

KONSERVASI ENERGI SISTEM PENCAHAYAAN UNTUK KENYAMANAN RUMAH TINGGAL DUA LANTAI MENGGUNAKAN SIMULASI DIALUX EVO

Hendi Matalata ^{1)*}, Leily W Johar ²⁾, Abdul Manap ³⁾, Didik Yulianto ⁴⁾

^{1), 2)} Jurusan Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

³⁾ Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

⁴⁾ Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Adiwangsa Jambi

*Corresponding Author E-mail: hendi.matalata@unbari.ac.id

Abstract

In order to improve energy conservation efforts and comfort in building structures, all building managers such as professional associations, consultants, contractors, suppliers can apply the concepts of lighting system design procedures in building structures that can be utilized by planners as required by SNI 6197:2020. In this study, technical calculations were carried out using dialux evo software to obtain lighting intensity based on the function of the residential room. From the results of the research that has been carried out, the minimum average lighting level of the lighting intensity of each room function in natural lighting during the day, there are 2 rooms that meet the requirements, namely the bedroom and bathroom (KM1, for this purpose artificial lighting is carried out using lamps, at night the minimum average lighting level on the first floor gets a large lighting intensity of the room that meets the requirements based on SNI 6197:2020 which is required for each room function. To save energy, the bedroom and bathroom (KM1) switches are in the off position during the day while at night the switches for each room are in the on position.

Keywords: Lighting, Residential, SNI 6197:2020, Dialux Evo

Abstrak

Dalam rangka meningkatkan usaha konservasi energi dan kenyamanan pada bangunan gedung maka seluruh pengelola bangunan gedung yang seperti asosiasi profesi, konsultan, kontraktor, supplier dapat menerapkan konsep-konsep tata cara perancangan sistem pencahayaan pada bangunan gedung yang dapat dimanfaatkan oleh para perencana sesuai yang dipersyaratkan SNI 6197:2020. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan teknis menggunakan perangkat lunak dialux evo guna mendapatkan intensitas pencahayaan berdasarkan dari fungsi ruangan rumah tinggal. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tingkat pencahayaan rata-rata minimum Intensitas pencahayaan setiap fungsi ruangan pada pencahayaan alami disiang hari terdapat 2 ruang yang memenuhi yaitu ruang tidur dan kamar mandi (KM1, untuk itu dilakukan pencahayaan buatan menggunakan lampu, pada malam hari tingkat pencahayaan rata-rata minimum lantai satu mendapatkan besar intensitas pencahayaan ruangan yang memenuhi berdasarkan SNI 6197:2020 yang dipersyaratkan pada setiap fungsi ruangan. Untuk menghemat energi maka sakelar ruang tidur dan kamar mandi (KM1) pada siang hari pada posisi off sedangkan pada malam hari sakelar setiap ruangan pada posisi on.

Kata Kunci: Gps Neo6, Deteksi Kerusakan, Database

1. PENDAHULUAN

Perkembangan penggunaan energi semakin meningkat pada era globalisasi saat ini, maka harus disadari pentingnya penghematan energi listrik. Pemanfaatan dan pengoprasian energi pada gedung menyumbang 30 % konsumsi energi global diantaranya terdapat 8 % emisi langsung dan 18 % emisi tidak langsung dari produksi listrik dan panas yang digunakan pada bangunan gedung[1]. Maka konsep bangunan gedung hijau (*Green Buiding*) harus diterapkan pada perencanaan(desain) suatu bangunan gedung[2]. Dalam rangka meningkatkan usaha konservasi energi dan kenyamanan pada bangunan gedung maka seluruh pengelola bangunan gedung yang seperti asosiasi profesi, konsultan, kontraktor, supplier dapat menerapkan konsep-konsep tata cara perancangan sistem pencahayaan pada bangunan gedung yang dapat dimanfaatkan oleh para perencana, pelaksana dan pengawas. beberapa penelitian telah dilakukan tentang sistem pencahayaan gedung seperti Optimalisasi

