

PENGARUH POSISI DAN UKURAN BUKAAN TERHADAP TINGKAT PENCAHAYAAN ALAMI PADA BANGUNAN RUMAH TINGGAL DENGAN SIMULASI DIALUX

Oleh:

Ardianto Nugroho^{1*}

*Program Studi Desain Interior, Fakultas Industri Kreatif
Telkom University*

Reza Hambali W²

*Program Studi Desain Interior, Fakultas Industri Kreatif
Telkom University*

Ahmad Nur Sheha Gunawan³

*Program Studi Desain Interior, Fakultas Industri Kreatif
Telkom University*

ardiantodito@telkomuniversity.ac.id^{1*}; rezahwa@telkomuniversity.ac.id²;

ahmadnursheha@telkomuniversity.ac.id³

***)Corresponding Author**

ABSTRAK

Elemen pencahayaan secara alami dalam sebuah bangunan adalah bagaimana sebuah bukaan dapat mempengaruhi berapa banyak cahaya yang masuk ke dalam sebuah ruangan. Pada sebuah hunian rumah tinggal bukaan memegang peranan penting, tidak hanya sebagai elemen estetis tetapi juga memiliki fungsi untuk membawa suasana luar ke dalam sebuah ruangan interior. Dalam penelitian akan menggunakan simulasi Dialux untuk membandingkan nilai pencahayaan alami pada kondisi eksisting dengan usulan desain yang memiliki posisi dan ukuran yang berbeda pada sebuah ruangan dan ditambah dengan adanya elemen refleksi di luar bangunan yang mempengaruhi hasil dari simulasi. Pada simulasi ini digunakan parameter eksternal dan internal yang sama untuk memiliki data yang dapat dibandingkan secara langsung. Dari data tersebut dibandingkan juga dengan standar pencahayaan. Setelah kedua data dibandingkan, maka didapatkan peningkatan dari kondisi eksisting di 2 ruangan walaupun terdapat kanopi di bagian depan bangunan. Dari penelitian bertujuan untuk memperoleh data yang dapat dibandingkan dan akan menjadi penentu desain final yang dapat dilanjutkan sebagai acuan pada proses pelaksanaan renovasi. Dengan adanya simulasi ini juga dapat mengurangi adanya perubahan baik dalam proses pelaksanaan atau setelah dilakukan perubahan yang dapat menambah beban biaya maupun waktu pekerjaan. Dari hasil simulasi diperoleh data bahwa bukaan pada sebuah ruangan dengan posisi vertikal pada sudut ruangan memiliki tingkat pencahayaan yang lebih rendah dibandingkan dengan bukaan dengan posisi horizontal yang berada pada posisi bagian tengah dinding.

Kata Kunci: *Pencahayaan Alami; Pencahayaan Ruang Interior; Simulasi Dialux.*

ABSTRACT

The element of natural lighting in a building is how an opening can influence how much light enters a room. In a residential home, openings play an important role, not only as an aesthetic element but also have the function of bringing the outside atmosphere into an interior space. The study will utilize Dialux simulation to compare natural lighting values between existing conditions and proposed designs with varying positions and sizes of openings, along with external reflection elements affecting simulation outcomes. The simulation employs consistent external and internal parameters for direct comparison. The aim is to obtain comparable data for informing the final design, crucial for renovation implementation planning to minimize cost and time impacts. The simulation results indicate that vertical openings in

corner of the room have lower lighting levels compared to horizontal openings located centrally on the walls.

Keywords: *Natural Lighting; Interior Space Lighting; Dialux Simulation.*

Copyright © 2023 Universitas Mercu Buana. All right reserved

Received: December 4th, 2023

Revised: March 11th, 2024

Accepted: March 13rd, 2024

A. PENDAHULUAN

Berdasarkan sebuah penelitian, manusia menghabiskan hampir 90% dari aktivitas sehari harinya di dalam ruangan (Satish et al., 2023). Menurut penelitian tersebut, aktivitas sehari hari yang berkaitan dengan pekerjaan, Pendidikan, hiburan maupun interaksi sosial sesama manusia terfokus ke dalam ruang. Dengan adanya fenomena ini, maka ada istilah yang disebut sebagai “*Indoor Generation*” sebagai masyarakat yang memiliki kecenderungan untuk melakukan aktivitasnya di dalam ruangan. Data tersebut menjadikan sebuah pemikiran manusia untuk mempertimbangkan segala unsur yang berkaitan dengan ruang yang akan memberikan faktor kenyamanan bagi pengguna di dalam ruang, baik itu secara visual maupun non-visual.

