

## Analisis dan Perancangan Instalasi Penerangan Gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado

Kluivert Abast<sup>1\*</sup>, Billy Kilis<sup>2</sup>, Harrycoon Angmalisang<sup>3</sup>, Jocke Rapar<sup>4</sup>, dan Nontje Sangi<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup> Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado  
\*Corresponding author, e-mail: kluivertabast16@gmail.com<sup>1</sup>

Received: , May 6<sup>th</sup>, 2023. Accepted: September 17<sup>th</sup>, 2023. Revised: October 1<sup>st</sup>, 2023.  
Available online: October 1<sup>st</sup>, 2023. Published: October 1<sup>st</sup>, 2023.

**Abstract**— This study aims to analyze and design electrical lighting installations in the Unima library building that meet PUIL 2011 standards. The data analysis technique used is inductive data analysis. Inductive data analysis encourages researchers to solve certain cases by testing a theory. The lighting installation design for the Manado State University Library building uses a formula to find the number of light points needed in lux units based on needs, assuming the recommended lamp is 150 watts. In book room 1, after rounding, the lights needed in book room 1 are 13. In book room 2, after rounding, the lights needed in book room 2 are 23. In book room 3, after rounding, the lights needed in book room 3 are 26 lights. In reading room 1, after rounding up, the lights needed in reading room 1 are 12. In reading room 2, after rounding up, the lights needed in reading room 2 are 13. In the administration room, after rounding, the lights needed in the administration room are 4 lights. They are recommended in the admin room, using 100 watts. For direct lighting systems with bright-coloured ceilings and walls, the coefficient value is 50%–65%.

**Keywords:** design, installation, lighting, building

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membuat perancangan instalasi listrik pencahayaan di gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado (Unima) yang memenuhi standar PUIL 2011. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data induktif. Analisis data induktif yaitu analisis dimana mendorong peneliti untuk melakukan penyelesaian kasus tertentu, melalui pengujian sebuah teori. Perancangan instalasi penerangan gedung Perpustakaan Unima, menggunakan rumus untuk mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan, dalam satuan lux berdasarkan kebutuhan dengan asumsi lampu yang direkomendasikan 150 watt. Pada ruang buku 1, setelah dibulatkan, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang buku 1 berjumlah 13 lampu. Pada ruang buku 2, setelah dibulatkan, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang buku 2 berjumlah 23 lampu. Pada ruang buku 3, setelah dibulatkan, lampu yang dibutuhkan pada ruang buku 3 berjumlah 26 lampu. Pada ruang baca 1, setelah dibulatkan, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang baca 1 berjumlah 12 lampu. Pada ruang baca 2, setelah dibulatkan, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang baca 2 berjumlah 13 lampu. Pada ruangan admin, setelah dibulatkan, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang administrasi berjumlah 4 lampu. Direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100 watt. Untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya adalah 50% - 65%.

**Kata Kunci:** perancangan, instalasi, penerangan, gedung

Copyright © 2023. Kluivert Abast, Billy Kilis, Harrycoon Angmalisang, Jocke Rapar, and Nontje Sangi.

### I. PENDAHULUAN

Instalasi listrik merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam rumah, gedung agar dapat menjadi bangunan yang kita inginkan (Moonik et al., 2022). Mengingat masih sering terjadinya kebakaran pada suatu bangunan yang penyebabnya diduga karena hubung singkat, karena itu pemasangan instalasi penerangan harus benar-benar diperhatikan dan harus sesuai dengan standar yang sudah ada di Indonesia (Kilis & Mamahit, 2021). Untuk perancangan instalasi penerangan listrik sudah diatur

dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) tahun 2011 (Nawawi, 2018). Gedung bertingkat merupakan suatu objek yang sangat memerlukan ketelitian dalam perancangan instalasinya (Taufani & Hariyanto, 2022). Pada instalasi pencahayaan memiliki akibat kurang baik bagi kesehatan mata jika pencahayaan pada gedung bertingkat kurang terpenuhi. Pada instalasi pencahayaan ini juga akan memberi pengaruh buruk pada otot syaraf mata dan juga memberi efek meningkatnya emosional seorang yang bertambah secara bertahap, sehingga membuat seseorang tidak nyaman (Moh. Roby Septiawan & Fitria Mutia, 2015). Instalasi pencahayaan pada

dasarnya sangat penting dalam perancangannya, namun banyak yang menganggap pencahayaan hanya pemasangan lampu tanpa adanya perhitungan dan penerapan di dalam instalasinya, yang mana instalasi penerangan sering disebut sebagai perancangan untuk penerangan alami atau buatan yang digunakan pada ruangan maupun gedung-gedung serta bangunan lain (Pangestu et al., 2023).

Penggunaan energi listrik di gedung perpustakaan sangat lah penting. Hal ini dapat dilihat bahwa beban-beban listrik seperti lampu, komputer, dan printer merupakan beban-beban listrik dominan yang digunakan (Jumadi & Tambunan, 2019). Penggunaan energi listrik tersebut menunjukkan adanya peningkatan dari tahun ke tahun. Dengan pola pemakaian lampu yang rata-rata 12 jam dalam sehari, maka peran serta sumber daya manusia juga sangat penting dalam melakukan pengelolaan energi listrik dengan membiasakan perilaku budaya hemat energi dengan cara mematikan lampu pencahayaan setelah selesai digunakan (Yanuar Nugraha & Kurdi, 2018). Sebagai upaya nyata penghematan energi salah satunya adalah dengan peningkatan efisiensi penggunaan energi listrik. Perkembangan teknologi yang semakin modern, kebutuhan akan listrik semakin tinggi, hal ini membuktikan bahwa semua lapisan masyarakat dari perkantoran hingga rumah tangga menggunakan energi listrik. Pemanfaatan energi listrik agar tidak menimbulkan arus hubung singkat saat penggunaan perlu adanya pemasangan instalasi listrik yang benar dan aman sesuai standar berdasarkan peraturan yang berlaku seperti pengaman arus listrik, diameter penghantar dan sebagainya agar tidak memicu hal-hal yang dapat merugikan dan ketidaknyamanan (Prok et al., 2018). Gedung perpustakaan merupakan salah satu gedung yang dapat dianalisis pemasangan instalasinya. Selain itu kuat penerangan yang kurang memenuhi standar PUIL, misalnya pada ruang baca yang kuat penerangannya hanya 400 lux (FIRLAILI, 2017). Seharusnya kuat penerangan untuk ruang baca adalah 500 lux. Hal ini berguna untuk kenyamanan membaca dan melihat pengguna perpustakaan (Khoirul Anam et al., 2017). Pemasangan instalasi pada gedung perpustakaan dapat dikatakan layak pakai apabila memenuhi standar minimum atau di atas standar yang di dasarkan PUIL 2011. Perancangan di mulai dari pengumpulan data yang meliputi pencarian layout Gedung perpustakaan atau denah ruang Gedung perpustakaan, fungsi masing-masing ruang, dan dimensi ruang. Untuk perancangan penerangan yang dilakukan meliputi perhitungan intensitas cahaya ( $E$ ), efisiensi ( $\eta$ ), faktor bentuk ( $K$ ), fluks ( $\Phi$ ) dan titik penerangan ( $N$ ) (Pamungkas, 2015; Putri & Sudarti, 2022). Gawai proteksi meliputi pembagian beban tiga fasa, perhitungan sirkit akhir, sirkit cabang dan sirkit

utama untuk penerangan dan tenaga. instalasi listrik sebuah gedung diperlukan perancangan yang baik. Hal ini dikarenakan sebuah desain instalasi yang baik harus memenuhi prinsip aman, handal, mudah, ramah lingkungan, ekonomis dan keindahan (Ardian & Hariyanto, 2021; Pattinasarany et al., 2022; Sawenduling et al., 2022).

