

# Analisis Tingkat Pencahayaan Alami Pada Ruang Rusunawa Di Pohuwato

**Moh. Eran<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Arsitektur, Universitas Pohuwato, Jl. Trans Sulawesi, Desa Palopo Kec. Marisa, Kab Pohuwato Gorontalo, Indonesia

<p><b>Article Info:</b>            Submitted: April, 2025            Reviewed: Mei, 2025            Accepted: Mei, 2025</p> <p><b>Keywords:</b>            Kata kunci 1; Pencahayaan Alami            Kata Kunci 2; Bukaan Rusunawa            Kata Kunci 3.Simulasi</p> <p><b>Koresponden Penulis:</b>  <b>Moh. Eran</b>            Arsitektur, Universitas Pohuwato,            Desa Palopo Kec. Marisa, Kab            Pohuwato Gorontalo, Indonesia            Email: moheran220693@gmail.com</p>	<p><b>Abstract</b></p> <p>This research aims to analyze the levels of natural lighting on the 3rd floor of the Rusunawa building in Teratai Village, Pohuwato Regency. The simulated spaces include the Dining/Kitchen area and the Corridor area with window openings facing south, as well as the Corridor with window openings facing east. The method used is a quantitative approach through field observation, measurement of light intensity, and numerical simulation using Ecotect and Radiance. The results show that the intensity of natural lighting at several points does not meet SNI standards, especially in the corridor area. Improvement recommendations include optimizing the placement of openings and arranging reflective materials to enhance the quality of daylighting in Rusunawa.</p> <p><b>Abstrak</b></p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pencahayaan alami pada lantai 3 bangunan Rusunawa di Desa Teratai, Kabupaten Pohuwato. Ruang yang disimulasikan meliputi <b>Ruang Makan/Dapur</b> dan <b>Ruang Koridor</b> dengan bukaan jendela mengarah ke selatan, serta <b>Lorong Koridor</b> dengan bukaan jendela mengarah ke timur. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui observasi lapangan, pengukuran intensitas cahaya, dan simulasi numerik menggunakan <b>Ecotect</b> dan <b>Radiance</b>. Hasil menunjukkan intensitas pencahayaan alami di beberapa titik belum memenuhi standar SNI, terutama di area lorong. Rekomendasi perbaikan meliputi optimalisasi letak bukaan dan penataan material reflektif untuk meningkatkan kualitas daylighting Rusunawa.</p>
---	--

*This is an open access article under the CC BY license.*



## PENDAHULUAN

Perkembangan kota-kota besar di Indonesia memicu kebutuhan akan hunian vertikal sebagai solusi keterbatasan lahan. Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) merupakan salah satu bentuk hunian vertikal yang dirancang untuk masyarakat berpenghasilan rendah. Meskipun demikian, kualitas ruang pada Rusunawa seringkali belum optimal, terutama dalam aspek pencahayaan alami. Menurut (Jannah 2022), pencahayaan alami yang baik berpengaruh signifikan terhadap kenyamanan visual, efisiensi energi, serta kualitas kesehatan penghuni. Ketersediaan cahaya alami yang memadai dapat mengurangi beban penggunaan lampu buatan pada siang hari, sehingga berdampak langsung pada penghematan biaya listrik. Selain itu, pencahayaan alami juga memengaruhi psikologis penghuni karena intensitas cahaya matahari dapat memengaruhi ritme sirkadian tubuh (Jannah 2022). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa desain bukaan pada Rusunawa masih sering mengadopsi model yang seragam tanpa mempertimbangkan orientasi bangunan dan iklim tropis. Letak bukaan yang tidak tepat dapat menyebabkan distribusi cahaya alami di dalam ruangan tidak merata. Beberapa area ruang cenderung gelap (shadow

zone) sedangkan area lain mengalami kelebihan intensitas cahaya hingga menimbulkan silau. Hal ini berdampak pada kenyamanan penghuni dan mendorong penggunaan lampu buatan pada siang hari (Fleta 2021).

