



# Analisis Konsep Perencanaan Utilitas Pencahayaan Lampu Pada Bangunan Aula Singkil, Kota Manado

Inditry Durandt<sup>1</sup> Olivia Moningka<sup>2</sup> Deby Sendow<sup>3</sup>

Konstruksi Bangunan Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado<sup>1</sup>  
Teknik Konstruksi Jalan Dan Jembatan, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, Manado<sup>2,3</sup>  
E-mail: [inditrydurandt@gmail.com](mailto:inditrydurandt@gmail.com)

## Abstrak

*Sistem pencahayaan yang efisien sangat krusial untuk menunjang kenyamanan visual, keselamatan, dan konservasi energi pada bangunan gedung. Penelitian ini membahas konsep perencanaan instalasi pencahayaan buatan pada Aula Serbaguna 2 Lantai dengan level basement di Singkil, Kota Manado. Menggunakan metode deskriptif analisis kuantitatif berdasar acuan SNI 03-6197-2000 dan SNI 03-6575-2001, studi ini bertujuan menghitung kuantitas armature, menentukan jenis luminair, serta mengevaluasi densitas daya rencana. Hasil analisis menunjukkan total terdapat 53 unit lampu yang tersebar di area basement (17 unit), lantai 1 (17 unit), dan lantai 2 (19 unit). Jenis lampu yang diimplementasikan meliputi Tubular Lamp (TL) 36W untuk area parkir dan aula utama, LED Downlight 10W untuk area servis (toilet, gudang, tangga, teras, kafe, dapur), serta LED Garden Spotlight 10W untuk lansekap luar ruang. Akumulasi kebutuhan beban daya listrik keseluruhan gedung adalah sebesar 1.232 Watt (1,232 kW). Evaluasi teknis membuktikan nilai densitas daya rencana pada setiap ruangan berkisar antara 0,39 W/m<sup>2</sup> hingga 4,44 W/m<sup>2</sup>, di mana seluruh ruangan berada di bawah ambang batas maksimum baku mutu SNI 03-6197-2000.*