Dengan menunjang keenam prinsip tadi maka sistem instalasi yang dirancang dapat beroperasi dengan optimal dan andal. Instalasi listrik dipergunakan untuk menyalurkan tenaga listrik menuju alat-alat yang memerlukan tenaga listrik, baik di rumah, kantor, gedung ataupun di perindustrian. Listrik biasa digunakan untuk penerangan, komputer, pendingin atau pemanas ruangan, dan lain sebagainya. Instalasi listrik harus sesuai dengan PUIL 2011 dan standar lain yang berlaku. Langkah-langkah perancangan instalasi listrik gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado dimulai dengan menghitung efisiensi penerangan pada masing-masing ruang, kemudian menentukan jumlah titik penerangan pada tiap ruang berdasarkan luas ruangan, warna dinding dan kebutuhan akan pencahayaan, penerangan pada gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado terlihat redup, dan minimnya jumlah lampu sehingga intensitas penerangan tiap-tiap ruang tidak sesuai dengan PUIL 2011, dengan adanya perancangan ini bertujuan untuk mengubah titik penerangan agar sesuai dengan intensitas penerangan yang dibutuhkan (Yusuf et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kondisi penerangan pada gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado terlihat redup.
2. Minimnya jumlah lampu pada gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado.

Berdasarkan identifikasi masalah, peneliti membatasi permasalahan penelitian ini pada menghitung intensitas cahaya pada setiap ruangan di gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado. Berdasarkan batasan masalah, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut: Bagaimana analisis dan perancangan instalasi listrik penerangan gedung Perpustakaan Unima yang memenuhi standar PUIL 2011? Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan membuat perancangan instalasi listrik pencahayaan di gedung Perpustakaan Unima yang memenuhi standar PUIL 2011.

## II. METODE

Untuk memperoleh informasi dalam penelitian ini, maka metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan melihat

pelaksanaan dan hasil penelitian. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis pengukuran dalam bentuk angka, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil dari analisis penelitian.

Penelitian dilakukan pada gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado. Dari hasil observasi yang telah dilakukan, pada akhirnya peneliti memperoleh beberapa data penting. Dalam pengambilan data atau pengukuran peneliti menggunakan pengukuran setempat yaitu perhitungan yang dilakukan tepat di atas bidang kerja. Pengukuran menggunakan alat Luxmeter. Langkah-langkah pengambilan data atau pengukuran berikut:

- Menyalakan Luxmeter kemudian kalibrasi.
- Meletakkan Luxmeter pada tempat yang diukur.
- Biarkan beberapa saat agar mendapat hasil yang maksimal.
- Mencatat hasil pengukuran pada lembar pengukuran.
- Mematikan Luxmeter ketika selesai digunakan.

Setelah dilakukan pengukuran setempat dan observasi di ruangan yang ada di gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data induktif. Analisis data induktif yaitu analisis dimana mendorong peneliti untuk melakukan penyelesaian kasus tertentu, melalui pengujian sebuah teori. Prosesnya dapat dilakukan melalui pengamatan sebuah kasus tertentu dan kemudian mendeskripsikan data sebagai proses analisis.

Prosedur dalam penelitian ini yaitu:

- Observasi lapangan, dimana peneliti mengadakan survey tempat penelitian.
- Menggambar denah dan menentukan titik lampu sesuai dengan jumlah lampu pada gedung.
- Menganalisis beberapa perhitungan yang digunakan dalam penelitian.
- Pembuatan hasil dan bahasan penelitian.