pencahayaannya gedung berpedoman pada standar nasional GBCI (*green building council indonesia*)[3], kemudian studi evaluasi intensitas pencahayaan kamar operasi rumah sakit[4] dan desain sistem penerangan dan efisiensi penggunaan energi listrik rumah sakit[5]. Untuk menunjang konservasi energi maka melalui peraturan menteri PUPR tentang penilaian kinerja bangunan gedung hijau pada penilaian efisiensi penggunaan energi salah satu parameternya perhitungan sistem pencahayaan[6], kemudian melalui surat edaran menteri PUPR tentang petunjuk teknis penilaian kinerja bangunan gedung hijau perhitungan teknisnya menggunakan perangkat lunak dialux[7]. Pada penelitian ini dilakukan perencanaan sistem pencahayaan pada bangunan rumah tinggal dua lantai. Untuk mendapatkan tingkat pencahayaan rata-rata minimum Intensitas pencahayaan setiap fungsi ruangan maka dilakukan perhitungan teknis menggunakan perangkat lunak dialux. Pada perhitungan sistem pencahayaan buatan digunakan apabila sistem pencahayaan alami tidak mampu mencapai tingkat pencahayaan minimal yang dipersyaratkan SNI 6197:2020.

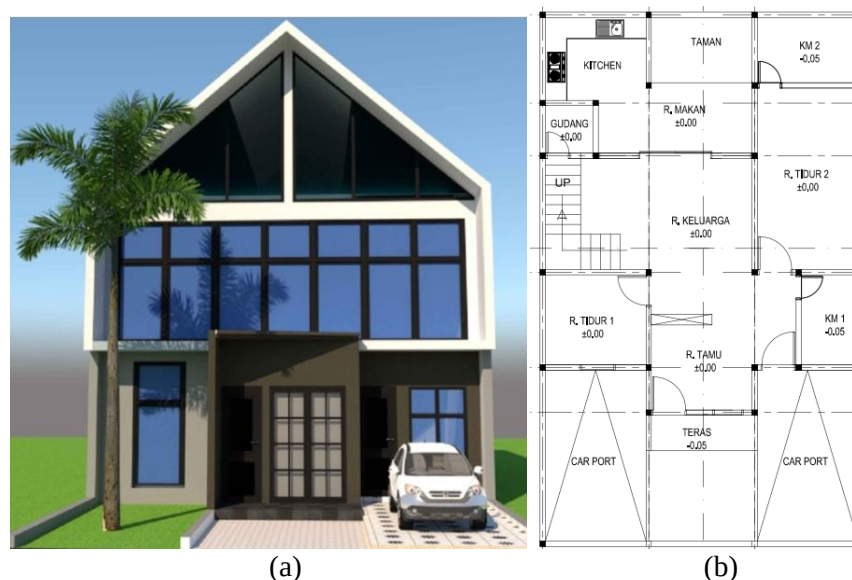
2. METODOLOGI

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan teknis sistem pencahayaan rumah tinggal 2 lantai, adapun penelitian berfokus pada perhitungan pada lantai satu dan mengacu pada SNI 6197:2020. Untuk mendapatkan tingkat pencahayaan rata-rata minimum Intensitas pencahayaan berdasarkan fungsi ruangan, perhitungan teknis pada penelitian ini menggunakan simulasi Dialux evo 10.

2.1 Parameter Data

a. Data Rumah Tinggal

Perencanaan rumah tinggal pada penelitian ini terdiri dari dua lantai dimana tinggi lantai satu dan tinggi lantai dua adalah 3,5 meter. Adapun tampak rumah, denah lantai satu dan denah lantai dua diperlihatkan pada gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Tampak Rumah (a), Denah Lantai Satu (b)