**Kata kunci**— aula serbaguna, daya listrik, densitas daya, pencahayaan buatan, utilitas

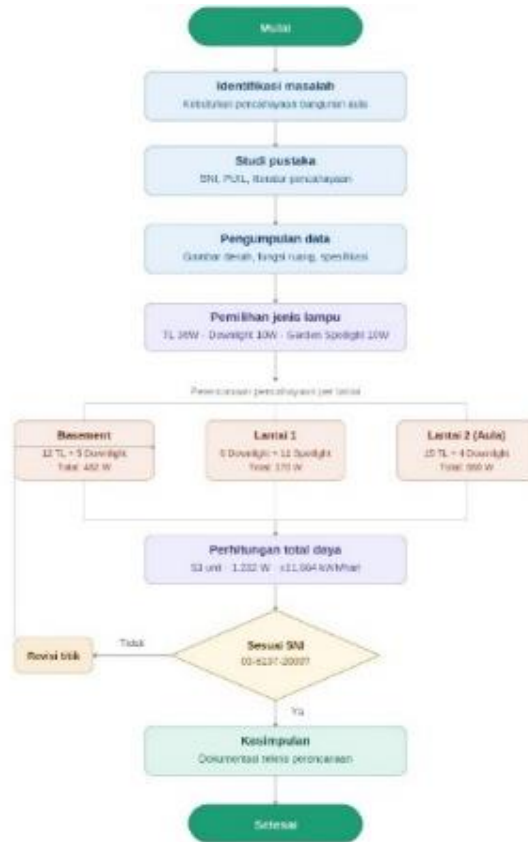
## 1. PENDAHULUAN

Sistem pencahayaan yang terencana sangat krusial bagi kenyamanan visual, keselamatan, estetika arsitektural, dan efisiensi konsumsi energi total pada bangunan (Hartono & Prasetyo, 2020). Peningkatan kebutuhan akan bangunan yang efisien energi dan ramah lingkungan sejalan dengan kebijakan nasional mengenai Bangunan Gedung Hijau (BGH), yang menekankan penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip keberlanjutan pada seluruh siklus bangunan (Kementerian PUPR, 2021). Di sisi lain, kegagalan merencanakan intensitas cahaya pada fasilitas umum sering kali memicu penurunan kenyamanan psikologis, silau (glare), kelelahan visual (eye strain), serta pemborosan listrik akibat salah pemilihan armatur (Lumentut & Waworuntu, 2019). Oleh karena itu, inti permasalahan dalam perancangan bangunan Aula 3 tingkat (basement, lantai 1, lantai 2) di Singkil, Kota Manado ini difokuskan pada analisis konsep perencanaan utilitas pencahayaan buatan yang wajib diselaraskan dengan standar nasional guna menjamin ambang batas kenyamanan dan konservasi energi (Nangoy & Rumimper, 2022). Tujuan dan manfaat utama dari studi ini adalah menghitung, memetakan, serta mengevaluasi kuantitas daya lampu agar sesuai dengan karakteristik aktivitas dan tingkat kuat penerangan (iluminansi) pada masing-masing zonasi ruang yang bervariasi. Analisis

instrumen dan teori relevan dalam 10 tahun terakhir ini didasarkan secara ketat pada SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan dan SNI 03-6575-2001 (Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, 2018). Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada penerapan pendekatan evaluasi komprehensif yang mengintegrasikan perhitungan densitas daya rencana ( $\text{Watt/m}^2$ ) dengan analisis kebutuhan iluminansi (Lux) pada tipologi bangunan aula serbaguna bertingkat di wilayah Sulawesi Utara, yang selama ini masih jarang didokumentasikan dalam literatur teknik vokasi nasional (Makaenas, 2021). Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan bidang ilmu vokasi berupa panduan aplikatif rekayasa mekanikal-elektrikal (ME) dalam perencanaan bangunan hijau yang berkelanjutan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analisis kuantitatif dengan pendekatan studi rekayasa utilitas bangunan untuk mengevaluasi konfigurasi desain pencahayaan pada gambar kerja bangunan Aula Singkil Manado berdasarkan regulasi Standar Nasional Indonesia. Tahapan analisis dilakukan secara sistematis mulai dari identifikasi luas ruangan ( $A$ ), inventarisasi jumlah ( $N$ ) dan karakteristik jenis lampu, hingga perhitungan total daya listrik rencana menggunakan formulasi  $P_{\text{total}} = N \times P_{\text{lampu}}$ . Selanjutnya, nilai kerapatan atau densitas daya pencahayaan per meter persegi dihitung dengan persamaan  $D_{\text{daya}} = \frac{P_{\text{total}}}{A}$ , untuk kemudian diverifikasi dan dikomparasikan secara langsung dengan ambang batas maksimum efisiensi energi serta standar kuat penerangan rata-rata minimum (Lux) yang disyaratkan dalam SNI 03-6197-2000.



Gambar 1. Diagram Alir

Tabel 1. Kriteria Pencahayaan dan Batas Daya Maksimum Sesuai SNI 03-6197-2000)

No.	Fungsi Ruang / Area	Pencahayaan Min (Lux)	Daya Maks SNI (W/m <sup>2</sup> )	Standar Acuan
1	Ruang Aula Utama / Pertemuan	300	15	SNI 03-6197-2000
2	Area Parkir Tertutup (Basement)	50–100	5	SNI 03-6197-2000
3	Ruang Makan / Kafe	200–250	15	SNI 03-6197-2000
4	Dapur / Kitchen Area	300	15	SNI 03-6197-2000
5	Toilet / Kamar Mandi	100–150	10	SNI 03-6197-2000
6	Gudang Logistik	100	8	SNI 03-6197-2000
7	Teras / Koridor Luar	100	10	SNI 03-6197-2000

