

SIMULASI PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN PADA RUANGAN KELAS MENGUNAKAN DIALUX EVO 12.0

Rahmayanti^{1,*}, Niniek Pratiwi², Fitrah Ramadhan Mile³

^{1,2,3}Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

^{*}rahmayanti.architecture@gmail.com

Article Info: Received: 04 April 2024, Accepted: 1 Juny 2024, Published: 30 June 2024

ABSTRACT.

Lighting is one of the key factors that influences the quality of the indoor environment in designing buildings. Natural lighting is an optimal light source due to its advantages in energy efficiency, superior visual quality and positive impact on the health and well-being of occupants. This research is a classroom design plan using quantitative methods. Lighting simulation was carried out with DIALux Evo 12.0 software. Simulation using the DIALux application proved effective in planning and visualizing classroom lighting systems. This application allows creating virtual models of classrooms, determining light sources, and accurately predicting light distribution. The results obtained are that natural lighting at 08.00 and 16.00 is comfortable, but during the day it tends to experience glare and causes discomfort. Meanwhile, artificial lighting is still in accordance with the SNI standards required for classrooms, namely 250-300 lux.

Keywords : Dialux Evo 12.0; natural lighting; artificial lighting;

ABSTRAK.

Pencahayaan adalah salah satu faktor kunci yang mempengaruhi kualitas lingkungan dalam ruangan dalam mendesain bangunan. Pencahayaan alami merupakan sumber cahaya yang optimal karena keunggulannya dalam efisiensi energi, kualitas visual yang superior, dan dampak positif terhadap kesehatan serta kesejahteraan penghuni. Penelitian ini merupakan rencana perancangan ruang kelas dengan menggunakan metode kuantitatif. Simulasi menggunakan aplikasi DIALux terbukti efektif dalam merencanakan dan memvisualisasikan sistem pencahayaan ruang kelas. Aplikasi ini memungkinkan pembuatan model virtual ruang kelas, penentuan sumber cahaya, dan prediksi distribusi cahaya secara akurat. Hasil yang didapatkan yakni pencahayaan alami pada pukul 08.00 dan 16.00 nyaman, akan tetapi pada siang hari cenderung mengalami *glare* dan menyebabkan ketidaknyamanan. Sementara untuk pencahayaan buatan masih sesuai dengan standar SNI yang dibutuhkan untuk ruang kelas yaitu 250-300 lux.

Kata kunci: Dialux Evo 12.0; pencahayaan alami; pencahayaan buatan;

PENDAHULUAN

Fokus utama mayoritas perencana sistem tenaga listrik adalah mengurangi jumlah energi yang digunakan. Menurut beberapa sumber, sistem pencahayaan menyumbang 19% dari konsumsi energi global. Kehidupan manusia sangat bergantung pada cahaya, terutama untuk mengetahui dan melakukan apa yang ada di sekitarnya. Dunia yang gelap dan menakutkan tanpa cahaya tidak memiliki keindahan visual. Orang dapat menikmati seni, alam, dan lingkungan buatan dengan

cahaya. Sangat penting bagi ruangan untuk cahaya. (Pratiwi & Djafar, 2021)

Pencahayaan yang tidak memenuhi standar dapat menyebabkan kelelahan mata karena pupil mata harus berkontraksi terlalu banyak untuk menyesuaikan cahaya yang diterima. Kelelahan mata menyebabkan penurunan kinerja kerja, penurunan produktivitas, penurunan kualitas kerja, peningkatan kesalahan kerja, dan peningkatan kecelakaan kerja. Pencahayaan yang baik dan sesuai standar dapat meningkatkan produktivitas kerja

sebesar 10% hingga 50% serta dapat mengurangi persentase tingkat kesalahan kerja sebesar 30% hingga 60%. Peningkatan intensitas cahaya sebesar 1 lux dapat mengurangi kelelahan mata sebesar 1.783 milidetik. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya pencahayaan ruangan yang baik, (Yusvita, 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan rencana perancangan ruang kelas di gorontalo dengan menggunakan metode kuantitatif, simulasi pencahayaan dilakukan dengan menjalankan perangkat lunak DIALux Evo 12.0, yang akan menghasilkan data dan visualisasi mengenai distribusi cahaya alami di dalam ruang kelas.

