlight LED 11W
R. PLP & Admin LAB	2,85	2	200	2600	0,9	1	1	0,487	1	LED Slim Panel 34W
LAB Entomologi	16,72	7,2	200	2600	0,9	1	1	10,29	11	LED Slim Panel 34W
R. KA & LAB (Mikologi)	2,5	4,97	200	2600	0,9	1	1	1,061	2	LED Slim Panel 34W
R. Penyimpanan Alat (Mikologi)	2,2	2,5	150	1000	0,9	1	1	0,916	1	Downlight LED 11W
R. Laf1	2,2	2,5	150	1000	0,9	1	1	0,916	1	Downlight LED 11W
R. Laf2	2,2	2,5	150	1000	0,9	1	1	0,916	1	Downlight LED 11W
LAB Mikologi	16,5	7	200	2600	0,9	1	1	9,871	10	LED Slim Panel 34W
LAB Lingkungan	19,42	6,12	200	2600	0,9	1	1	10,16	11	LED Slim Panel 34W
R. AAS	3,5	3	150	1000	0,9	1	1	1,75	2	Downlight LED 11W
R. Penyimpanan Bahan Kimia Cair	3,5	3,12	150	1000	0,9	1	1	1,82	2	Downlight LED 11W
R. Penyimpanan Bahan Kimia Padat	3,72	2	150	1000	0,9	1	1	1,116	2	Downlight LED 11W
R. Penyimpanan Alat & Penimbangan	3,72	2	150	1000	0,9	1	1	1,116	2	Downlight LED 11W
R. Layanan	3,1	3,82	150	1000	0,9	1	1	1,973	2	Downlight LED 11W
R. KA LAB (Lingkungan)	3,1	2,3	150	1000	0,9	1	1	1,188	2	Downlight LED 11W
R. PLP	3	2,3	150	1000	0,9	1	1	1,15	2	Downlight LED 11W
R. Administrasi	2	3,82	150	1000	0,9	1	1	1,273	2	Downlight LED 11W
R. Asip Administrasi	3,27	3,82	150	1000	0,9	1	1	2,081	3	Downlight LED 11W
R. Sampel Masuk dan Selesai Analisis	2,3	2,4	150	1000	0,9	1	1	0,92	1	Downlight LED 11W
Koridor 1	4,17	7,22	100	1000	0,9	1	1	3,345	4	Downlight LED 11W
Tangga	5,15	2,87	100	1000	0,9	1	1	1,642	2	Downlight LED 11W
Koridor 2	7	7,62	100	1000	0,9	1	1	5,926	6	Downlight LED 11W
R. Panel	4	4,12	100	1000	0,9	1	1	1,831	2	Downlight LED 11W
Kotak dalam R. Panel	2,7	2,7	150	650	0,9	1	1	1,869	2	Downlight LED 7W

G. Total Daya Penerangan

Total daya yang dibutuhkan untuk penerangan ruangan dihitung berdasarkan lampu yang digunakan, seperti lampu dwonlight LED 7W, dwonlight LED 11W, dan dwonlight LED Slim Panel 34W, dengan menggunakan persamaan berikut(19).

$$n = \frac{E \times A}{\varphi \times k \times d}$$

Dimana :

n : Jumlah Lampu

E : Lux

A : Luas bidang (m²)

φ : Lumen

k : Indeks Ruangan

d : Depresiasi

1. Toilet wanita (kecil)

$$n = \frac{200 \times 2,7}{2600 \times 5,19 \times 0,9} = \frac{540}{12,144} = 2 \text{ lampu}$$

Maka total daya yang dibutuhkan untuk penerangan toilet wanita (kecil) 2 x 34 = 68 watt.