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Bangunan

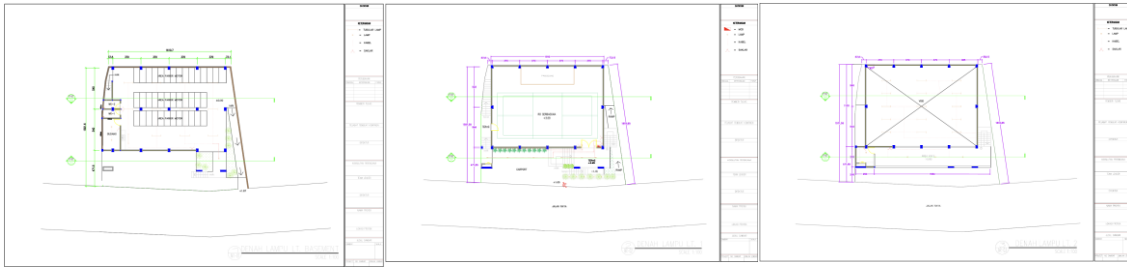
Objek perencanaan berupa bangunan gedung fasilitas publik yang diklasifikasikan sebagai Aula Serbaguna 2 Lantai yang dilengkapi dengan 1 lantai basement. Proyek ini terletak secara geografis di Kelurahan Singkil, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara. Dokumen gambar kerja perencanaan dikembangkan dengan menggunakan skala teknis 1:100 dengan orientasi fasad bangunan utama menghadap langsung ke arah jalan raya utama.

#### 3.2 Karakteristik Pembagian Fungsi Ruang

Struktur vertikal bangunan didistribusikan ke dalam tiga tingkatan level dengan pembagian fungsi sebagai berikut:

- **Lantai Basement:** Merupakan area lantai terbawah yang didesain secara struktural untuk mengakomodasi kebutuhan parkir kendaraan bermotor roda dua maupun roda empat. Area ini juga dilengkapi dengan sarana penunjang berupa dua unit toilet terpisah (WC-1 dan WC-2), satu unit gudang penyimpanan logistik, serta koridor tangga sirkulasi utama menuju ke lantai satu.
- **Lantai 1 (Ground Floor):** Berfungsi sebagai zona penerimaan utama dan interaksi semi-terbuka. Area ini terdiri atas teras panjang yang mengelilingi perimeter bangunan, carport kendaraan, serta dikelilingi oleh lansekap taman hijau (landscape) terbuka yang luas pada sisi eksteriornya.
- **Lantai 2 (Upper Floor):** Difungsikan sebagai area utama penyelenggaraan acara besar. Lantai ini didominasi oleh ruang aula utama serbaguna dengan sistem langit-langit tinggi yang terhubung secara visual ke lantai bawah melalui void/bukaan interior. Pada sisi bagian depan lantai dua, terdapat fasilitas penunjang komersial berupa kafe terbuka dan dapur/kitchen area untuk mendukung kebutuhan logistik konsumsi.

### 3.3 Spesifikasi Sumber Cahaya



Gambar 2. Denah Lampu lt. Basement, lt.1, lt.2

Berdasarkan aspek fungsionalitas ruang, efisiensi energi, dan nilai estetika arsitektur, dipilih tiga kategori lampu utama dengan karakteristik teknis sebagai berikut:

1. Tubular Lamp (TL) Fluoresen 36 Watt: Menggunakan tipe lampu T8 standar industri yang memiliki konsumsi daya nominal 36 Watt. Lampu ini mampu menghasilkan fluks cahaya sebesar  $\pm 3.200$  lumen dengan nilai efisiensi cahaya mencapai  $\pm 88$  lm/W. Jenis lampu ini diaplikasikan untuk memberikan pencahayaan umum (general lighting) dengan distribusi cahaya merata pada ruangan yang luas.
2. LED Downlight 10 Watt: Menggunakan lampu LED recessed yang tertanam rapi di dalam sistem plafon dengan daya nominal 10 Watt. Lampu ini menghasilkan fluks cahaya sebesar  $\pm 800$  lumen dengan efisiensi fungsional tinggi  $\pm 80$  lm/W. Tipe ini dipilih untuk menghasilkan pencahayaan yang terfokus ke bawah dan memberikan impresi estetis yang bersih dan modern.
3. LED Garden Spotlight 10 Watt: Merupakan armatur lampu sorot luar ruang (outdoor spotlight) dengan daya 10 Watt yang memiliki tingkat fluks penerangan  $\pm 900$  lumen dan efisiensi  $\pm 90$  lm/W. Lampu ini dilengkapi dengan indeks proteksi minimum IP65 yang menjamin ketahanan terhadap penetrasi air hujan dan debu lingkungan luar.