Standar Nasional Indonesia (SNI 03-6197 2011) menetapkan bahwa iluminasi minimum ruang hunian harus berada pada kisaran 120–250 lux. Jika intensitas pencahayaan di bawah standar tersebut, penghuni akan mengalami ketidaknyamanan visual yang berakibat pada meningkatnya kelelahan mata. Sebaliknya, pencahayaan yang berlebih dapat menimbulkan silau yang juga tidak (Nurhaiza and Lisa 2019). Maka dari itu, penataan letak, ukuran, dan orientasi bukaan menjadi faktor penting untuk memastikan pencahayaan alami tercapai sesuai standar.

Di era teknologi saat ini, analisis daylighting dapat dilakukan dengan simulasi digital menggunakan perangkat lunak seperti Autodesk Ecotect Analysis dan Radiance. Menurut (Pangestu 2016), penggunaan simulasi numerik ini memungkinkan analisis daylight factor yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional. Ecotect dapat memodelkan distribusi intensitas cahaya alami pada berbagai skenario orientasi bukaan, sedangkan Radiance membantu memvalidasi hasil melalui visual rendering yang mendekati kondisi nyata.

Dengan memanfaatkan metode simulasi ini, perancang bangunan dapat mengevaluasi performa pencahayaan alami secara lebih mendetail sebelum proses konstruksi dilaksanakan. Penelitian sejenis oleh (Tongkukut and - 2016) pada Rusunawa di Surabaya membuktikan bahwa optimalisasi bukaan pada sisi utara–selatan meningkatkan daylight factor hingga 25% dibandingkan bukaan sisi barat. Hal ini menunjukkan potensi besar penerapan simulasi daylighting untuk hunian vertikal di iklim tropis. Maka dari itu, penting dilakukan penelitian untuk menganalisis tingkat pencahayaan alami pada ruang unit Rusunawa agar dapat disusun rekomendasi desain bukaan yang mendukung efisiensi energi, kenyamanan visual, dan kualitas hunian berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi arsitek, pengembang, maupun pemerintah daerah dalam merencanakan Rusunawa yang ramah energi dan nyaman bagi penghuninya. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis tingkat pencahayaan alami pada Ruang Rusunawa di Pohuwato.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pencahayaan Alami pada Hunian

Pencahayaan alami mendukung kenyamanan visual, produktivitas, dan kesehatan penghuni. Menurut (Chandra and Amin 2013), bukaan yang tepat dapat menekan penggunaan lampu buatan hingga 35%. Studi serupa oleh (Fleta 2021) juga menemukan adanya hubungan signifikan antara orientasi bukaan jendela dengan tingkat daylight factor di ruang hunian.

### B. Simulasi Daylighting

Simulasi daylighting dengan perangkat lunak Ecotect mampu memodelkan daylight factor, sedangkan Radiance digunakan untuk visual rendering distribusi cahaya secara foto-realistik (Pangestu 2016). Penggunaan kedua software ini mendukung perancangan berbasis data untuk hunian tropis.

### C. Studi Perbandingan

Hasil penelitian (Chandra and Amin 2013) pada Rusunawa di Surabaya menunjukkan optimalisasi bukaan sisi utara dan selatan mampu meningkatkan *daylight factor* rata-rata 25% dibandingkan bukaan sisi barat yang rentan silau. Hal ini sejalan dengan temuan (Nurhaiza and Lisa 2019) yang menegaskan pentingnya simulasi digital dalam mengevaluasi potensi pencahayaan alami.

## METODOLOGI

### A. Metode Pengumpulan Data Primer

#### 1. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan pada unit Rusunawa yang menjadi objek studi. Data yang diambil meliputi:

- Dimensi ruang
- Ukuran, posisi, dan orientasi bukaan jendela
- Jenis material dinding, lantai, plafon, serta data reflektansi permukaan

### B. Metode Pengumpulan Data Sekunder

#### 1. Studi Literatur

Studi pustaka dilakukan terhadap jurnal ilmiah nasional terakreditasi, jurnal internasional bereputasi, buku arsitektur tropis, standar nasional (SNI 03-6197 2011), serta dokumen teknis lainnya yang relevan.

#### 2. Simulasi Digital (Numerik)

Data sekunder berupa simulasi dilakukan dengan dua perangkat lunak:

- **Autodesk Ecotect Analysis**  
Digunakan untuk memodelkan *daylight factor*, *intensitas lux*, dan distribusi cahaya pada berbagai skenario letak bukaan.
- **Radiance**  
Digunakan untuk validasi hasil simulasi Ecotect melalui rendering visual yang mendekati kondisinya.