Tabel 3. Rekap data perhitungan total daya penerangan lantai 1,2 dan 3

Ruangan	A	E	φ	k	Depresiasi	Daya
Toilet Wanita (Kecil)	2,7	200	2600	5,19	0,9	68
Toilet Pria (Kecil)	2,7	200	2600	5,19	0,9	68
R. Wastafel	2,475	150	650	0,32	0,9	7
Toilet Wanita (Besar)	9,832	150	650	3,71	0,9	7
Toilet Pria (Besar)	10,005	150	650	0,63	0,9	28
Toilet Difable	3,542	150	650	0,39	0,9	14
R. Rapat Pasca Sarjana	29,4	300	2600	0,62	0,9	204
R. Kuliah S2	80,897	300	2600	2,3	0,9	136
Pantry	0,84	150	1000	0,32	0,9	22
Janitor	0,84	150	650	0,32	0,9	7
Receptionist	9,31	150	1000	0,35	0,9	44
R. Administrasi Pasca Sarjana	43,64	150	1000	0,78	0,9	99
R. Kaprodi S2	21,437	200	2600	0,53	0,9	102
R. Kaprodi S3	22,815	200	2600	0,55	0,9	102
Audit + Panggang	358,41	300	2600	2,18	0,9	714
Pangung	34,193	200	2600	0,63	0,9	136
R. Kontrol	7	150	650	0,35	0,9	55
R. Penyimpanan Storage	7,312	150	1000	0,36	0,9	33
Koridor (Depan Toilet Besar)	33,908	100	1000	0,69	0,9	55
R. Panel	16,5	100	1000	0,48	0,9	33
Kotak dalam R. Panel	16,5	150	650	0,32	0,9	91
Koridor (Depan R. Panel, Pantry, Janitor + Tangga)	53,136	100	1000	0,29	0,9	220
Tangga	23,276	100	1000	0,43	0,9	66
Teras (Kiri Lobby)	26,608	150	650	0,6	0,9	77
Loby	119,92	200	2600	0,68	0,9	510

Ruangan	A	E	φ	k	Depresiasi	Daya
Wudhu Wanita	3,75	150	1000	0,22	0,9	22
Wudhu Pria	3,57	150	1000	0,21	0,9	22
Mushola	14,317	200	2600	0,41	0,9	68
Pantry	5,175	150	1000	0,24	0,9	33
Janitor	2,7	150	650	0,19	0,9	33
Toilet Wanita	9,763	150	650	0,37	0,9	42
Toilet Pria	10,005	150	650	0,37	0,9	42
Toilet Difable	3,546	150	650	0,22	0,9	28
Ruang Server	5	150	650	0,26	0,9	28
Koridor (Kanan Balkon)	15,312	100	1000	0,42	0,9	44
Balkon	48	150	650	0,81	0,9	105
R. Kuliah (Sebelah Koridor, Kanan Balkon)	54,75	200	2600	0,86	0,9	170
R. Kuliah S3 (Kap 35 Kursi)	4,2	200	2600	0,76	0,9	68
Koridor (Depan R. Kuliah S3)	39,83	100	1000	0,55	0,9	88
Koridor (Depan Toilet Wanita + Pria + Mushola)	20,362	100	1000	0,57	0,9	33
R. Kuliah 1	79,66	200	2600	1,31	0,9	170
R. Kuliah 2	79,66	200	2600	0,31	0,9	714
R. Panel	16,5	100	1000	0,48	0,9	33
Kotak dalam R. Panel	16,5	150	650	0,32	0,9	91
Tangga	14,806	100	1000	0,43	0,9	33
Koridor (Depan R. Panel + Tangga)	34,554	100	1000	0,98	0,9	33