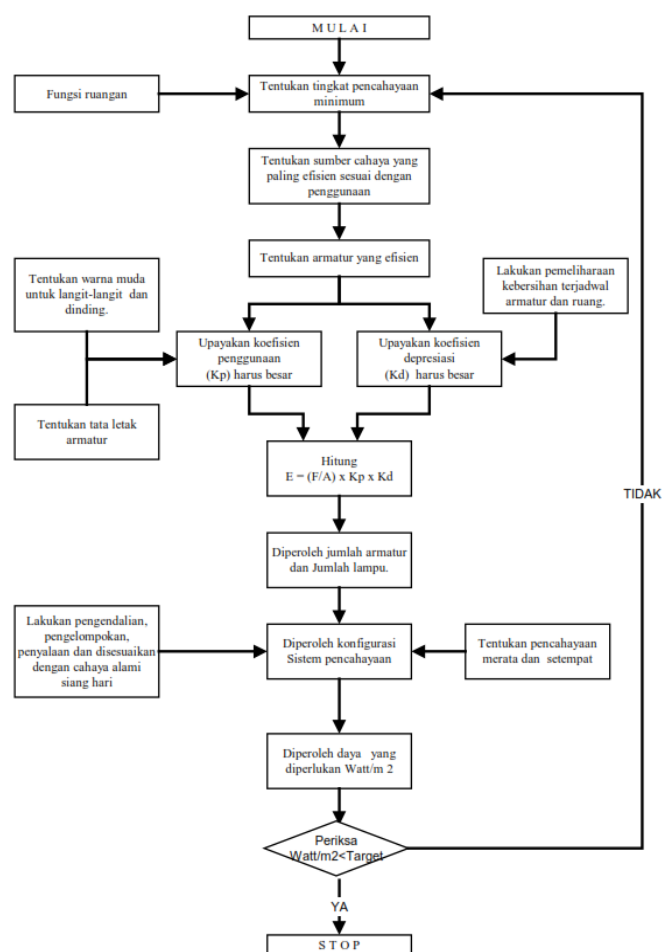
b. Target Intensitas Pencahayaan Ruang

Untuk mendapatkan besarnya intensitas pencahayaan ruangan berdasarkan standar pencahayaan yang dipersyaratkan SNI 6197:2020. Pada Tabel 1 dibawah ditunjukkan tingkat pencahayaan rata-rata minimum Intensitas pencahayaan setiap fungsi ruangan.

Tabel 1. Tingkat pencahayaan rata-rata minimum SNI 6197:2020

Fungsi Ruangan	Tingkat pencahayaan rata-rata minimum (LUX)	Densitas Daya Lampu Maksimum (Watt/m ²)
R.Keluarga	100	4,41
R.Tamu	150	4,41
R.Tidur	50	6,35
R.Makan	100	4,41
Dapur (Kitchen)	250	7,53
Kamar Mandi (KM)	100	6,78
Gudang	50	3,88

2.2 Prosedur Perencanaan Teknis Sistem Pencahayaan Buatan

**Gambar 2.** Prosedur Perencanaan Teknis Sistem Pencahayaan Buatan[8]

Tingkat pencahayaan rata-rata minimum Intensitas pencahayaan setiap fungsi ruangan pada sistem pencahayaan buatan akan digunakan apabila sistem pencahayaan alami tidak mampu mencapai tingkat pencahayaan minimal yang dipersyaratkan SNI 6197:2020.

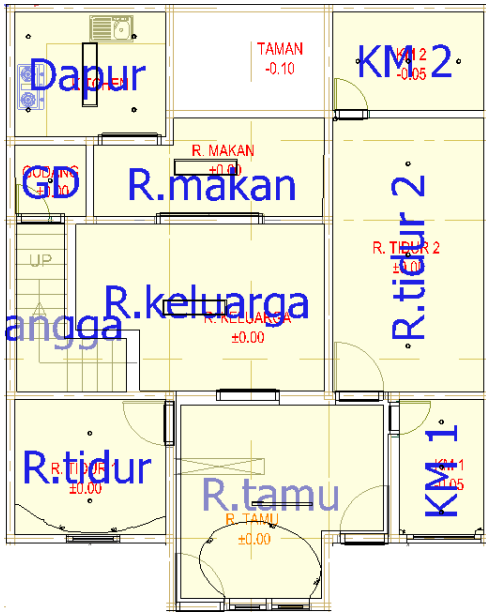
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini adalah menghitung teknis kebutuhan rata-rata minimum Intensitas pencahayaan setiap fungsi ruangan lantai satu dari desain perencanaan

rumah tinggal dua lantai. Adapun titik koordinat lokasi rumah yang menjadi objek penelitian adalah (-1.596360301401828, 103.60258822240141).