Proses simulasi meliputi pemodelan 3D unit Rusunawa, input parameter orientasi bangunan, properti material, serta variasi bukaan pada sisi utara, selatan, timur, barat, dan kombinasi arah.

### C. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan & Survei Awal
  - Menentukan objek studi
  - Pengumpulan data primer di lapangan
2. Pemodelan & Simulasi
  - Membuat model digital di Ecotect
  - Menjalankan simulasi daylight factor
  - Validasi visual menggunakan Radiance
3. Analisis Data & Pembahasan
  - Mengevaluasi kesesuaian dengan standar (SNI 03-6197 2011)
  - Menyusun rekomendasi desain bukaan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambar Bangunan Rusunawa

Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) yang menjadi objek penelitian ini terletak di Desa Teratai, Kecamatan Marisa, Kabupaten Pohuwato. Lokasi ini berada di wilayah dengan iklim tropis lembap yang memiliki intensitas sinar matahari cukup tinggi sepanjang tahun, sehingga potensi pemanfaatan pencahayaan alami pada bangunan hunian vertikal sangat besar untuk mendukung efisiensi energi.



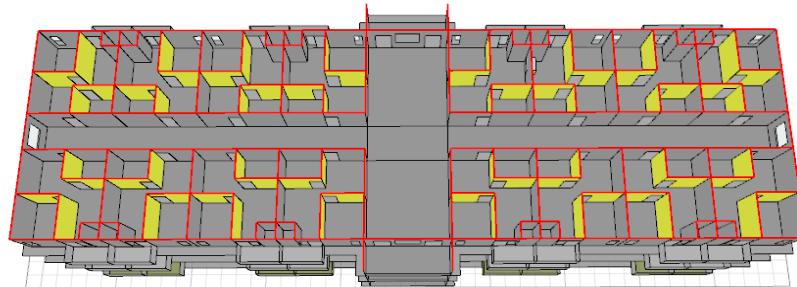
Gambar 1 Bangunan Rusunawa

### B. Objek yang Akan di Simulasi

Objek yang akan di simulasi ini berupa desain bangunan rusunawa 3 lantai, yang akan di simulasi adalah beberapa ruangan yang ada di dalam bangunan dan ingin di ketahui tingkat pencahayaan alaminya dengan menggunakan data cuaca makassar. orientasi bangunan menghadap utara-selatan. Bangunan Rusunawa Ukuran Tinggi : 14 M, Panjang : 45 M, Lebar : 14.5 M



Gambar. 2. Perspektif Objek (Analisa Pribadi)

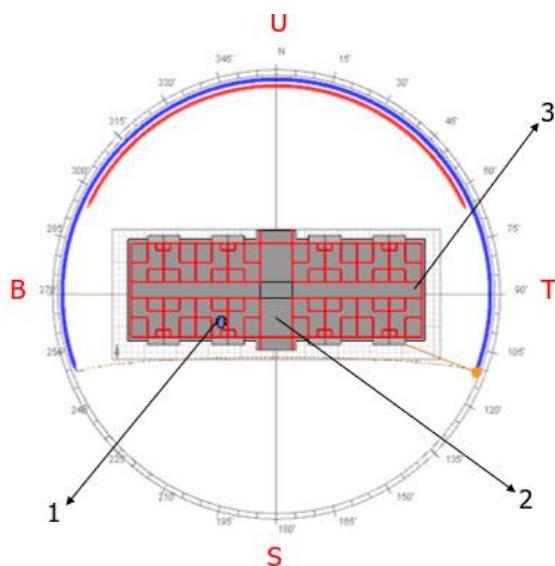


Gambar. 3. Denah Bangunan (Analisa Pribadi)

### C. Lokasi Simulasi

Simulasi pencahayaan alami pada penelitian ini difokuskan pada lantai 3 bangunan Rusunawa. Terdapat tiga area yang disimulasikan untuk menganalisis distribusi intensitas cahaya alami pada siang hari. Simulasi pencahayaan alami pada penelitian ini difokuskan pada lantai 3 bangunan Rusunawa di Desa Teratai, Kabupaten Pohuwato. Adapun ruang yang disimulasikan terdiri dari tiga area utama dengan arah bukaan yang berbeda.