Ruangan	A	L	g	K	Depresiasi	Daya
Janitor	2,7	150	650	0,2	0,9	21
Pantry	5,175	150	1000	0,25	0,9	33
Toilet Wanita	9,763	150	650	0,37	0,9	42
Toilet Pria	10,005	150	650	0,37	0,9	42
Toilet Dribble	3,546	150	650	0,22	0,9	28
R. KA Lab (Entomologi)	10,26	200	2600	0,38	0,9	68
Studio (Lab Entomologi)	8,802	200	2600	0,35	0,9	68
R. Penyimpanan Mikroskop Praktikum dan Penelitian	5,75	150	1000	0,28	0,9	33
R. Alat Gelas	5,75	150	1000	0,28	0,9	33
R. Alat	5,75	150	1000	0,28	0,9	33
R. Penyimpanan Bahan Kimia	5,75	150	1000	0,28	0,9	33
R. Pengujian	4,69	150	1000	0,25	0,9	33
R. Ekstrak	5,016	150	1000	0,26	0,9	33
R. Pemeliharaan Serangga	7,125	150	1000	0,31	0,9	33
R. PLP & Admin Lab	5,7	200	2600	0,28	0,9	34
Laboratorium Entomologi	56,244	200	2600	1,21	0,9	102
R. KA & Laboran Mikologi	12,425	200	2600	0,99	0,9	34
R. Penyimpanan Alat (Mikologi)	5,5	150	1000	0,28	0,9	33
R. Penyimpanan Bahan & Penimbangan	5,5	150	1000	0,28	0,9	33
R. Laf 1	5,5	150	1000	0,28	0,9	33
R. Laf 2	5,5	150	1000	0,28	0,9	33
Laboratorium Mikologi	81,075	200	2600	0,32	0,9	714
Laboratorium Lingkungan	30,252	200	2600	1,12	0,9	68
R. AAS	10,5	150	1000	0,38	0,9	44
R. Penyimpanan Bahan Kimia Cair	10,937	150	1000	0,39	0,9	44
R. Penyimpanan Bahan Kimia Padat	7,803	150	1000	0,39	0,9	33
R. Penyimpanan Alat & Penimbangan	7,803	150	1000	0,39	0,9	33
R. Layanan	11,857	150	1000	0,41	0,9	44
R. KA Lab (Lingkungan)	7,13	150	1000	0,31	0,9	33
R. PLP	6,9	150	1000	0,31	0,9	33
R. Administrasi	7,745	150	1000	0,34	0,9	44
R. Arsip Administrasi	12,526	150	1000	0,42	0,9	44
R. Sampel Masuk dan Seleksi Analisis	5,52	150	1000	0,28	0,9	33
Koridor 1	23,918	100	1000	0,63	0,9	44
Tangga	14,806	100	1000	0,44	0,9	33
Koridor 2	22,068	100	1000	0,87	0,9	22
R. Panel	16,5	100	1000	0,48	0,9	33
Kotak Dalam R. Panel	16,5	150	650	0,32	0,9	33

H. Perhitungan Rencana Beban Listrik

1. Panel penerangan lantai 1

a. MCB Groub 1

- Beban terpasang
 - Dwonlight LED Slim Panel 34 W x 4 buah = 136 W
- Total daya beban terpasang (P) = 136 W
- Tegangan / Fasa / Frekuensi (F) = 220 V / 1 Phase / 50 Hz
- Asumsi $\cos \varphi = 0,85$
- Arus beban terpasang (I)

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} = \frac{136}{220 \times 0,85} = 0,72 A$$

- Kapasitas MCB

$$I_{MCB} = 125\% \times I = 125\% \times 0,72 = 0,9 A$$

2. Panel kotak kontak lantai 1

a. MCB Groub 1

- Beban terpasang
 - Kotak kontak 200 w x 4 = 800
 - Kotak kontak 200 w x 4 = 800
 - Kotak kontak 200 w x 4 = 800
 - Kotak kontak 200 w x 4 = 800
- Total daya beban terpasang (P) = 3800 w
- Tegangan / Fasa / Frekuensi (F) = 220 V / 1 Phase / 50 Hz
- Asumsi $\cos \varphi = 0,85$
- Arus beban terpasang (I)

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi} = \frac{3800}{220 \times 0,85} = 20,32 A$$

- Kapasitas MCB

$$I_{MCB} = 125\% \times I = 125\% \times 20,32 = 25,40 A$$

Tabel 4. Rencana beban penerangan lantai 1

Pengaman Utama	Fungsi	I	Imcb	R	Arus R	S	Arus S	T	Arus T	No. MCB	DL LED 7W Inbow	Jumlah lampu 7W Inbow	DL LED 11W Inbow	Jumlah lampu 11W Inbow	LED Panel 34W	Jumlah lampu 34W Inbow
MCCB 10/3P 10kA	Penerangan	0,72	0,9	140	0,75					1					136	4
		0,29	0,29			64	0,34			2	56	8				
		2,47	2,87					1085	5,80	3					1054	31
		0,88	1,1	200	1,07	180	0,96			4			165	15		
		1,81	2,26							5					340	10
		0,93	1,16	350	1,87					6	175	25				
		2,72	3,4			504	2,70			7			462	42		
		Pengaman Utama		690		748		1085								
		9,82	11,98			2523 W										
						2968 VA										