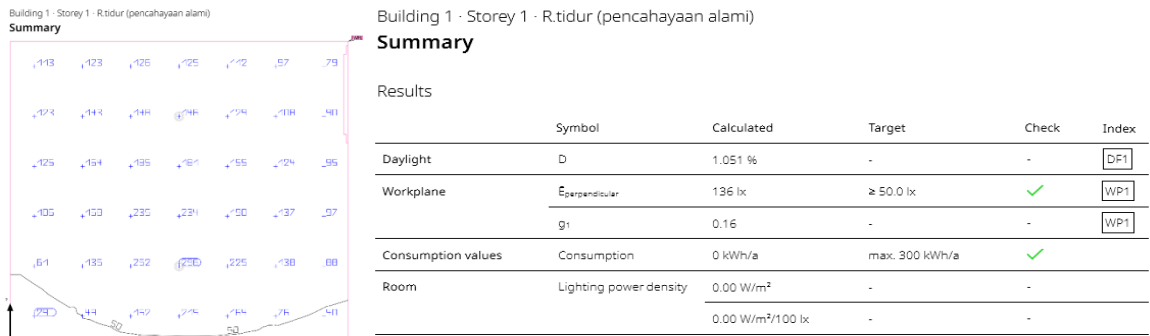
3.1 Simulasi Pencahayaan Alami

Pada siang hari jika tingkat pencahayaan rata-rata minimum intensitas pencahayaan pada ruangan tidak mampu mencapai tingkat pencahayaan minimal, Maka sistem pencahayaan buatan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan penerangan yang dipersyaratkan SNI 6197:2020. Pada penelitian ini, simulasi pencahayaan alami dilakukan pada pagi hari pukul 9.00 WIB dengan objek penyinaran matahari secara langsung. Adapun isoline hasil simulasi yang didapat seperti ditunjukkan pada gambar 3.1 dibawah.

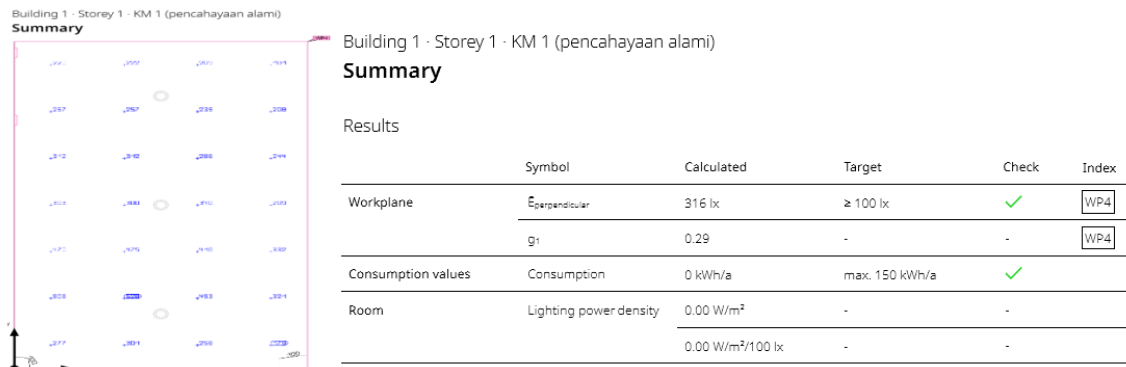


Gambar 3. Isoline Pencahayaan Alami Lantai 1

Dari hasil simulasi pencahayaan alami terdapat dua ruangan yang memenuhi Intensitas pencahayaan diatas tingkat pencahayaan rata-rata minimum yang dpersyaratkan yaitu ruang tidur dan kamar mandi 1(KM1). Adapun isoline pencahayaan R.tidur dan ruang KM 1 diperlihatkan pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Isoline Pencahayaan Alami R.Tidur



Gambar 5. Isoline Pencahayaan Alami KM 1

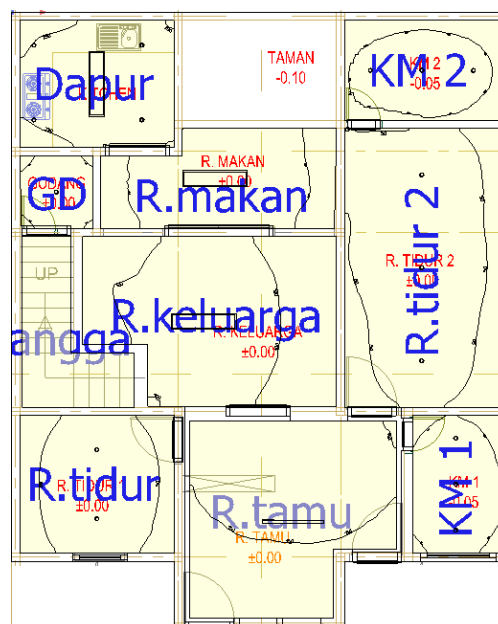
3.2 Simulasi Pencahayaan Buatan (Lampu)

Upaya untuk konservasi energi maka untuk mengoptimalkan kenyamanan dan produktivitas penghuni bangunan adapun spesifikasi lampu yang digunakan diperlihatkan pada tabel 2 di bawah. Untuk mendapat hasil yang optimal simulasi dilakukan pada malam hari pukul 21.00 WIB.