Teknik dalam pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

- Dokumentasi, metode ini digunakan untuk memperoleh data pendukung tentang gambaran perencanaan dan pelaksanaan penelitian.
- Observasi, metode ini digunakan untuk memperoleh data pendukung tentang masalah atau kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan alat-alat sebagai berikut:

### 1. Digital Lux Meter as803



Gambar 1. Digital Lux Meter as803

Lux meter (Gambar 1) adalah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya atau tingkat pencahayaan di suatu tempat. Penggunaan alat ukur ini didasarkan atas kebutuhan pencahayaan setiap ruangan yang berbeda. Dengan menggunakan lux meter, Anda dapat mengetahui besaran intensitas cahaya pada ruangan yang diuji untuk mengetahui apakah penerangannya sudah cukup atau belum. Lux meter ini bekerja secara otomatis untuk menghitung dan mengukur intensitas cahaya dan menyesuakannya dengan cahaya yang dibutuhkan (Baskoro et al., 2020). Sensor pada lux meter cukup peka dan linier terhadap cahaya, sehingga cahaya yang diterima oleh sensor dapat diukur dan ditampilkan pada sebuah tampilan digital ataupun non digital.

### 2. Laser Distance Meter

Mengukur jarak tertentu hanya dengan menggunakan laser dengan cara mengarahkan laser ke batas jarak yang ingin diukur. Alat ini (Gambar 2) dapat menunjukkan hasil pengukuran jarak yang cepat dari suatu objek ke objek lainnya. Jarak ukur alat ini sangat variatif mulai dari 0-50m hingga ada yang mencapai 250m bahkan ada yang lebih dari itu dan alat ini memiliki tingkat ketelitian  $\pm 1,5\text{mm}$ . Selain pilihan jarak ukur tertentu, beberapa alat ini juga memiliki fitur yang dapat mempermudah kita dalam perawatan dan penggunaannya seperti dapat terhubung ke smartphone dan ada juga yang didesain untuk tahan air dan debu.



Gambar 2. Laser Distance SNDWAY sw-100

Alat survey ini sering sekali digunakan oleh industri, terutama industri yang bergerak pada bidang konstruksi. Salah satu alasan banyak industri yang memakai alat ini adalah keefektifan dan keakuratan dalam menggunakan alat ini.

Persamaan 1 untuk menghitung jumlah titik lampu pada suatu ruang (Parera et al., 2018).

$$N = \frac{E \times L \times W}{N \times \emptyset \times LLF \times CU \times n} \quad (1)$$

Keterangan:

- N = Jumlah titik lampu
- E = Intensitas pencahayaan (Lux)
- L = Panjang (m)
- W = Lebar Ruangan (m)
- $\emptyset$  = Total lumen Lampu/Lamp Luminous Flux
- LLF = Faktor kehilangan cahaya (0,7 atau 0,8)
- CU = *Coefisient utility* (0,5-0,07)
- n = Jumlah lampu pada 1 titik

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari hasil pengukuran iluminasi yang didapat maka di ruang buku 1 terdapat 31 lux, ruang buku 2 terdapat 40,2 lux, ruang buku 3 terdapat 31,1 lux, ruang baca 1 terdapat 41,8 lux ruang baca 2 terdapat 48,6 lux, dan di ruang administrasi terdapat 31lux.

Tabel 2. Hasil perbandingan standar pencahayaan dan pengukuran gedung Perpustakaan lantai 2

No.	Nama Ruangan	Standar Pencahayaan	Ukuran Ruangan			Hasil Pengukuran (Lux)	Hasil Perhitungan (Lux)	Jenis Lampu
			P (m)	L (m)	A (m <sup>2</sup> )			
1.	R.BUKU1	300 lux	12,9	12,8	165,1	31	0,006 lux	CFL
2.	R.BUKU2	300 lux	26	11,7	304,2	40,2	0,636 Lux	CFL
3.	R.BUKU3	300 lux	28,3	12,1	342,4	31,1	0,005 Lux	CFL
4.	R.BACA1	300 lux	14	11,7	163,8	41,8	0,004 Lux	CFL
5.	R.BACA2	300 lux	13,7	12,1	165,7	48,6	0,196 Lux	CFL
6.	R.ADMIN	300 lux	15,5	3,5	54,25	31	0,196 Lux	CFL

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa dari hasil pengukuran iluminasi yang didapat maka di Ruang Buku 1 terdapat 118 Lux, Ruang buku 2 terdapat 99,7 Lux, Ruang buku 3 terdapat 44 Lux, Ruang Baca 1 terdapat 42,5 Lux dan di Ruang Administrasi terdapat 35,6 Lux.