1. **Ruang Makan/Dapur** memiliki bukaan jendela yang mengarah ke selatan untuk memaksimalkan pencahayaan alami pada siang hari di area aktivitas keluarga.
2. **Ruang Koridor** juga memiliki bukaan jendela yang mengarah ke selatan sehingga diharapkan dapat mendistribusikan cahaya alami secara merata di area sirkulasi utama lantai 3.
3. **Lorong Koridor**, bukaan jendela diarahkan ke timur agar dapat menangkap sinar matahari pagi yang membantu menerangi jalur akses menuju unit-unit hunian. Konfigurasi orientasi bukaan ini dianalisis menggunakan simulasi perangkat lunak Ecotect dan Radiance untuk mengevaluasi tingkat intensitas pencahayaan alami serta potensi efisiensi energi di setiap ruang.



Gambar 4. Titik lokasi simulasi (Analisa Pribadi)

#### D. Ruang Simulasi

Pada penelitian ini, ruang yang menjadi objek simulasi pencahayaan alami terdiri dari tiga area utama yang terletak di Lantai 3 Rusunawa, yaitu

##### 1. Ruang Koridor Yang Berada Pada Lantai 3

Ruang Koridor merupakan area sirkulasi umum yang menghubungkan unit-unit hunian di lantai tersebut. Koridor berfungsi sebagai jalur utama pergerakan penghuni menuju unit masing-masing, sehingga pencahayaan alami yang memadai di area ini sangat diperlukan untuk mendukung kenyamanan visual, keselamatan, dan efisiensi energi di siang hari.



Gambar 5 Ruang Koridor (Sumber: Analisa Pribadi)

##### 2. Lorong Koridor Yang Berada Pada Lantai 3

Lorong Koridor adalah bagian yang lebih sempit dan memanjang dari koridor, yang biasanya berada di depan pintu masuk unit-unit hunian. Lorong ini berpotensi memiliki tingkat pencahayaan yang lebih rendah karena letaknya lebih jauh dari bukaan utama, sehingga dalam simulasi ini lorong menjadi fokus untuk mengetahui distribusi intensitas cahaya alami sepanjang jalur sirkulasi tersebut.



Gambar 6. Lorong Koridor (Sumber: Analisa Pribadi)

##### 3. Ruang Makan/Dapur Yang Berada Pada Lantai 3

Ruang Makan/Dapur merupakan ruang privat di dalam unit hunian yang juga disimulasikan untuk mengevaluasi seberapa besar kontribusi cahaya alami masuk ke ruang aktivitas keluarga tersebut. Kualitas pencahayaan di area makan/dapur memengaruhi kenyamanan penghuni saat beraktivitas seperti memasak dan bersantap bersama.



Gambar 7. Ruang Makan/Dapur (Sumber: Analisa Pribadi)

Ketiga ruang tersebut akan disimulasikan menggunakan perangkat lunak Autodesk Ecotect Analysis dan **Radiance**, dengan mempertimbangkan variasi orientasi dan dimensi bukaan jendela, sehingga diharapkan

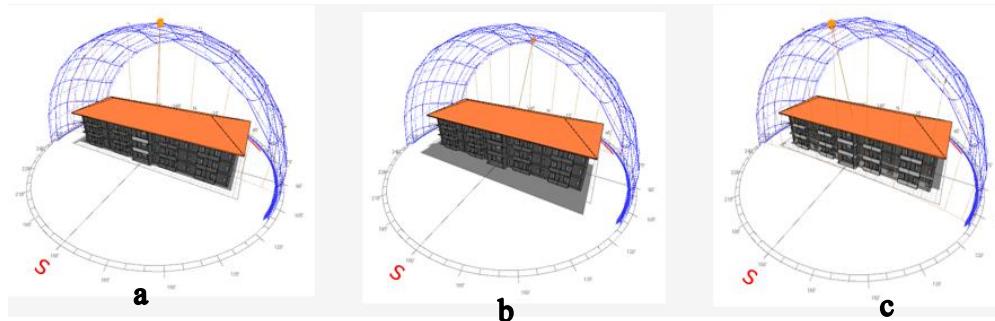
dapat diperoleh data distribusi pencahayaan alami yang mendetail serta rekomendasi perbaikan desain untuk meningkatkan kualitas hunian Rusunawa secara keseluruhan.