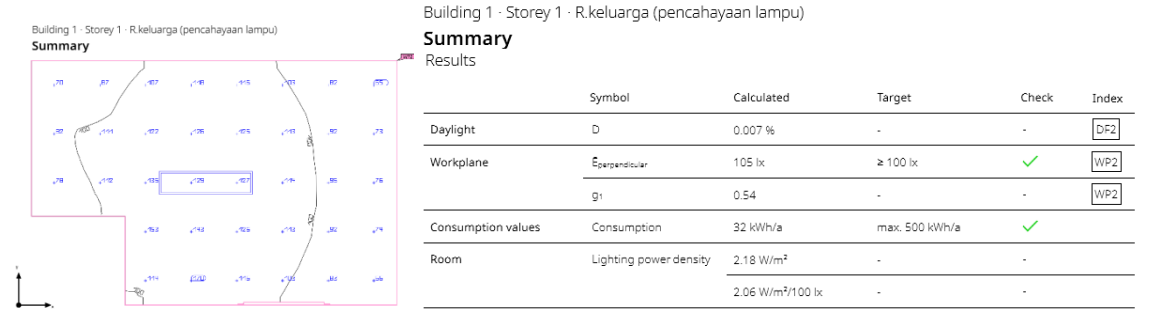
Tabel 2. Spesifikasi Lampu

Nomor	Lampu	Jumlah	Daya Lampu (Watt)	Total Daya Lampu (Watt)	Flux Cahaya (Lumen)
1	LED	1	49	49	5500
2	LED	3	29	87	3400
3	LED	19	6	114	478
Total		23		250	9378

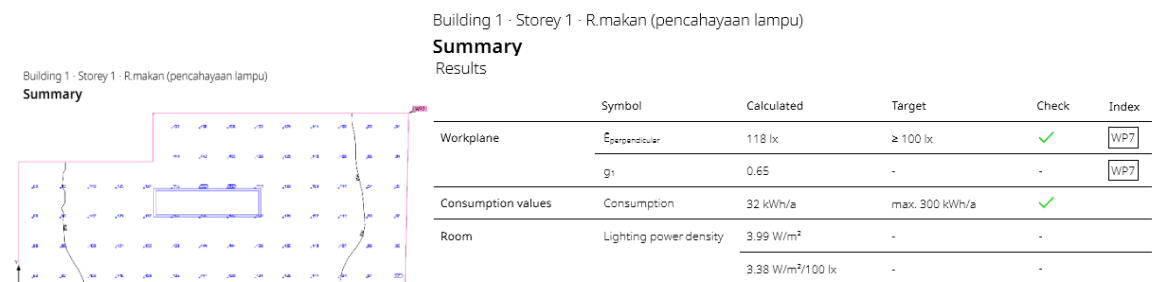
Seperti dijelaskan pada gambar 2.2 diatas yaitu tentang prosedur perencanaan teknis sistem pencahayaan buatan, maka pada penelitian ini perhitungan teknis menggunakan dialux evo memberikan besar koefisien depresiasi adalah 0,8 dan koefisien penggunaan adalah 0,9. Isoline hasil simulasi masing-masing ruangan diperlihatkan pada gambar 6,7,8,9,10,11,12,13,14 dan 15 dibawah