### 3.4 Rekapitulasi Inventarisasi dan Beban Daya Pencahayaan

Tabel 2. Inventarisasi Titik Lampu dan Beban Daya Seluruh Lantai Bangunan (Gabungan)

No.	Zonasi Ruang / Area	Jenis Lampu	Jml (Unit)	Daya/Unit (W)	Total Daya (W)	% Proporsi	Keterangan
<b>LANTAI BASEMENT — Total: 17 Unit   482 W   39,2%</b>							
1	Area Parkir Utama (3 Zona)	Tubular Lamp TL 36W	12	36	432	35,1%	Distribusi 4 unit/sub-zona
2	Gudang Logistik	LED Downlight 10W	2	10	20	1,6%	Pencahayaan lokal
3	Toilet Pertama (WC-1)	LED Downlight 10W	1	10	10	0,8%	Terpusat di plafon
4	Toilet Kedua (WC-2)	LED Downlight 10W	1	10	10	0,8%	Terpusat di plafon
5	Tangga Sirkulasi	LED Downlight 10W	1	10	10	0,8%	Jalur evakuasi
<b>LANTAI 1 (GROUND FLOOR) — Total: 17 Unit   170 W   13,7%</b>							
6	Teras Perimeter Bangunan	LED Downlight 10W	6	10	60	4,9%	Recessed di plafon teras
7	Taman / Lanskap Eksterior	LED Garden Spotlight 10W	11	10	110	8,9%	Outdoor IP65
<b>LANTAI 2 (AULA UTAMA &amp; KAFE) — Total: 19 Unit   580 W   47,1%</b>							
8	Aula Utama / Pertemuan (Void)	Tubular Lamp TL 36W	15	36	540	43,8%	Grid 3 baris $\times$ 5 unit
9	Area Kafe Depan	LED Downlight	3	10	30	2,4%	Dekoratif &

		10W					fungsional
10	Dapur / Kitchen	LED Downlight 10W	1	10	10	0,8%	Intensif area kerja
<b>TOTAL</b>	<b>KESELURUHAN BANGUNAN</b>	—	<b>53 Unit</b>	—	<b>1.232 W</b>	<b>100%</b>	<b>1,232 kW</b>

Berdasarkan Tabel 2, total beban daya pencahayaan buatan seluruh bangunan adalah 1.232 Watt (1,232 kW) dari 53 titik lampu. Konsumsi terbesar pada Lantai 2 sebesar 580 W (47,1%) karena penggunaan 15 unit TL 36W di aula utama. Lantai Basement berkontribusi 482 W (39,2%) yang didominasi 12 unit TL untuk parkir (432 W). Lantai 1 paling hemat dengan 170 W (13,7%) karena seluruhnya menggunakan LED 10W.

### 3.5 Evaluasi Densitas Daya dan Kesesuaian SNI 03-6197-2000

No.	Zonasi Ruang / Area	Luas (m <sup>2</sup> )	Daya (W)	Densitas Daya (W/m <sup>2</sup> )	Batas SNI (W/m <sup>2</sup> )	Status Kelayakan	Lantai
1	Area Parkir Tertutup	217,5	432	<b>1,99</b>	5	✓ MEMENUHI (Efisien)	Basement
2	Gudang Logistik	8,0	20	<b>2,50</b>	8	✓ MEMENUHI (Efisien)	Basement
3	Toilet / Kamar Mandi	4,5	20	<b>4,44</b>	10	✓ MEMENUHI (Efisien)	Basement
4	Tangga Sirkulasi	25,6	10	<b>0,39</b>	10	✓ MEMENUHI (Cek Lux)	Basement
5	Teras Perimeter	79,9	60	<b>0,75</b>	10	✓ MEMENUHI (Cek Lux)	Lantai 1
6	Taman / Lanskap	73,3	110	<b>1,50</b>	—	✓ MEMENUHI (Efisien)	Lantai 1
7	Aula Utama / Pertemuan	162,8	540	<b>3,32</b>	15	✓ MEMENUHI (Cek Lux)	Lantai 2
8	Area Kafe	30,9	30	<b>0,97</b>	15	✓ MEMENUHI (Cek Lux)	Lantai 2
9	Dapur / Kitchen	4,0	10	<b>2,50</b>	15	✓ MEMENUHI (Cek Lux)	Lantai 2