Salah satu faktor yang mempunyai peranan adalah pencahayaan alami dalam sebuah ruang. Pencahayaan alami ini tidak hanya memberikan pengaruh terhadap efek visual tetapi juga dapat memberikan efek psikologis dan emosional kepada penggunanya. Cahaya yang memasuki sebuah ruang melalui bukaan akan dapat meningkatkan suasana dan mengetahui ritme sehari hari. Faktor kenyamanan dalam ruang ini

dipengaruhi oleh kesesuaian antara perancangan dengan distribusi cahaya dan standarisasi pencahayaan (Widiyantoro et al., 2017).

Pada pembahasan dalam artikel ini akan mengkaji mengenai pencahayaan alami pada bangunan rumah tinggal yang terletak di daerah margahayu raya Kota Bandung. Pada bangunan ini terdapat 4 penghuni dengan 1 anggota keluarga yang memiliki aktivitas pekerjaan dengan sistem *remote working*. Dengan aktivitas sehari hari dan aktivitas bekerja yang dilakukan dari dalam rumah, maka mayoritas waktu dalam sehari dihabiskan dalam ruang kerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan sebuah simulasi bagaimana sebuah gagasan untuk merubah posisi dan besaran bukaan dapat mempengaruhi atau apakah terjadi perubahan tingkat pencahayaan alami dalam sebuah ruangan dengan membandingkan kondisi eksisting dan usulan perubahan. Selain itu, simulasi ini dapat digunakan sebagai pertimbangan awal untuk meminimalisir adanya perubahan di lapangan pada saat tahapan pelaksanaan renovasi dikerjakan dan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik ke depannya untuk mengetahui dampak dari desain awal terhadap kebutuhan di lapangan.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Pencahayaan alami sendiri dapat dibagi menjadi 3 macam berdasarkan sumber cahayanya, yaitu cahaya matahari yang secara langsung masuk ke dalam ruang, cahaya difusi dari langit dan cahaya matahari yang dipantulkan melalui objek yang berada di lingkungan sekitar dan masuk ke dalam ruangan (Yuniar et al., 2014). Cahaya matahari langsung, yang masuk melalui jendela atau bukaan lainnya, menciptakan suasana yang dinamis dalam ruangan. Suasana dinamis ini disebabkan oleh perubahan intensitas cahaya seiring berjalannya waktu, yang memberikan permainan bayangan dan sorotan yang berbeda sesuai intensitas dan waktu. Pada saat matahari terbit, cahaya yang masuk memberikan kesan kehangatan, sementara saat matahari terbenam, ruangan dapat berubah menjadi tempat dengan suasana yang tenang dan menenangkan. Di daerah yang beriklim tropis khususnya di Indonesia, pencahayaan matahari secara langsung dihindari karena akan menimbulkan efek yaitu efek panas di dalam sebuah ruangan (Setyawati et al., 2020).

Cahaya yang berasal dari pantulan dari langit dan lingkungan sekitar memberikan pencahayaan yang lebih merata di dalam ruang. Berdasarkan intensitas cahayanya maka cahaya yang bersumber dari pantulan baik itu langit atau faktor lingkungan lainnya memiliki karakteristik yang fluktuatif karena

dipengaruhi oleh perubahan waktu siang dan malam serta kondisi cuaca seperti cerah, berawan atau mendung (Amin, 2021).

Di Indonesia pencahayaan alami ini diatur dalam sebuah standar yang menjadi patokan dalam sebuah perancangan. Pada tabel 1 menunjukkan besaran angka yang ideal untuk pencahayaan alami dalam sebuah bangunan khususnya hunian rumah tinggal. Dalam tabel tersebut memperlihatkan kaitan antara jenis ruangan dan standar besaran tingkat pencahayaan dalam satuan Lux. Setiap ruangan memiliki aktifitas dan fungsi yang berbeda sehingga tingkat pencahayaan juga berbeda beda.

Tabel 1. Standar Pencahayaan Bangunan Rumah Tinggal Berdasarkan SNI

No	Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (lux)
1.	Ruang Tamu	120-250
2.	Ruang Makan	120-250
3.	Ruang Kerja	120-250
4.	Ruang Tidur	120-250
5.	Kamar Mandi	250
6.	Dapur	250
7.	Ruang Keluarga	120-250

Pencahayaan alami dalam sebuah bangunan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yang nantinya akan berdampak ke dalam interior sebuah bangunan. Faktor tersebut antara lain:

1) Faktor perubahan.

Perubahan yang dimakud merupakan faktor utama dari sebuah pencahayaan alami yang utama adalah perubahan dari siang ke malam. Selain itu ada kaitannya dengan perubahan cuaca dari cerah menjadi mendung, bahkan hujan.