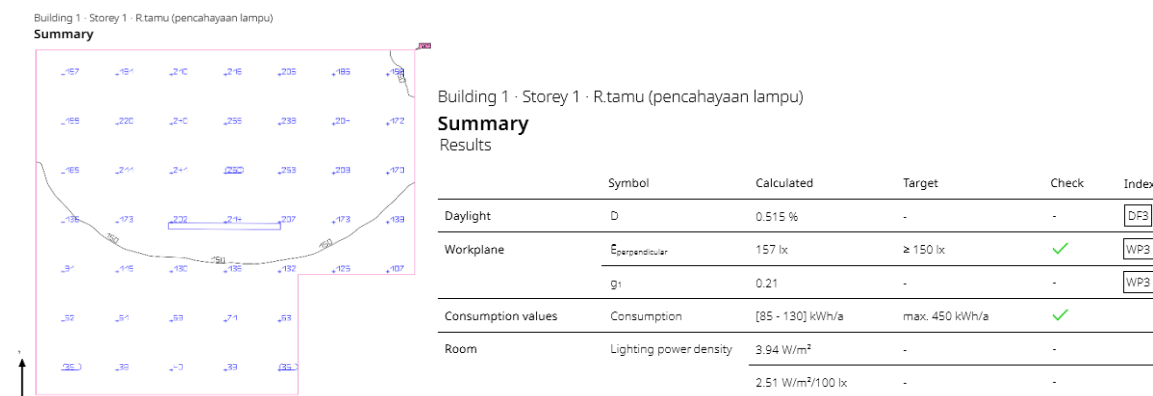
Gambar 6. Isoline Pencahayaan Lampu



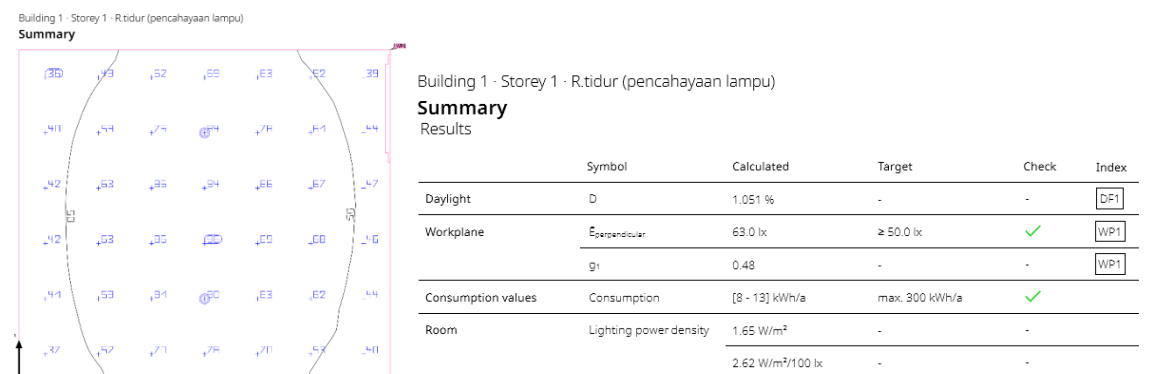
Gambar 11. Isoline Pencahayaan Alami R.Keluarga



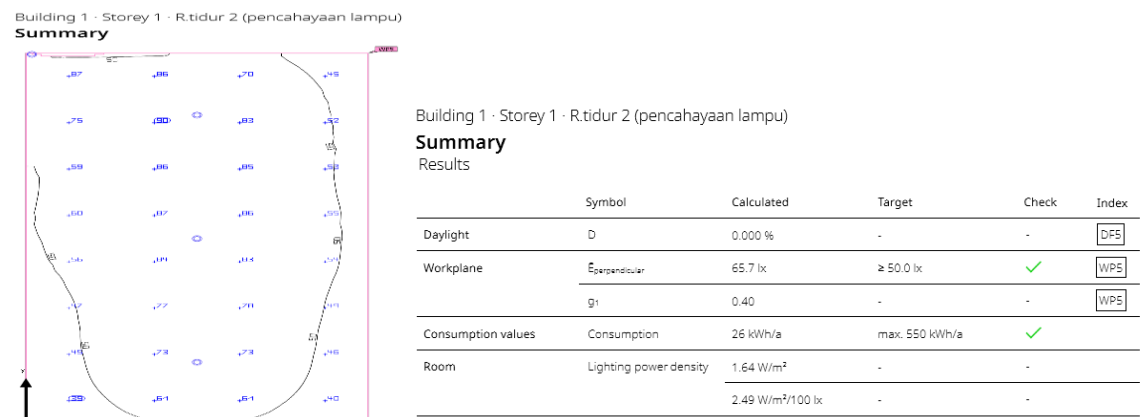
Gambar 12. Isoline Pencahayaan Alami R.Makan