Tabel 5. Rencana beban kotak kontak lantai 1

Pengaman Utama	Fungsi	I	Imcb	R	Arus R	S	Arus S	T	Arus T	No. MCB	Kotak kontak 200W +300MM	Jumlah Kotak kontak 200W +300MM
MCCB 16/3P 10kA	Kotak kontak Spare Spare Spare	4,28	5,35	800	4,28					1	800	4
		3,21	4,01			600	3,21			2	600	3
		4,28	5,35					800	4,28	3	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					4	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			5	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	6	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					7	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			8	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	9	800	4
Pengaman Utama			2400			2200		2400				
37,43		46,79				7000 W						
						8235 VA						

Tabel 6. Rencana beban penerangan lantai 2

Pengaman Utama	Fungsi	I	Imcb	R	Arus R	S	Arus T	T	Arus T	No. MCB	DL LED 7W Inbow	Jumlah lampu 7W Inbow	DL LED 11W Inbow	Jumlah lampu 11W Inbow	LED Panel 34W	Jumlah lampu 34W Inbow
MCCB 6/3P 10kA	Penerangan	1,12	1,4	209	1,12					1			209	19		
		1,42	1,78			266	1,42			2	266	38				
		2,55	3,18					476	2,55	3					476	14
		1,19	1,49			223	1,19			4	91	13	132	12		
		3,82	4,77	714	3,82					5					714	21
	Pengaman Utama			923		489		476								
	10,10	12,62				1888										
						2221 VA										

Tabel 7. Rencana beban kotak kontak lantai 2

Pengaman Utama	Fungsi	I	Imcb	R	Arus R	S	Arus S	T	Arus T	No. MCB	Kotak kontak 200W +300MM	Jumlah Kotak kontak 200W +300MM
MCCB 25/3P 10kA	Kotak kontak ↓ Spare Spare Spare	4,28	5,35	800	4,28					1	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			2	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	3	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					4	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			5	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	6	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					7	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			8	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	9	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					10	800	4
	5,35	6,68			1000	5,35			11	1000	5	
	5,35	6,68					1000	5,35	12	1000	5	
					3200		3400		3400			
							10000 W 11765 VA					
		Pengaman Utama										
		53,48	66,84									

Tabel 8. Rencana beban penerangan lantai 3

Pengaman Utama	Fungsi	I	Imcb	R	Arus R	S	Arus S	T	Arus T	No. MCB	DL LED 7W Inbow	Jumlah lampu 7W Inbow	DL LED 11W Inbow	Jumlah lampu 11W Inbow	LED Panel 34W	Jumlah lampu 34W Inbow
MCCB 6/3P 10kA	Penerangan	1,42	1,77					265	1,42	1	133	19	132	12		
		2	2,5			374	2,00			2					374	11
		1,88	2,35					352	1,88	3			352	32		
		3,82	4,77	714	3,82					4					714	21
		2,47	3,09			462	2,47			5			462	42		
	Pengaman Utama		714		836		617									
	11,59	14,48			2167 W											

Tabel 9. Rencana beban kotak kontak lantai 3

Pengaman Utama	Fungsi	I	Imcb	R	Arus R	S	Arus S	T	Arus T	No. MCB	Kotak kontak 200W +300MM	Jumlah Kotak kontak 200W +300MM
MCCB 25/3P 10kA	Kotak kontak ↓ Spare Spare Spare	4,28	5,35	800	4,28					1	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			2	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	3	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					4	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			5	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	6	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					7	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			8	800	4
		4,28	5,35					800	4,28	9	800	4
		4,28	5,35	800	4,28					10	800	4
		4,28	5,35			800	4,28			11	800	4
		5,35	6,68					1000	5,35	12	1000	5
					3200		3200		3400			
							9800 W					
							11529 VA					
		Pengaman Utama										
		52,41	65,51									

I. Rencana Distribusi Listrik

1. Sumber listrik PLN, sebagai sumber listrik utama
2. Sumber listrik generator-set, sebagai sumber listrik cadangan.

Daya listrik utama dari PLN akan disalurkan menuju panel utama gedung yaitu *Main Distribution Panel (MDP)* yang berada di lantai 1. Daya listrik dari panel MDP kemudian disalurkan ke setiap panel *Sub-Distribution Panel (SDP)* setiap lantai, yaitu SDP lantai 1, SDP lantai 2 dan SDP lantai 3. Tiap SDP selanjutnya akan menyalurkan daya ke panel-panel listrik lainnya.