Tabel 4. Hasil pengukuran iluminasi pada gedung Perpustakaan lantai 3

No.	Nama ruangan	Hasil Pengukuran (Lux)
1.	Ruang buku 1	118 Lux

Tabel 1. Hasil pengukuran iluminasi gedung Perpustakaan lantai 2

No.	Nama ruangan	Hasil Pengukuran (Lux)
1.	Ruang buku 1	31 Lux
2.	Ruang buku 2	40,2 Lux
3.	Ruang buku 3	31,1 Lux
4.	Ruang baca 1	41,8 Lux
5.	Ruang baca 2	48,6 Lux
6.	Ruang administrasi	31 Lux

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa dari hasil perhitungan intensitas cahaya yang didapat maka di ruang buku 1 terdapat 0,006lux, ruang buku 2 terdapat 0,636lux, ruang buku 3 terdapat 0,005lux, ruang baca 1 terdapat 0,004lux, ruang baca 2 terdapat 0,196lux, dan di ruang administrasi terdapat 0,196lux.

Tabel 1. Hasil perhitungan iluminasi pada gedung Perpustakaan lantai 2

No.	Nama ruangan	Hasil Perhitungan (Lux)
1.	Ruang buku 1	0,006 Lux
2.	Ruang buku 2	0,636 Lux
3.	Ruang buku 3	0,005 Lux
4.	Ruang baca 1	0,004 Lux
5.	Ruang baca 2	0,196 Lux
6.	Ruang administrasi	0,196 Lux

Berdasarkan Tabel 3, dapat dijelaskan bahwa dari hasil pengukuran dan hasil perhitungan intensitas cahaya pada setiap ruangan di gedung Perpustakaan Unima pada saat kondisi cuaca cerah, menghasilkan data-data seperti pada Tabel 1, terdapat 6 ruangan. Masing-masing memiliki intensitas cahaya yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa lux pencahayaan di lantai 2 masih belum sesuai dengan standar PUIL.

2.	Ruang buku 2	99,7 Lux
3.	Ruang buku 3	44 Lux
4.	Ruang buku 4	42,5 Lux
5.	Ruang administrasi	35,6 Lux

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa dari hasil perhitungan intensitas cahaya yang didapat maka di ruang buku 1 terdapat 0,006 lux, ruang buku 2 terdapat 0,006 lux, ruang buku 3 terdapat 0,035 lux, ruang buku 4 terdapat 0,002lux, dan di ruang administrasi terdapat 0,188lux.

**Tabel 3.** Hasil perhitungan iluminasi pada gedung perpustakaan

No.	Nama ruangan	Hasil Perhitungan (Lux)
1.	Ruang buku 1	0,006 Lux
2.	Ruang buku 2	0,006 Lux
3.	Ruang buku 3	0,035 Lux
4.	Ruang buku 4	0,002 Lux
5.	Ruang administrasi	0,188 Lux

Berdasarkan Tabel 6, dapat dijelaskan bahwa dari hasil pengukuran dan hasil perhitungan intensitas cahaya pada setiap ruangan di gedung Perpustakaan Unima pada saat kondisi cuaca cerah, terdapat 5 ruangan. Masing-masing memiliki intensitas cahaya yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa lux pencahayaan di lantai 2 masih belum sesuai dengan standar PUIL.