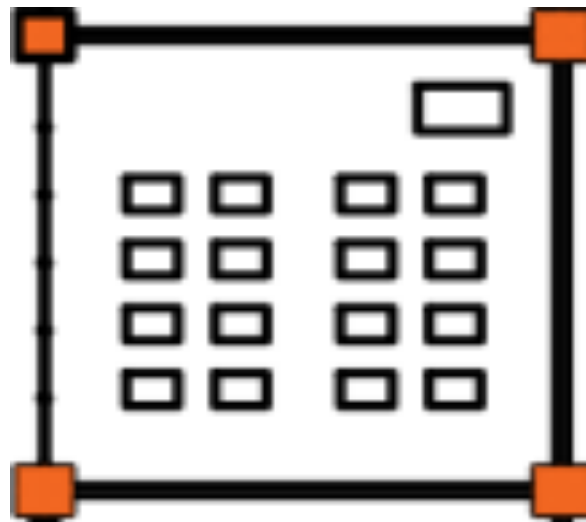
Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menginvestigasi pencahayaan alami di ruang kelas dengan memanfaatkan aplikasi DIALux Evo 12.0. Pertama, identifikasi tujuan penelitian penelitian yang bersifat kuantitatif terkait dengan pengaruh faktor-faktor tertentu terhadap pencahayaan alami dan buatan. Selanjutnya, desain penelitian dipilih, yaitu eksperimen virtual dengan manipulasi variabel penelitian. Faktor-faktor yang akan dimanipulasi meliputi ukuran jendela, orientasi bangunan jenis lampu yang digunakan dan perletakan lampu. Dalam simulasi, faktor-faktor tersebut akan diterapkan pada model virtual ruang kelas yang dibuat dengan menggunakan aplikasi DIALux Evo 12.0.

Data pencahayaan alami yang relevan, seperti intensitas cahaya di berbagai titik dalam ruangan, akan dikumpulkan menggunakan perangkat lunak tersebut. Selanjutnya, analisis data akan dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, untuk menguji hipotesis penelitian dan mengidentifikasi pengaruh signifikan dari variabel yang dimanipulasi terhadap pencahayaan alami. Hasil analisis ini akan digunakan untuk menyimpulkan apakah ada hubungan yang signifikan antara faktor-faktor yang dimanipulasi dengan pencahayaan alami dan buatan di ruang kelas. Dengan menggunakan metode kuantitatif ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang kuat dan objektif tentang pengaruh faktor-faktor tertentu terhadap pencahayaan alami dan buatan di ruang kelas dengan menggunakan aplikasi DIALux Evo 12.0.

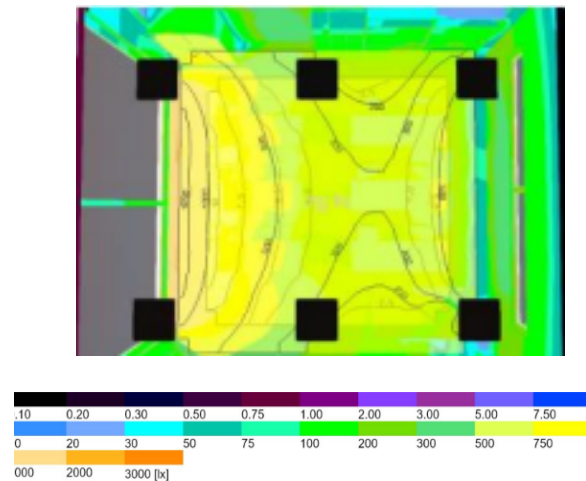
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pencahayaan Alami

Gambar 1 adalah denah ruang kelas dengan ukuran panjang 7m dan lebar 7m. Pada gambar diatas menggunakan bukaan jendela dengan menempatkan 4 titik ukur pada setiap sudut ruang yaitu titik ukur A,B,C, dan D.



Gambar 1. Denah Ruang Kelas (Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



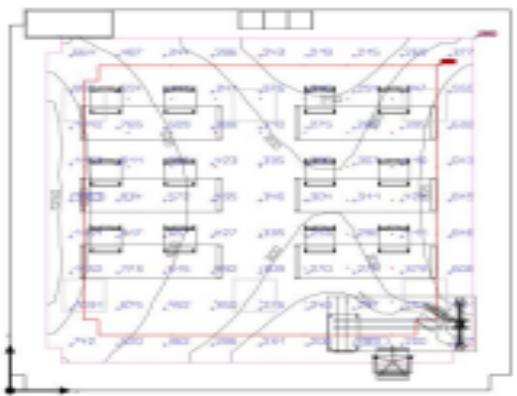
Gambar 2. Simulasi Pencahayaan Pukul 08.00 (Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