2) Bentuk objek.

Bentuk dari sebuah objek yang berada dalam sebuah ruangan baik itu lingkaran, kotak atau bentuk yang lainnya saat ada cahaya yang mengenai objek tersebut akan memperkuat karakter bentuk objeknya. Secara umum, bukaan berada di bagian sisi bangunan yang membuat jalan masuk satu arah bagi cahaya dan akan memperjelas bentuk dari objek yang ada di dalam ruangan. Pada sebuah ruangan dengan luasan bukaan yang sama, tetapi ukuran, jumlah dan posisi dapat mempengaruhi intensitas dan sebaran cahaya pada sebuah ruangan misalnya sebuah ruangan dengan 2 bukaan yang masing masing berukuran 2x2m yang terletak di bagian samping dinding memiliki tingkat pencahayaan yang lebih rendah dibandingkan dengan 1 bukaan yang berukuran 4x2m yang berada pada bagian tengah dinding.(Prasetyo et al., 2022)

3) Orientasi.

Sebuah bangunan memiliki orientasi terhadap lingkungannya terutama kepada arah mata angin, yang akan berpengaruh terhadap arah sinar matahari dan cahaya alami yang dapat masuk ke dalam ruangan.

4) Efek cahaya.

Cahaya dapat menimbulkan suasana atau atmosfer tertentu kepada pengguna yang berada dalam sebuah ruang.

5) Warna.

Warna dari cahaya alami beragam tergantung waktu dari pagi hingga sore dan juga

bergantung kepada perubahan kondisi cuaca.

Tingkat pencahayaan alami pada sebuah bangunan dapat juga mempengaruhi penggunaannya terutama pada area kerja karena membantu pengguna untuk menyelesaikan pekerjaan secara nyaman.(Pelealu et al., 2023)

Pada penelitian akan digunakan sebuah *software* Dialux yang berguna sebagai pengukuran tingkat pencahayaan dalam sebuah bangunan yang sudah ada sebelumnya atau eksisting dan dapat juga digunakan sebagai pembanding untuk melihat hasil dari kondisi bangunan eksisting dan usulan desain yang akan diajukan pada tahapan desain awal.(Oktiara Nazela, Soni Pratomo, Rusydi Sakran, 2022)

C. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Dalam penelitian ini, tahap pertama adalah melakukan pengumpulan data berupa pengukuran bangunan eksisting terutama pada ruang kamar tidur utama yang memiliki ukuran 4x3,3m, ruang tamu yang berukuran 3,5x3m dan ruang kerja berukuran 3x3m. Ketiga ruangan ini berada di bagian depan bangunan, dan terdapat halaman yang terbuka tanpa adanya vegetasi yang dapat mempengaruhi arah cahaya yang masuk. Bangunan rumah tinggal ini berada pada lingkungan perumahan, dan menghadap ke arah selatan. Setelah didapatkan data berupa hasil pengukuran ruang dengan elemen bangunan lainnya, maka dilanjutkan dengan membuat model ruangan menggunakan

software *sketchup* dan *dialux*.

Dengan menggunakan *dialux* maka didapatkan hasil analisa perbandingan antara tingkat pencahayaan eksisting dan usulan perubahan desain bukaan dan *treatment* pada bagian halaman. Pada software *dialux* simulasi diatur dengan melakukan *daylight factor* dan waktu pada siang hari untuk mengoptimalkan hasil simulasi. Waktu yang diambil baik pada kondisi eksisting dan usulan desain diatur pada tanggal 21 Desember dan waktu ditentukan pada jam 15.00 WIB dan kondisi langit cerah berawan. Penelitian pada setiap ruangan tidak dimasukkan elemen interior berupa *furniture* untuk melihat kondisi saat ruangan kosong. Pada kondisi eksisting dan desain usulan, data yang digunakan adalah sama, seperti penggunaan cat interior pada bagian dinding dan plafon yang berwarna putih, elemen lantai menggunakan keramik warna putih glossy berukuran 30x30, dan kaca bening pada bukaan jendela.

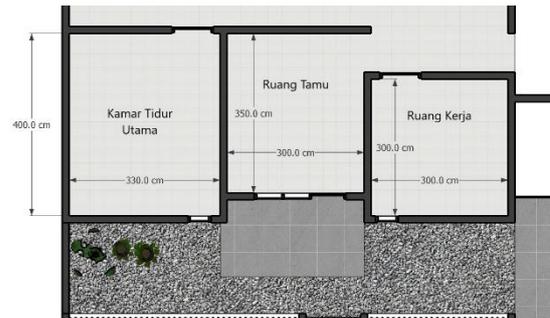
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berlokasi di jl. Taman Saturnus III no.5 Manjahlega, Kecamatan Rancasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40286. Bangunan ini memiliki luasan keseluruhan 121 m², dengan batasan sekelilingnya pada bagian utara terdapat brandgang dan rumah tetangga, di sisi timur dan barat berbatasan langsung dengan rumah tetangga dan pada sisi selatan terdapat jalan raya.