**Tabel 6.** Perbandingan standar pencahayaan dan pengukuran ruangan Perpustakaan lantai 3

NO	Nama Ruangan	Standar Pencahayaan	Ukuran Ruangan			Hasil Pengukuran (Lux)	Hasil Perhitungan (Lux)	Jenis Lampu
			P(m)	L(m)	A(m <sup>2</sup> )			
1	R.BUKU 1	300 lux	22,6	11,8	266,6	31	0,006 lux	CFL
2	R.BUKU 2	300 lux	26,6	11,8	313,8	118	0,006 lux	CFL
3	R.BUKU 3	300 lux	17,0	6,48	110,1	99,7	0,035 lux	CFL
4	R.BUKU 4	300 lux	11,8	16,6	195,8	44	0,002 lux	CFL
5	R.ADMIN	300 lux	14	3	42	35,6	0,188 lux	CFL

Rekomendasi perancangan gedung Perpustakaan Universitas Negeri Manado, perhitungan ini menggunakan rumus untuk mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan, dalam satuan standar lux berdasarkan kebutuhan dengan asumsi lampu yang direkomendasikan ialah lampu 150watt

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n} = \frac{300 \times 26 \times 11,7}{11.250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{91.260}{3.937} = 23,18$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 2 yaitu berjumlah 23 lampu.

## Hasil Perhitungan Perpustakaan Lantai 2

### a. Ruang buku 1

Pada ruang buku 1 memiliki luas dengan panjang 12,9m dan lebar 12,8m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 1 menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n} = \frac{300 \times 12,9 \times 12,8}{11.250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{49.536}{3.937} = 12,58$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 1 yaitu berjumlah 13 lampu.

### b. Ruang buku 2

Pada ruang buku 2 memiliki luas dengan panjang 26m dan lebar 11,7m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 2 menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

### c. Ruang buku 3

Pada ruang buku 3 memiliki luas dengan panjang 28,7m dan lebar 12,1m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 3 menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n} = \frac{300 \times 28,3 \times 12,1}{11.250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{102.729}{3.937} = 26,09$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 3 yaitu berjumlah 26 lampu.

### d. Ruang baca 1

Pada ruang baca 1 memiliki luas dengan panjang 14m dan lebar 11,7m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan baca 1 menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n} = \frac{300 \times 14 \times 11,7}{11.250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{49.140}{3937} = 12,48$$



Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang baca 1 yaitu berjumlah 12 lampu.

e. Ruang baca 2

Pada ruang baca 2 memiliki luas dengan panjang 13,7m dan lebar 12,1m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan baca 2 menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times L L F \times C U \times n} = \frac{300 \times 13,7 \times 12,1}{11,250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{49.731}{3.937} = 12,63$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang baca 2 yaitu berjumlah 13 lampu.

f. Ruang administrasi

Pada ruangan admin memiliki luas dengan panjang 15,5m dan lebar 3,5m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times L L F \times C U \times n} = \frac{300 \times 15,5 \times 3,5}{11,250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{16.275}{3.937} = 4,13$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang administrasi yaitu berjumlah 4 lampu.

### Hasil Perhitungan Perpustakaan Lantai 3

a. Ruang buku 1

Pada ruangan buku 1 memiliki luas dengan panjang 22,6 m dan lebar 11,8 m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times L L F \times C U \times n} = \frac{300 \times 22,6 \times 11,8}{11,250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{80.004}{3.937} = 20,32$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang dibutuhkan pada ruang buku 1 yaitu berjumlah 20 lampu.

b. Ruang buku 2

Pada ruangan buku 2 memiliki luas dengan panjang 26,6m dan lebar 11,8m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times L L F \times C U \times n} = \frac{300 \times 26,6 \times 11,8}{11,250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{94.164}{3.937} = 23,91$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 2 yaitu berjumlah 23 lampu.

c. Ruang buku 3

Pada ruangan buku 3 memiliki luas dengan panjang 27,0 m dan lebar 6,48 m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times L L F \times C U \times n} = \frac{300 \times 17,0 \times 6,48}{11,250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{33.048}{3.937} = 8,39$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 3 yaitu berjumlah 8 lampu

d. Ruang buku 4

Pada ruangan buku 4 memiliki luas dengan panjang 11,8m dan lebar 16,6m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times L L F \times C U \times n} = \frac{300 \times 11,8 \times 16,6}{11,250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{58.764}{3.937} = 14,92$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 4 yaitu berjumlah 15 lampu.

e. Ruang admin

Pada ruangan admin memiliki luas dengan panjang 14m dan lebar 3m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan

warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka untuk rumus mencari jumlah titik lampu yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\phi \times LLF \times CU \times n} = \frac{300 \times 14 \times 3}{11.250 \times 0,7 \times 50\% \times 1} = \frac{12.600}{3.937} = 3,20$$

Setelah dibulatkan maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang administrasi yaitu berjumlah 3 lampu.