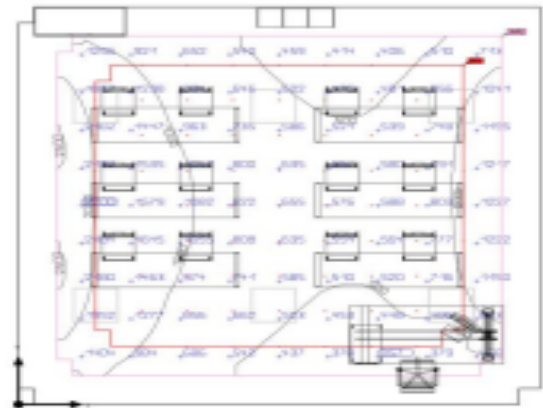
Gambar 3. View Simulasi Pencahayaan pukul 08.00
(Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



Gambar 6. View simulasi pencahayaan pukul 12.00
(Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



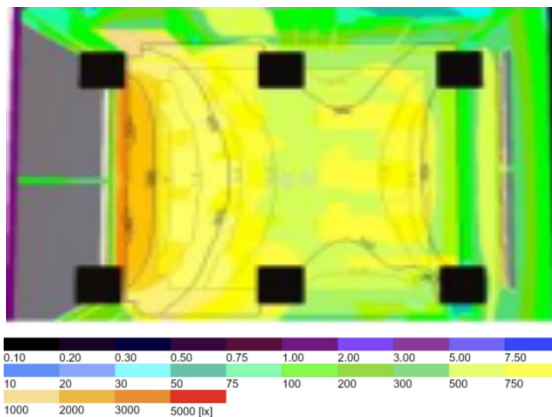
Gambar 4. Workplane simulasi pencahayaan pukul 08.00
(Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



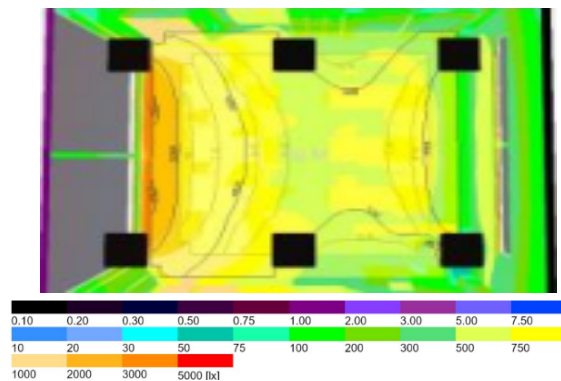
Gambar 7. Workplane Simulasi Pencahayaan Pukul 12.00
(Sumber: Hasil Simulasi, 2024)

Pada Gambar 2, 3 dan 4 dapat terlihat kondisi pencahayaan alami pada setiap titik ukur pada pukul 08.00 di ruang kelas. Sumber cahaya didapatkan dari bukaan jendela.

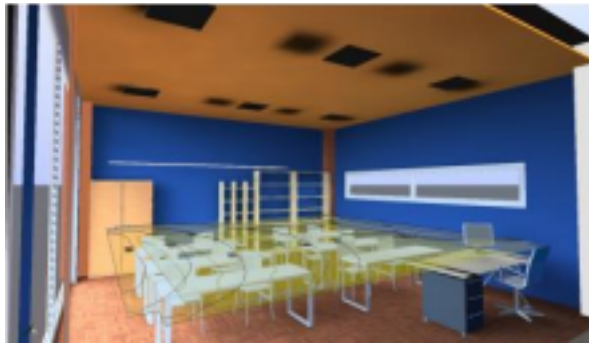
Pada Gambar 5, 6, dan 7 dapat terlihat kondisi pencahayaan alami pada setiap titik ukur pada pukul 12.00 di ruang kelas. Sumber cahaya didapatkan dari bukaan jendela.



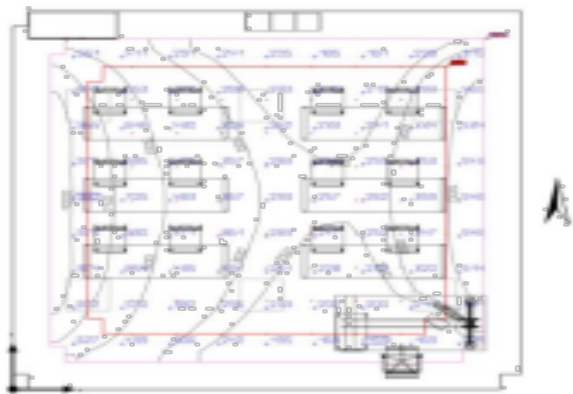
Gambar 5. Simulasi pencahayaan pukul 12.00
(Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