Gambar 13. Isoline Pencahayaan Alami R.Tamu



Gambar 14. Isoline Pencahayaan Alami R.Tidur



Gambar 15. Isoline Pencahayaan Alami R.Tidur 2

Target dan Hasil simulasi dialux evo pencahayaan buatan yang telah dilakukan pada penelitian ini mendapatkan pencahayaan rata-rata minimum seperti diperlihatkan pada tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Target dan Hasil Simulasi Pencahayaan Rata-Rata Minimum

Fungsi Ruangan	Target (SNI 6197:2020)		Hasil Simulasi	
	Tingkat pencahayaan rata-rata minimum (LUX)	Densitas Daya Lampu Maksimum (Watt/m ²)	Tingkat pencahayaan rata-rata minimum (LUX)	Densitas Daya Lampu Maksimum (Watt/m ²)
R.Keluarga	100	4,41	105	2,18
R.Tamu	150	4,41	157	3,94
R.Tidur	50	6,35	63	1,65
R.Tidur 2	50	6,35	65,7	1,64
R.Makan	100	4,41	118	3,99
Dapur (Kitchen)	250	7,53	294	9,71
Kamar Mandi (KM 1)	100	6,78	119	4,41
Kamar Mandi (KM 2)	100	6,78	108	3,41
Gudang	50	3,88	58,4	3,34

4 KESIMPULAN

Pada siang hari terdapat dua ruangan yang mendapatkan pencahayaan alami dengan tingkat pencahayaan rata-rata minimum, yaitu ruang tidur dengan Intensitas pencahayaan sebesar 136 lux dan ruang kamar mandi (KM 1) sebesar 316 lux. Pada malam hari, sistem pencahayaan buatan menggunakan lampu LED hemat energi adapun hasil simulasi menunjukan seluruh ruangan berdasarkan fungsinya mendapatkan pencahayaan rata-rata minimum yang dipersyaratkan SNI 6197:2020. Adapun gudang mendapatkan densitas daya lampu maksimum yang tinggi yaitu sebesar 9,71 Watt/m² dikarenakan terdapat 4 buah lampu LED (6 Watt) disetiap sisi dinding gudang sehingga mendapat penyinaran lampu lebih dekat. Untuk menghemat energi maka sakelar ruang tidur dan kamar mandi (KM1) pada siang hari pada posisi off (mati), sedangkan pada malam hari semua sakelar dalam kondisi on (hidup).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buildings - Energy System, “Buildings,” IEA, 2023. <https://www.iea.org/energy-system/buildings> (accessed Jun. 09, 2023).
- [2] H. Matalata, D. Yulianto, and A. Manap, “Analysis Plan of Green Building Class 1A In Jambi City Using Partial Least Square (PLS) Approach,” *Khazanah Intelekt.*, vol. 7, no. 3, pp. 1798–1810, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.37250/newkiki.v4i1.221>
- [3] T. Hamzah, “Optimalisasi Pencahayaan Gedung Berpedoman Pada Standar Nasional Dan Green Building Council Indonesia,” *Potensi J. Sipil Politek.*, vol. 22, no. 2, pp. 104–113, 2020, doi: 10.35313/potensi.v22i2.1819.
- [4] A. Syofian, “Studi Evaluasi Intensitas Pencahayaan Kamar Operasi RSUP Dr. M. Djamil Padang Sesuai Standar Nasional Akreditasi Rumah Sakit (SNARS),” *J. Tek. Elektro ITP*, vol. 8, no. 1, pp. 64–69, 2019, doi: 10.21063/jte.2019.3133812.
- [5] A. P. Putra, M. Widyartono, A. Chandra Hermawan, and W. Aribowo, “Desain Sistem Penerangan dan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik di Rumah Sakit Gatoel Kota Mojokerto,” *J. Tek. Elektro*, vol. 12, no. Widiarto 2018, pp. 19–26, 2023.
- [6] Kementerian PUPR, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau,” 2021 [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/217002/permen-pupr-no-21-tahun-2021>
- [7] K. PUPR, “Lampiran Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 01/SE/M/2022. ‘ Tentang Petunjuk Teknis Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau,’” 2022
- [8] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 6197 2020 Konservasi energi pada sistem pencahayaan,” 2020