#### IV. KESIMPULAN

Desain penerangan lantai 2 Perpustakaan Unima pada ruang buku 1 memiliki luas dengan panjang 12,9m dan lebar 12,8m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 1 menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang buku 1 yaitu berjumlah 13 lampu. Pada ruang buku 2 memiliki luas dengan panjang 26m dan lebar 11,7m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 2 menggunakan 100 watt, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang buku 2 yaitu berjumlah 23 lampu. Pada ruang buku 3 memiliki luas dengan panjang 28,7m dan lebar 12,1m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 3 menggunakan 100watt, maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 3 yaitu berjumlah 26 lampu.

Pada ruang baca 1 memiliki luas dengan panjang 14m dan lebar 11,7m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan baca 1 menggunakan 100watt, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang baca 1 yaitu berjumlah 12 lampu. Pada ruang baca 2 memiliki luas dengan panjang 13,7m dan lebar 12,1m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan baca 2 menggunakan 100watt, maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang baca 2 yaitu berjumlah 13 lampu.

Pada ruangan admin memiliki luas dengan panjang 15,5m dan lebar 3,5m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100watt, maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang administrasi lantai 2 yaitu berjumlah 4 lampu.

Desain penerangan lantai 3 Perpustakaan Unima pada ruangan buku 1 memiliki luas dengan panjang 22,6m dan lebar 11,8m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 1 menggunakan 100 watt, untuk sistem penerangan langsung dengan warna plafon dan dinding terang, maka nilai koefisiennya (CU) adalah 50% -65%, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang buku 1 yaitu berjumlah 20 lampu. Pada ruangan buku 2 memiliki luas dengan

panjang 26,6m dan lebar 11,8m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 2 menggunakan 100 watt, maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 2 yaitu berjumlah 23 lampu. Pada ruangan buku 3 memiliki luas dengan panjang 27,0m dan lebar 6,48m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 3 menggunakan 100watt, maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 3 yaitu berjumlah 8 lampu. Pada ruangan buku 4 memiliki luas dengan panjang 11,8m dan lebar 16,6m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan buku 4 menggunakan 100watt, maka lampu yang di dibutuhkan pada ruang buku 4 yaitu berjumlah 15 lampu.

Pada ruangan admin memiliki luas dengan panjang 14m dan lebar 3m dan untuk yang direkomendasikan di ruangan admin menggunakan 100watt, maka lampu yang dibutuhkan pada ruang administrasi lantai 3 yaitu berjumlah 3 lampu.

#### REFERENSI

- Ardian, N., & Hariyanto, N. (2021). Evaluasi Instalasi Listrik pada Gedung Penginapan Yogyakarta. *Seminar Nasional Energi Telekomunikasi Dan Otomasi (SNETO)*. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/sneto/article/view/739>
- Baskoro, F., Hanani, A., Agung, A., & Widyartono, M. (2020). PEMANFAATAN AUDIT SISTEM PENERANGAN DAN SISTEM PENDINGIN SEBAGAI UPAYA OPTIMASI ENERGI LISTRIK. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 10(1). <https://doi.org/10.26740/jte.v10n1.p173-183>
- FIRLAILI, L. R. (2017). *EVALUASI INTENSITAS PENERANGAN GEDUNG DAN LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA* [Skripsi, Universitas Negeri Jakarta]. <http://repository.unj.ac.id/id/eprint/29474>
- Jumadi, & Tambunan, J. M. (2019). ANALISIS PENGARUH JENIS BEBAN LISTRIK TERHADAP KINERJA PEMUTUS DAYA LISTRIK DI GEDUNG CYBER JAKARTA. *ENERGI & KELISTRIKAN*, 7(2), 108–117. <http://jurnal.itpln.ac.id/energi/article/view/302>
- Khoiril Anam, Soetomo, & Adil Alfathan. (2017). KAJIAN INTENSITAS PENERANGAN PADA GEDUNG ELECTRICAL POWER SYSTEM SIMULATOR SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA. *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, 10(1), 43–55.