Gambar 8. Simulasi pencahayaan pukul 16.00
(Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



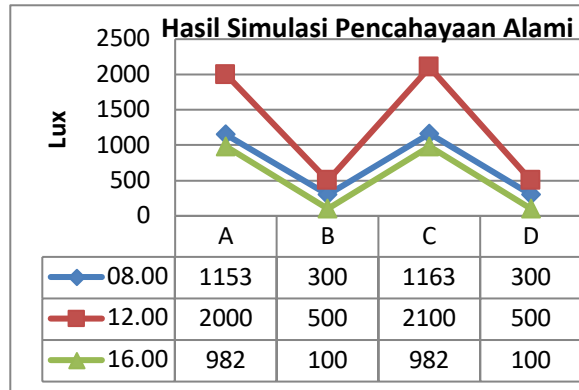
Gambar 9. View Simulasi Pencahayaan pukul 16.00 (Sumber: Hasil Simulasi, 2024)



Gambar 10. Workplane simulasi pencahayaan pukul 16.00 (Sumber: Hasil Simulasi, 2024)

Pada Gambar 8, 9, dan 10 dapat terlihat kondisi pencahayaan alami pada setiap titik ukur pada pukul 16.00 di ruang kelas. Sumber cahaya didapatkan dari bukaan jendela.

Dari data simulasi yang ditunjukkan pada grafik gambar 11, terlihat bahwa pada pukul 08:00 AM titik A & C memiliki jumlah lux yang paling tinggi yang memiliki rata-rata pencahayaan 600-1200 lux. Hal ini disebabkan titik A dan titik C merupakan posisi yang paling dekat dengan bukaan. Sementara pada titik B dan D memiliki rata-rata pencahayaan yang sama yaitu 300 lux, dimana kedua titik tersebut sudah agak jauh dari bukaan sehingga jangkauan cahaya yang masuk kedalam ruangan menjadi berkurang. Pada titik A dan B memiliki pencahayaan yang terlalu over atau menerima cahaya matahari yang berlebih sehingga diperlukan sebuah solusi untuk menangani hal tersebut misalnya penggunaan tirai pada jendela dan penggunaan double skin fasade pada bangunan. Sementara untuk titik B dan D masih berada dalam standar SNI.



Gambar 11. Grafik Hasil Simulasi Pencahayaan Alami (Sumber: Hasil Simulasi, 2024)

Senada yang terjadi pada pukul 12:00 PM terlihat bahwa pada titik A dan C titik yang paling dekat dengan bukaan memiliki tingkat kecerlangan yang tinggi yaitu rata-rata pencahayaan 1000-2000 lux. Untuk titik B dan D memiliki rata-rata pencahayaan yang sama yaitu 500 lux. Hal yang sama juga terjadi pada pukul 12.00 dimana bukaan yang besar menyebabkan jumlah cahaya yang masuk juga besar sehingga menyebabkan glare. Pada pukul 16:00 pm titik A dan C terlihat bahwa rata-rata pencahayaan mulai turun ke angka 500-1000 lux, hal ini disebabkan tingkat kecerlangan langit di luar bangunan juga menurun sehingga memberikan pengaruh pada jumlah cahaya yang masuk ke dalam bangunan.

2. Pencahayaan Buatan

Untuk pencahayaan buatan digunakan 6 buah lampu merek Panasonic type LED Panel, dengan rencana perletakan dapat dilihat pada gambar 11 dan spesifikasi produk seperti yang terlihat pada gambar 12.



Gambar 11. Rencana Perletakan lampu (Sumber: Hasil Simulasi, 2024)

Product data sheet

Panasonic - LED Panel Recessed

	
Article No.	NNP86150K031
P	40.0 W
Φ_{Lamp}	3600 lm
$\Phi_{Luminaire}$	3597 lm
η	99.93 %
Luminous efficacy	89.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100

Gambar 12. Product data Sheet
(Sumber: Hasil Simulasi, 2024)

Tabel 1. Hasil Simulasi Pencahayaan Buatan

No	Titik Ukur	Rata-rata Pencahayaan (Lux)
1	A	200-300
2	B	200-300
3	C	200-300
4	D	200-300