#### E. Orientasi Matahari

Gambar Dibawah menunjukkan orientasi matahari terhadap bangunan pada tiga waktu penting dalam setahun:

- (a) **Maret – Vernal Equinox**: Matahari terbit tepat di timur dan terbenam di barat. Jalur matahari berada di tengah antara posisi musim panas dan musim dingin. Pencahayaan merata pada kedua sisi bangunan.
- (b) **Juni – Summer Solstice (solstis musim panas)**: Jalur matahari berada paling tinggi di langit dan bergerak lebih ke utara. Bagian selatan bangunan mendapat bayangan lebih banyak, sedangkan sisi utara lebih terang.
- (c) **Desember – Winter Solstice (solstis musim dingin)**: Jalur matahari lebih rendah dan condong ke selatan. Bagian selatan bangunan mendapat penyinaran langsung, sementara sisi utara lebih banyak berada dalam bayangan.

Pengetahuan tentang orientasi matahari ini penting dalam perancangan arsitektur tropis agar dapat mengoptimalkan pencahayaan alami dan mengendalikan panas matahari secara pasif.



**Gambar 8.** (a) Maret (Vernal Equinox), (b) Juni (Summer Solstice), (c) Desember (Winter Solstice)

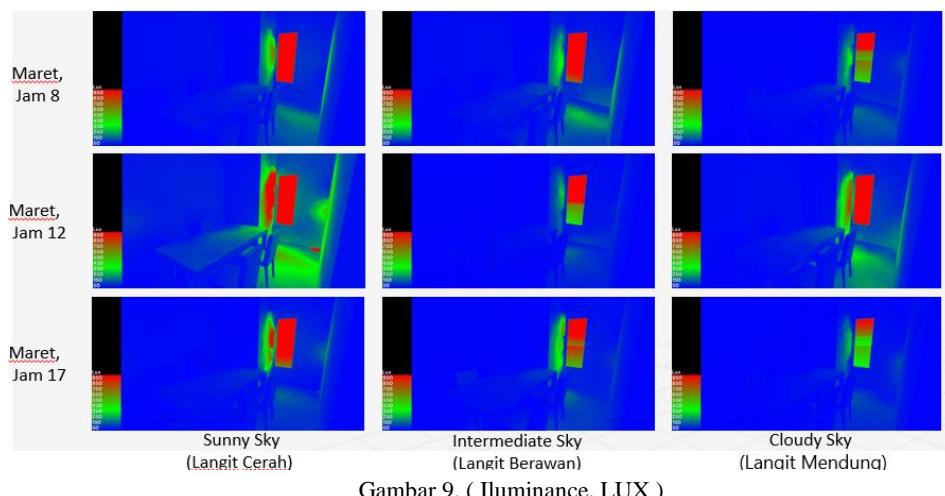
#### F. Simulasi Pencahayaan Dalam Koridor

Simulasi dilakukan pada bulan Maret, Juni, Desember.

##### 1. Ruang Makan

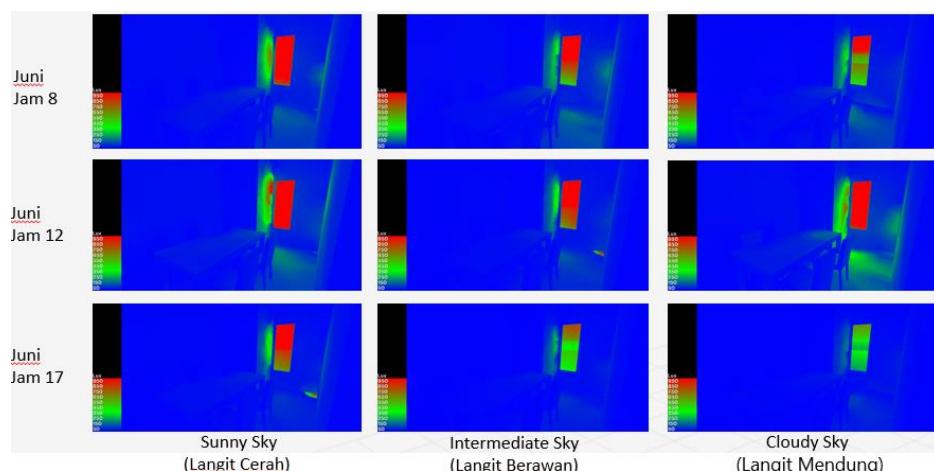
###### a. Simulasi Pencahayaan Ruang Makan / Dapur ( Iluminance, LUX )