J. Main Distribution Panel

1. Beban terpasang

Panel MDP berisi MCCB yang terhubung dengan semua sub-panel lainnya. Beban yang tersambung pada panel MDP beserta besarnya yaitu :

- Panel penerangan lantai 1 = 2523 W
- Panel penerangan lantai 2 = 1888 W
- Panel penerangan lantai 3 = 2167 W
- Panel kotak kontak pada lantai 1 = 7000 W
- Panel kotak kontak pada lantai 2 = 10000 W
- Panel kotak kontak pada lantai 3 = 9800 W

2. MCCB terpasang

Pemilihan MCCB yang tepat berdasarkan nilai IMCCB (Rating Current). Nilai IMCCB mencerminkan batas arus maksimum yang dapat dilalui tanpa memicu pemutusan sirkuit oleh MCCB.

3. Kapasitas Pengaman Utama Panel

- a. Menentukan nilai daya terpasang

$$S = \frac{P}{\cos\phi} = \frac{33378 \text{ W}}{0,85} = 39268 \text{ VA}$$

- b. Menentukan nilai arus nominal sirkuit

$$I_n = \frac{S}{V \times 1,732} = \frac{39268}{380 \times 1,732} = 59,70 \text{ A}$$

- c. Menentukan nilai kapasitas MCCB

$$I_{MCCB} = 125\% \times I_n = 125\% \times 59,70 \text{ A} = 74,62 \text{ A}$$

4. Penampang kabel *feeder*

$$I_{KHA} = 125\% \times I_n = 125\% \times 59,70 \text{ A} = 74,62 \text{ A}$$

Tabel 10. Rencana beban MDP

Nama Panel	Daya (W)			Total Daya		Arus		MCCB Terpasang	Kabel Feeder	Kabel Grounding
	R	S	T	Watt	Va	I	Imccb			
Panel Penerangan Lantai 1	690	748	1085	2523	2968 VA	4,51	5,64	MCCB 10A/3P, 10kA	NYM 4x1,5mm ²	BCC 1,5mm ²
Panel Penerangan Lantai 2	923	489	476	1888	2221 VA	3,37	4,22	MCCB 6A/3P, 10kA	NYM 4x1,5mm ²	BCC 1,5mm ²
Panel Penerangan Lantai 3	714	836	617	2167	2549 VA	3,87	4,84	MCCB 6A/3P, 10kA	NYM 4x1,5mm ²	BCC 1,5mm ²
Panel Kotak Kontak Lantai 1	2400	2200	2400	7000	8235 VA	12,52	15,7	MCCB 16A/3P, 10kA	NYM 4x2,5mm ²	BCC 2,5mm ²
Panel Kotak Kontak Lantai 2	3200	3400	3400	10000	11765 VA	17,88	22,34	MCCB 25A/3P, 10kA	NYM 4x2,5mm ²	BCC 2,5mm ²
Panel Kotak Kontak Lantai 3	3200	3200	3400	9800	11529 VA	17,52	21,9	MCCB 25A/3P, 10kA	NYM 4x2,5mm ²	BCC 2,5mm ²
Spare										
Total Keseluruhan	11127	10873	11378	33378	39267	60	74,587	MCCB 80A/3P, 25kA	NYM 4x16mm ²	BCC 16mm ²

K. Kebutuhan Kapasitas Transformator dan Generator-Set

$$S = \frac{P}{\cos\phi} = \frac{41,722 \text{ kW}}{0,85} = 49,084 \text{ kVA}$$

Sesuai dengan brosur yang tersedia di pasaran, kapasitas trafo yang dipilih sebesar 50kVA.