Sumber : Hasil Simulasi, 2024

Pada tabel diatas menunjukkan bagaimana simulasi pencahayaan buatan pada ruang kelas dimana, pencahayaan buatan terbagi rata ke bagian atau titik titik yang ada. yang paling tinggi ada pada titik tengah di angka 270-280 dan yang paling rendah ada pada ujung titik lampu yaitu 200-250 lux. untuk titik ukur yang lain masih dalam angka yang stabil yaitu 200-300 lux. Titik A: 200-300 lux. Titik B: 200-300 lux. Titik C: 200-300 lux. Titik D: 200-300 lux dan dari data diatas tingkat pencahayaan pada ruang kelas sudah melebihi standar SNI yaitu minimal 250 lux. Tetapi untuk pencahayaan di sudut ruangan berkisar di bawah 250 lux solusinya adalah menurunkan lux lampu yang digunakan atau mengganti jenis lampu yang cocok dengan standar SNI serta menambah kapasitas lampu yang ada dalam ruangan agar bisa mencapai area area di sudut ruangan agar cahaya dapat terbagi merata.

KESIMPULAN

Pencahayaan memainkan peran yang sangat penting dalam perancangan ruang. Pencahayaan yang memadai tidak hanya mempengaruhi fungsi visual dan kenyamanan pengguna ruang, tetapi juga berdampak pada estetika dan efisiensi energi. Pencahayaan yang optimal memungkinkan pengguna ruang untuk melihat dengan jelas, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan suasana yang menyenangkan. Selain itu, pencahayaan yang tepat dapat menyoroti fitur-fitur arsitektur dan elemen dekoratif, menciptakan keindahan visual, dan memberikan rasa aman kepada penghuni ruang.

Dalam era keberlanjutan, efisiensi energi dalam pencahayaan menjadi faktor penting untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, dalam perancangan ruang, perhatian yang cermat terhadap pencahayaan yang sesuai dengan kebutuhan serta pemanfaatan teknologi pencahayaan yang inovatif sangatlah penting untuk menciptakan ruangan yang fungsional, estetis, dan nyaman.

Simulasi menggunakan aplikasi DIALux telah terbukti efektif dalam merencanakan dan memvisualisasikan sistem pencahayaan, terutama dalam perancangan ruang kelas. Aplikasi ini memungkinkan pembuatan model virtual ruang kelas, penentuan sumber cahaya, dan prediksi distribusi cahaya dengan akurat. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada pukul 08:00 pagi dan 12:00 siang, cahaya alami paling tinggi terdapat pada titik A dan B dengan intensitas 750-2000 lux, sementara titik ukur lainnya stabil pada angka 100-300 lux. Pada pukul 16:00, intensitas cahaya pada titik A menurun ke kisaran 500-1000 lux dan area paparan cahayanya mengecil.

Berdasarkan hasil tersebut, solusi untuk mereduksi cahaya matahari berlebih pada titik ukur A dan B adalah dengan menggunakan tirai dan fasade pada jendela untuk meredeksi cahaya. Untuk pencahayaan buatan, intensitas cahaya terbagi rata di tengah ruangan pada titik A, B, C, dan D. Sementara titik ukur terendah berada pada ujung atau sudut ruangan pada titik A, B, C, dan D dengan intensitas di 200 lux. Pencahayaan alami telah memenuhi standar SNI yaitu 250 lux, tetapi butuh beberapa perbaikan di bagian jendela agar tidak overlight, sedangkan untuk pencahayaan buatan, butuh beberapa perubahan di jenis lampu serta lux

dari lampunya sendiri serta penambahan kapasitas lampu agar dapat menjangkau sudut ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Pratiwi, N., & Djafar, A. G. (2021). Analysis of Lighting Performance in the Hall of the Faculty of Engineering, State University of Gorontalo by using the DIALux Evo 9.0 Simulation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 738(1). <https://doi.org/10.1088/1755->
- Yusvita, G. (2021). Analisis Pencahayaan Ruangan Pada Ruang Kelas Di Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Dialux Evo 9.1. *Serambi Engineering*, VI(3).
- Lingkungan, J., Indonesia, B., & Jannah, M. Z. (2022). under a Creative Commons Attribution- Non Commercial 4.0 International License Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 11(3). <https://doi.org/10.32315/jlbi.v11i3|115>
- Nazela, O., Pratomo, S., Sakran, R., & ArianneMirtaciana Sari, dan. (n.d.). Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia 2022 DesignComputation for Sustainable Architecture & Urbanism ANALISIS PENCAHAYAAN ALAMI PADA PERANCANGAN RUANG RAWAT INAP RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK DI KOTA JAMBI MENGGUNAKAN DIALUX EVO 9.0.