Di dalam ruangan ini dari hasil simulasi di dapatkan hasil nilai LUX yang berbeda di karenakan perubahan waktu dan kondisi langit. dari hasil simulasi nilai LUX tertinggi pada jam 12.



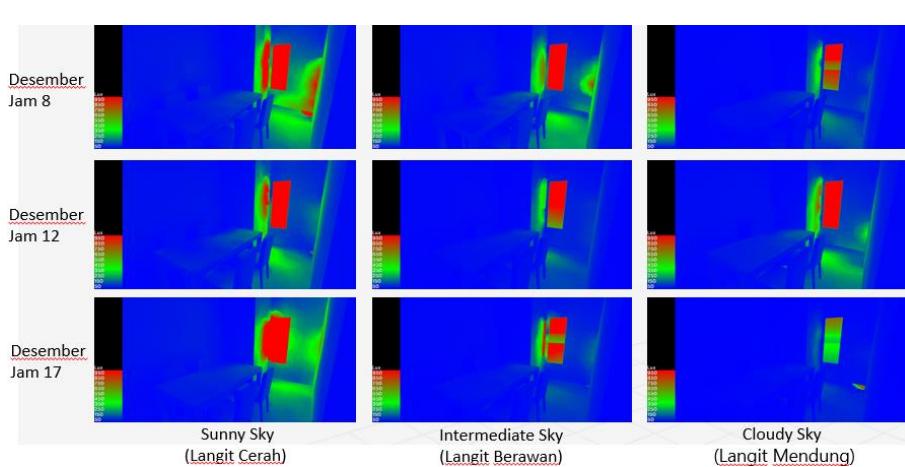
**b. Simulasi Pencahayaan Ruang Makan / Dapur ( Iluminance, LUX )**

Dari hasil simulasi tingkat illuminance di bulan juni sangat rendah di karenakan orientasi matahari di summer solstice berada di bagian utara bagnunan.



**c. Simulasi Pencahayaan Ruang Makan / Dapur ( Iluminance, LUX )**

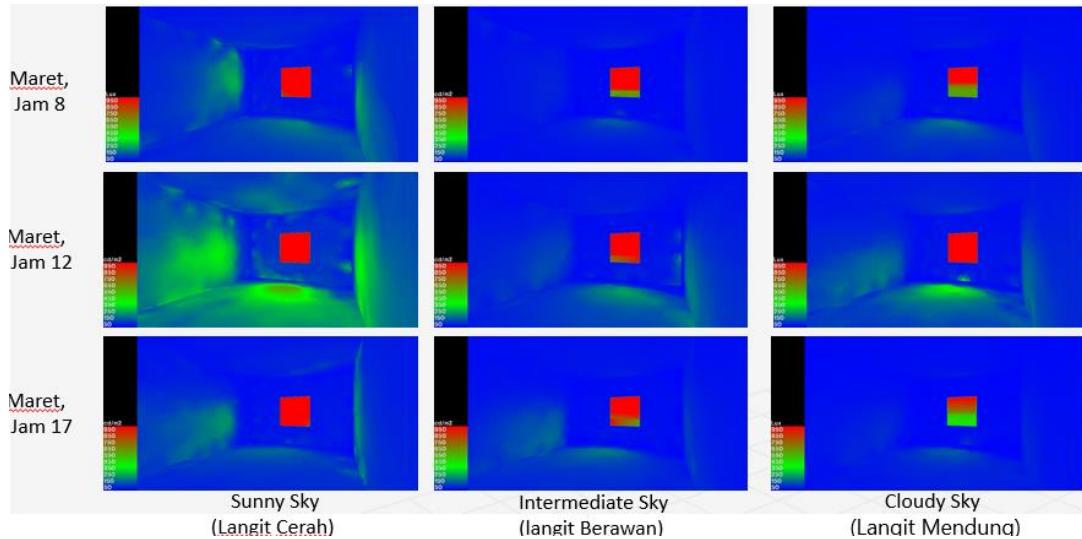
Dari hasil simulasi tingkat illuminance di bulan desember sangat tinggi di karenakan orientasi matahari di winter solstice berada di bagian selatan bagnunan bersamaan dengan bukaan jendela.