- Perhitungan kebutuhan daya genset

$$\text{Daya genset} = \text{DF} \times \text{Beban Total Terpasang} \times \text{Faktor Keamanan Trafo}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya genset} &= 1 \times 33,378 \times 125\% \\ &= 41,722 \text{ kW} \end{aligned}$$

- Rating kerja genset

$$P = \frac{P(kW)}{\cos\phi} = \frac{41,722 \text{ kW}}{0,85} = 49,084 \text{ kVA}$$

Dengan rating genset 49,084 kVA, maka dapat digunakan genset yang tersedia di pasaran dengan kapasitas daya 60 kVA.

- Rating pengaman output genset

$$I_n = \frac{kVA \text{ Genset}}{\sqrt{3} \times V_{L-L}} = \frac{49,084 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 380} = 74,596$$

Menurut PUIL 2000, pengaman yang digunakan untuk genset adalah 150% dari arus nominal genset.

$$IMCCB = 150\% \times I_n \text{ Genset} = 150\% \times 74,596 = 111,89 \text{ A}$$

- Kemampuan hantar arus penyulang genset

$$KHA = 115\% \times I_n \text{ Genset} = 115\% \times 74,596 = 85,78 \text{ A}$$

Kabel minimum yang digunakan untuk penghantar penyulang genset sebesar 85,78 A(13). Namun, karena rating pengaman genset mencapai 111,89 A, maka KHA kabel harus lebih besar dari arus pengaman, jenis kabel yang dapat digunakan adalah jenis NYM dengan luas penampang 35mm² dan KHA proteksi 125 A.

4. DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan perbedaan mulai dari penelitian – penelitian sebelumnya memiliki fokus yang berbeda yang mana pada penelitian ini lebih menekankan pada aspek penerangan dalam lingkungan akademis, sementara penelitian sebelumnya berkaitan dengan infrastruktur listrik keseluruhan

Perbandingan dalam hal kebutuhan energi, standar keselamatan, penanganan darurat dan faktor – faktor lingkungan yang mempengaruhi desain dan implementasi instalasi tersebut

Selanjutnya bisa mempertimbangkan bagaimana teknologi terbaru dan inovasi dalam bidang instalasi listrik dan penerangan dapat diterapkan dalam konteks tersebut untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan

5. KESIMPULAN

Panel penerangan lantai 1 sebesar 2.523 watt, dengan arus sebesar 4,51 A, dan KHA sebesar 5,64 A. Panel penerangan lantai 2 sebesar 1.888 watt, dengan arus sebesar 3,37 A, dan KHA sebesar 4,22 A. Panel penerangan lantai 3 sebesar 2.167 watt, dengan arus sebesar 3,87 A, dan KHA sebesar 4,84 A. Panel kotak kontak lantai 1 sebesar 7000 watt, dengan arus sebesar 12,52 A, dan KHA sebesar 15,7 A. Panel kotak kontak lantai 2 sebesar 10.000 watt, dengan arus sebesar 17,88 A, dan KHA sebesar 22,34 A. Panel kotak

kontak lantai 3 sebesar 9.800 watt, dengan arus sebesar 17,52 A, dan KHA sebesar 21,9 A. Total beban tersambung sebesar 39,267 kVA, dengan suplay daya PLN yang dipilih 53 kVA, jenis kabel penghantar utama yang dipilih NYM 4 x 16 mm², dengan kabel grounding BCC 1 x 16 mm². Kapasitas trafo yang dipilih sebesar 50 kVA dengan luas penampang kabel feeder 16 mm², sedangkan kapasitas genset yang dipilih sebesar 60 kVA dengan luas penampang kabel 35 mm²