Gambar 1: Lokasi Rumah Tinggal (studi kasus) Sumber google maps, 2023

Pada pembahasan dibatasi hanya 3 ruangan dengan denah ruangan sebagai berikut:



Gambar 2: Denah Ruangan

Pada area kamar tidur utama terdapat bukaan berupa jendela yang terletak pada bagian sisi kanan area dinding depan dengan ukuran lebar 50cm dan tinggi 211cm. Pada area ruang tamu terdapat 2 buah jendela yang berukuran lebar 116cm dan tinggi 200cm yang menghadap ke arah jalan. Pada bagian ruang kerja terdapat jendela di bagian sisi kiri berukuran lebar 50cm dan tinggi 211cm.



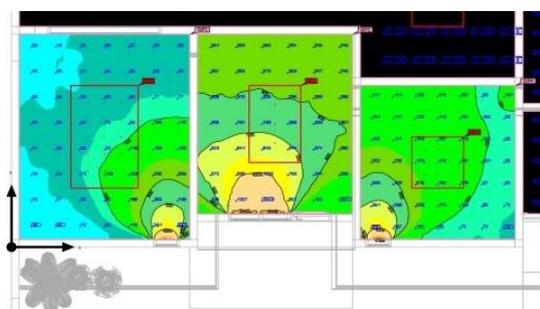
Gambar 3: Fasad Bangunan Eksisting

Pada bangunan eksisting material

dinding berwarna putih, kusen menggunakan material kayu dan material lantai menggunakan keramik berukuran 30x30 berwarna putih. Pada bagian depan bangunan terdapat halaman tanpa menggunakan penutup kanopi. Dari data eksisting ini maka dilakukan simulasi dengan hasil sebagai acuan untuk usulan perubahan. Pada tabel 2 terlihat bahwa ruang tidur utama memiliki hasil sedikit di bawah standar, sedangkan ruang tamu memiliki angka jauh di atas standar dan pada ruang kerja sudah sesuai standar SNI. Pada simulasi kondisi eksisting ini data yang diambil diatur pada tanggal 21 Desember pada jam 15.00 WIB.

Tabel 2. Hasil Simulasi Dialux Kondisi Eksisting Dan Standar SNI

No	Fungsi Ruang	Simulasi Dialux (lux)	Tingkat Pencahayaan (lux)
1.	Ruang Tidur Utama	114	120-250
2.	Ruang Tamu	441	120-250
3.	Ruang Kerja	183	120-250



Gambar 4: Simulasi Dialux Pada Kondisi Eksisting

Dengan hasil di atas maka dilakukan usulan desain dengan merubah desain dan ukuran bukaan pada ketiga ruangan. Pada area halaman yang sebelumnya terbuka ada kebutuhan dari pengguna untuk memasang kanopi dengan bahan yang tidak tembus

cahaya. Pada sisi bawah kanopi digunakan *bubble foil* yang cenderung memiliki permukaan yang reflektif.

Pada kamar tidur utama dan ruang kerja posisi jendela dipindah ke bagian tengah dinding depan dan dibuat melebar ke samping dengan ukuran lebar 120cm dan tinggi 136cm.

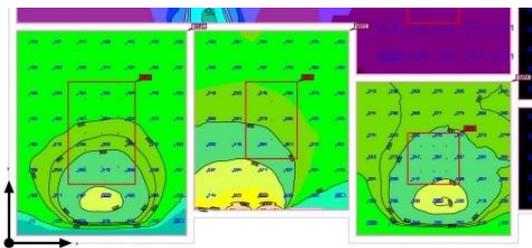


Gambar 5: Usulan Perubahan Jendela

Pada bagian ruang tamu, jendela dibuat lebih lebar sampai ke bagian pertemuan dinding, dengan ukuran lebar 176cm. Dari model yang sudah dibuat, dilakukan simulasi lagi dengan *software dialux* untuk mendapatkan hasil pengukuran yang dapat dibandingkan dengan kondisi eksisting. Dari tabel 3 dapat terlihat perubahan tingkat pencahayaan alaminya. Pada area kamar tidur dan ruang kerja terjadi peningkatan, sedangkan pada ruang tamu terjadi penurunan tetapi lebih mendekati standar SNI. Pada simulasi yang kedua ini data yang diambil menggunakan pengaturan yang sama dengan kondisi eksisting yaitu 21 Desember pukul 15.00 WIB.