## 2. Ruang Koridor

### a. Simulasi Pencahayaan Ruang Koridor ( Iluminance, LUX )

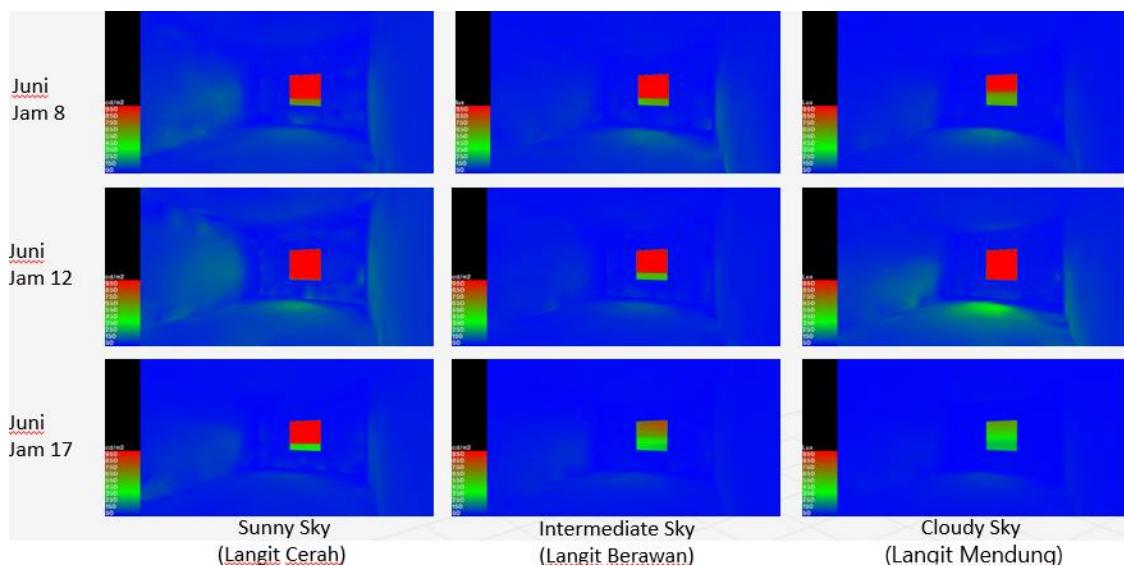
Di dalam ruangan ini dari simulasi di dapatkan hasil nilai LUX yang berbeda di karenakan perubahan waktu dan kondisi langit. dari hasil simulasi nilai LUX tertinggi pada langit cerah di jam 12 .



Gambar 12. ( Iluminance, LUX )