Hasil evaluasi pada Tabel 3 membuktikan seluruh ruangan memiliki nilai densitas daya di bawah batas maksimum SNI 03-6197-2000. Nilai densitas berkisar antara 0,39 W/m<sup>2</sup> (tangga) hingga 4,44 W/m<sup>2</sup> (toilet), jauh di bawah batas 5–15 W/m<sup>2</sup> yang ditetapkan. Area parkir basement hanya menghasilkan densitas 1,99 W/m<sup>2</sup> dari batas 5 W/m<sup>2</sup>, dan aula utama 3,32 W/m<sup>2</sup> dari batas 15 W/m<sup>2</sup>. Notasi Cek Lux diberikan pada area dengan densitas sangat rendah (tangga 0,39 W/m<sup>2</sup>, teras 0,75 W/m<sup>2</sup>) untuk memastikan tingkat iluminasi minimum tetap tercapai melalui verifikasi lapangan dengan luxmeter atau simulasi DIALux.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif perencanaan utilitas pencahayaan pada bangunan Aula Singkil Manado, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Sistem pencahayaan buatan mengintegrasikan total 53 titik lampu yang terdistribusi di lantai basement (17 unit/32,1%), lantai 1 (17 unit/32,1%), dan lantai 2 (19 unit/35,8%).

Pemilihan armatur: Tubular Lamp TL 36W untuk parkir basement dan aula utama; LED Downlight 10W untuk area servis (toilet, gudang, tangga, teras, kafe, dapur); LED Garden Spotlight 10W IP65 untuk lansekap eksterior.

Total kebutuhan daya listrik mencapai 1.232 Watt (1,232 kW) dengan estimasi konsumsi energi harian  $\pm 11,784$  kWh/hari (operasional 8–12 jam).

Seluruh zonasi ruang memenuhi persyaratan efisiensi energi SNI 03-6197-2000 dengan nilai densitas daya 0,39–4,44 W/m<sup>2</sup> (di bawah batas 5–15 W/m<sup>2</sup>).

## DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Jakarta, Indonesia: Kementerian PUPR.
- Hartono, R., & Prasetyo, L. (2020). Perencanaan sistem pencahayaan bangunan gedung berdasarkan SNI. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi*, 12(1), 45-52. Diperoleh dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elektrisiti>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). Peraturan Menteri PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau. Jakarta, Indonesia: Kementerian PUPR. Diperoleh dari <https://jdih.pu.go.id/>
- Lumentut, M. S., & Waworuntu, J. (2019). Analisis kebutuhan pencahayaan buatan pada bangunan publik di Kota Manado. *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan Kota*, 8(2), 112-120.
- Makaenas, F. J. (2021). Studi perencanaan utilitas mekanikal elektrik pada bangunan gedung di Sulawesi Utara (Skripsi tidak diterbitkan). Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia. Diperoleh dari <https://repo.unsrat.ac.id/>
- Nangoy, S., & Rumimper, R. (2022). Efisiensi energi pencahayaan bangunan aula berdasarkan SNI 6197:2019. *Jurnal Sipil Statik*, 10(3), 78-89. Diperoleh dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss>
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman. (2018). Kajian teknis implementasi SNI utilitas pencahayaan pada bangunan vokasi dan publik. Bandung, Indonesia: Balitbang Kementerian PUPR
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 6197:2019 Konservasi energi pada sistem pencahayaan. Jakarta, Indonesia: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 6197:2020 Konservasi energi pada sistem pencahayaan bangunan gedung. Jakarta, Indonesia: BSN.
- International Energy Agency. (2022). *Energy efficiency 2022*. Paris, France: IEA.
- International Energy Agency. (2023). *Energy efficiency 2023*. Paris, France: IEA.
- Salangka, C. (2021). Penerapan Bangunan Gedung Hijau berdasarkan Permen PUPR No. 21 Tahun 2021. Jakarta, Indonesia: Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian PUPR.
- Bellia, L., Fragliasso, F., & Stefanizzi, E. (2021). Why are LEDs considered sustainable light sources? A review of the evidence. *Sustainability*, 13(2), 1017.
- Doulos, L., Tsangrassoulis, A., & Topalis, F. (2019). Energy saving potential of advanced lighting controls in buildings: A review. *Energy and Buildings*, 158, 944–957.