Tabel 3. Hasil Simulasi Dialux Desain Usulan dan Standar SNI

No	Fungsi Ruang	Simulasi Eksisting (lux)	Simulasi Usulan (lux)	SNI (lux)
1.	Ruang Tidur Utama	114	201	120-250
2.	Ruang Tamu	441	292	120-250
3.	Ruang Kerja	183	297	120-250



Gambar 5: Simulasi Dialux Pada Desain Usulan

Dari hasil di atas maka perubahan terjadi karena adanya perubahan posisi dan ukuran bukaan jendela dan dipengaruhi juga oleh faktor refleksi dari sisi bagian bawah yang merefleksikan cahaya masuk ke dalam ruangan.

E. KESIMPULAN

Pencahayaan alami pada sebuah bangunan dapat memberikan beberapa pengaruh kepada penggunanya, baik secara visual maupun secara psikologis dan emosional. Berdasarkan wawancara dengan pengguna terdapat permasalahan mengenai pencahayaan alami pada kamar tidur utama, ruang tamu dan ruang kerja.

Dengan menggunakan simulasi *software* Dialux didapatkan sebuah perbandingan yang akan menentukan sebuah desain yang akan menentukan sebuah desain final untuk dilanjutkan dalam proses pelaksanaan. Dari

hasil penelitian ini didapatkan perubahan angka pencahayaan alami pada ketiga ruangan dengan merubah posisi dan ukuran bukaan serta dipengaruhi juga oleh faktor refleksi lingkungan seperti adanya kanopi yang menggunakan *bubble foil* pada bagian bawah yang turut mempengaruhi tingkat pencahayaan alami di dalam bangunan ini.

F. DAFTAR PUSTAKA

Amin, A. R. Z. (2021). Evaluasi Pencahayaan Alami dan Buatan pada Ruang Kuliah Fakultas Sains dan Teknologi, Unika Musi Charitas Studi kasus : ruang 202, 204 dan laboratorium komputer 4. *Jurnal Arsir*, 5(2), 77–89.
DOI:<https://doi.org/10.32502/arsir.v5i2.3659>

BK, S., Gall, A., & Sally, S. (2023). Impact of cultural behaviour on indoor comfort: Examining the air quality in Homes and exploring observational and experimental methods of representation through filmmaking. *E3S Web of Conferences, The 11th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in Buildings (IAQVEC2023)*.
DOI:<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339602035>

Nazela, O., Pratomo, S., Sakran, R., & Sari, A. M. (2022). Analisis Pencahayaan Alami Pada Perancangan Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Ibu Dan Anak Di Kota Jambi Menggunakan Dialux Evo 9.0. *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia 2022 Design Computation for Sustainable Architecture & Urbanism*, 366–376.

Pelealu, V. L., Kindangen, J. J., & Tungka, A. E. (2023). Evaluasi Pengaruh Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Ruang Kerja Gedung Kantor (Ruang Kantor Dinas PUPRD Prov. SULUT). *Jurnal Fraktal*,

8(1), 19–26.

DOI:<https://doi.org/10.35793/fraktal.v8i1.51664>

Prasetyo, S. P., Pratomo, S., Sakran, R., & Bahar, F. F. (2022). Pengaruh Ukuran Buka-an Jendela terhadap Pencahayaan Alami pada Perencanaan Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Ibu dan Anak di Kota Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 5(1), 23–27.

DOI:<https://doi.org/10.33087/daurling.v5i1.99>

Setyawati, D. S. A., Pramesthi, I. A., Junanto, M. A., Rahmat, S. A., Frascani, V., & Roesmanto, T. (2020). Pengaruh Cahaya Alami Terhadap Kenyamanan Visual Di Ruang Kerja Pada Rumah Tinggal. *Jurnal IMAJI*, 9(1), 61–70.

Widiyantoro, H., Muladi, E., & Vidiyanti, C. (2017). Analisis Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Pengguna Kantor (Studi Kasus: Kantor PT Sandimas Intimitra Divisi Marketing di Bekasi). *Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan & Lingkungan*, 6(2), 65–70.

Yuniar, E., Dwicahyo, S., Harmanda, S. J., Putra, D. K., & Wijaya, F. R. (2014). Kajian Pencahayaan Alami pada Bangunan Villa Isola Bandung. *Reka Karsa: Jurnal Arsitektur*, 2(1), 1–11.