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak konsultan perencana gedung Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini. Semoga hasil analisis dan pembahasan pada jurnal ini dapat memberi manfaat bagi banyak pihak terutama di bidang instalasi listrik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soedirman UJ. Fakultas biologi. Isolasi Total Dna Hewan Dengan Kit Ekstraksi Dna [Internet]. 2014;(63):638794. Available from: https://www.academia.edu/39049260/PEDOMAN_AKADEMIK_Program_Studi_S1_dan_D_III_FAKULTAS_BIOLOGI_UNSOED
2. Novia Salsabila Safitri. Perencanaan Instalasi Listrik pada Gedung Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Islam Purwokerto. ٢٠٢٢. Universitas Jendral Soedirman; 2022.
3. Com. R. DED adalah Detail Engineering Design, Simak Definisi dan Fungsinya, Lengkap! DED adalah Detail Eng Des Simak Defin dan Fungsinya, Lengkap! [Internet]. 2023; Available from: <https://www.rumah.com/panduan-properti/ded-adalah-82017>
4. Rivai MB. Perancangan Instalasi Penerangan Pada Gedung Bertingkat X. Power Elektron J Orang Elektro [Internet]. 2022;11(2):184. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/524361-none-3d5e7f44.pdf>
5. Ariyanti. PERENCANAAN BAGIAN ELEKTRIKAL (PENERANGAN DAN TATA UDARA) PEMBANGUNAN GEDUNG DPRD KABUPATEN SUKOHARJO. Perenc BAGIAN Elektr (PENERANGAN DAN TATA Udar Pembang GEDUNG DPRD KABUPATEN SUKOHARJO [Internet]. 2016;1–23. Available from: <http://repository.unwidha.com:880/1801/>
6. Deflino N. C. Bawano. PADA GEDUNG AUDITORIUM PLANNING INSTALLATION OF ELECTRICITY IN AUDITORIUM BUILDING IN EDUCATION QUALITY PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK. 2019; Available from: <http://repository.polimdo.ac.id/id/eprint/2670>
7. dedyfermana. Prinsip-prinsip Dasar Instalasi Listrik [Internet]. Available from: <https://dedyfermana.staff.unri.ac.id/71/prinsip-prinsip-dasar-instalasi-listrik/>
8. Tjandi Y, Mudassir H. Teknik perencanaan instalasi listrik I. SainETIn [Internet]. 2022;1(1):1. Available from: <https://lms.syam-ok.unm.ac.id/pluginfile.php/277216/course/summary/TEKNIK.pdf>
9. Admin. Teori Kelistrikan. Available from: <https://kelistrikandasar.blogspot.com/p/kabel-listrik-dan-kuathantar-arus.html>
10. Sugianto, Muis A. Instalasi Listrik Pada Gedung Bertingkat. Progr Stud Tek Elektro - ISTN Sinusoida. 2021;XXIII(1):40–9.
11. Rajawaliutama.com. Mengenal Panel Listrik, Jenis dan Spesifikasinya. Mengen Panel List Jenis dan Spesifikasinya [Internet]. Available from: <https://rajawaliutama.co.id/mengenal-panel-listrik-jenis-dan-spesifikasinya/>
12. Emier Abdul Fiqih P. 10 Jenis Kabel Listrik Paling Umum Dipakai Lengkap Dengan Kegunaannya. Available from: <https://berita.99.co/jenis-kabel-listrik-rumah/>
13. Admin. Standar Kabel Listrik yang Diterapkan di Indonesia. Available from: <https://sutrakabel.com/standar-kabel-listrik-yang-diterapkan-di-indonesia/>
14. Danang N. Kuat Hantar Arus. Available from: <https://danangnugroho.com/kuat-hantar-arus/>
15. Amalia Yunia Rahmawati. Sistem Pencahayaan. 2020;(July):1–23. Available from: [https://eprints.uny.ac.id/65309/4/4.BAB II.pdf](https://eprints.uny.ac.id/65309/4/4.BAB%20II.pdf)
16. Yunita S. Pengertian AutoCAD – Sejarah, Versi, Fitur, Fungsi, dll. 2023; Available from: <https://dianisa.com/pengertian-autocad/>
17. Hendratno B, Cholilurrahman A. Perencanaan dan Pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Rumah Tinggal Bertingkat Di Graha Family Blok I Nomor 33 Surabaya. J ITATS. 2015;2–3.
18. Diana F, Hidayati A. Analisa Perhitungan Kebutuhan Penerangan Pada Bangunan Rig Rasis (Offshore) Berdasarkan Class Abs Dan Bki Berbasis Visual Basic. Kapal. 2014;11(1):5–12.
19. Yusvita G. Analisis Pencahayaan Ruangan Pada Ruang Kelas Di Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Dialux Evo 9.1. J Serambi Eng. 2021;6(3):2160–6.