<https://journal.ppicurug.ac.id/index.php/jurnal-ilmiah-aviasi/article/view/104>

- Kilis, B., & Mamahit, C. (2021). Penerapan Sistem Proteksi Arus Bocor pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal. *JURNAL EDUNITRO Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 43–52. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v1i2.2650>
- Moh. Roby Septiawan, & Fitria Mutia. (2015). *Pengaruh Desain Interior Perpustakaan ITS Surabaya Terhadap Kenyamanan Pengguna* [Skripsi, UNIVERSITAS AIRLANGGA]. <http://repository.unair.ac.id/id/eprint/17664>
- Moonik, J., Tampang, B., Takaradase, A., Ridwan, R., & Mahendra, I. G. B. (2022). Pengembangan Konten Video Pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMKN 1 Tumpaan. *JURNAL EDUNITRO Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v2i2.4246>
- Nawawi, A. (2018). PERENCANAAN INSTALASI PENERANGAN PADA BANGUNAN TEMPAT TINGGAL YANG AMAN DAN EFISIEN. *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, 7(1). <http://ejournal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/view/170>
- Pamungkas, M. (2015). Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya. *Elkomika*, 3(2), 120–132. <https://doi.org/https://doi.org/10.26760/elkomika.v3i2.120>
- Pangestu, P., Seke, F., Sangi, N., Angmalisang, H., & Baharudin, B. (2023). Analysis and Design of Lighting at the UNIMA Workshop Building. *JURNAL EDUNITRO Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v3i1.5595>
- Parera, L. M., Tupan, H. K., Puturu, V., Teknik, J., Politeknik, E., & Ambon, N. (2018). Analisis Pengaruh Intensitas Penerangan Pada Laboratorium Dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro. *SIMETRIK*, 8(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31959/js.v8i1.72>
- Pattinasarany, J., Ridwan, R., Kilis, B., & Rapar, J. (2022). Perancangan Instalasi Tenaga Listrik di Bengkel Universitas Negeri Manado. *JURNAL EDUNITRO Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 19–28. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v2i1.3343>
- Prok, A., Tumaliang, H., & Pakiding, M. (2018). Penataan Dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik UNSRAT 2017. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3). <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/elekdankom/article/view/20767>
- Putri, S. I., & Sudarti, S. (2022). Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruang dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 12(2), 51. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i2.51474>
- Sawenduling, B., Malado, J., Ridwan, R., & Olii, D. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMK Negeri 1 Talaud. *JURNAL EDUNITRO Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 9–18. <https://doi.org/10.53682/edunitro.v2i1.3299>
- Taufani, A., & Hariyanto, N. (2022). Studi Evaluasi Perencanaan Instalasi Penerangan Gedung Imigrasi Jakarta Utara. *Prosiding Diseminasi Fakultas Teknologi Industri*. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/fti/article/view/946>
- Yanuar Nugraha, A., & Kurdi, O. (2018). STUDI UPAYA PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK PADA GEDUNGASTHABRATA PT MEKAR ARMADA JAYA. *EKSERGI Jurnal Teknik Energi*, 14(1Januari), 25–30. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32497/eksergi.v14i1.1139>
- Yusuf, Y., Kali, A., & S. Pirade, Y. (2021). PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK GEDUNG DINAS PENGENDALIAN PENDUDUK DAN KELUARGA BERENCANA (P2KB) PROVINSI SULAWESI TENGAH. *Foristek*, 10(2), 78–88. <https://doi.org/10.54757/fs.v10i2.41>