### b. Simulasi Pencahayaan Ruang Koridor ( Iluminance, LUX )

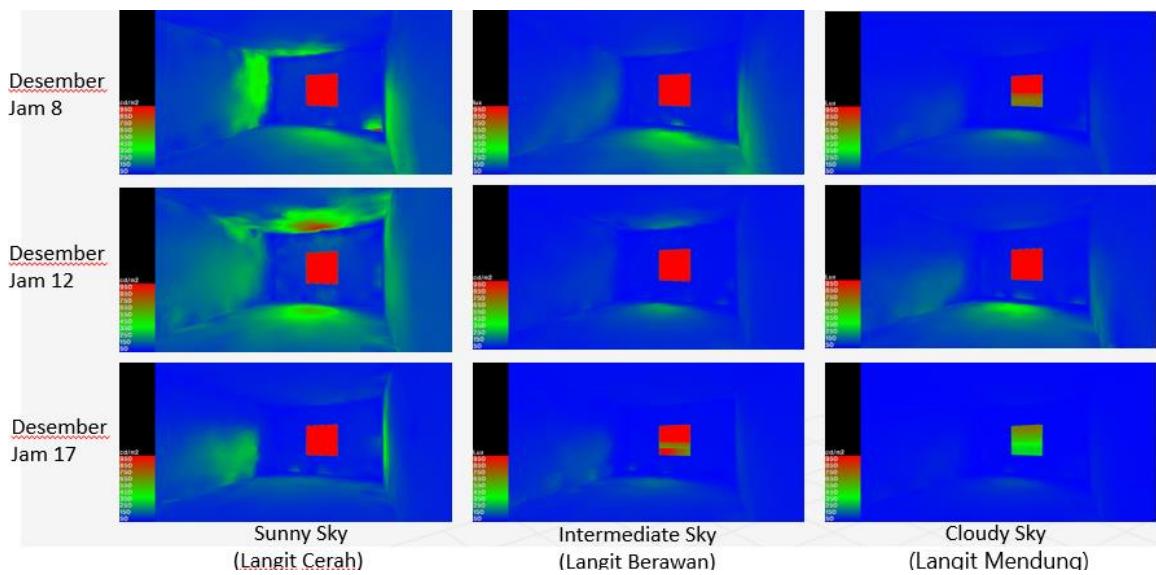
Dari hasil simulasi tingkat illuminance di bulan juni sangat rendah di karenakan orientasi matahari di summer solstice berada di bagian utara bagnunan dan bukaan jendela berada di selatan bangunan



Gambar 13. ( Iluminance, LUX )

### c. Simulasi Pencahayaan Ruang Koridor (Iluminance, LUX)

Dari hasil simulasi tingkat illuminance di bulan desember sangat tinggi di karenakan orientasi matahari di winter solstice berada di bagian selatan bagnunan bersamaan dengan bukaan jendela.

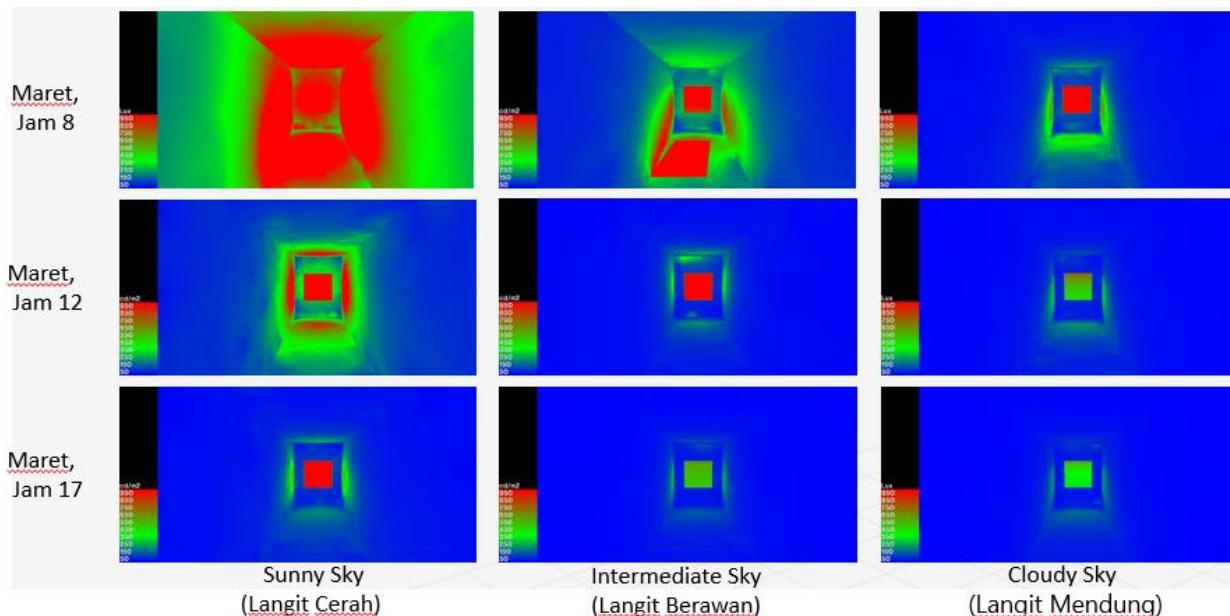


Gambar 14. ( Iluminance, LUX )

### 3. Lorong Koridor

#### a. Simulasi Pencahayaan Lorong Koridor (Iluminance, LUX)

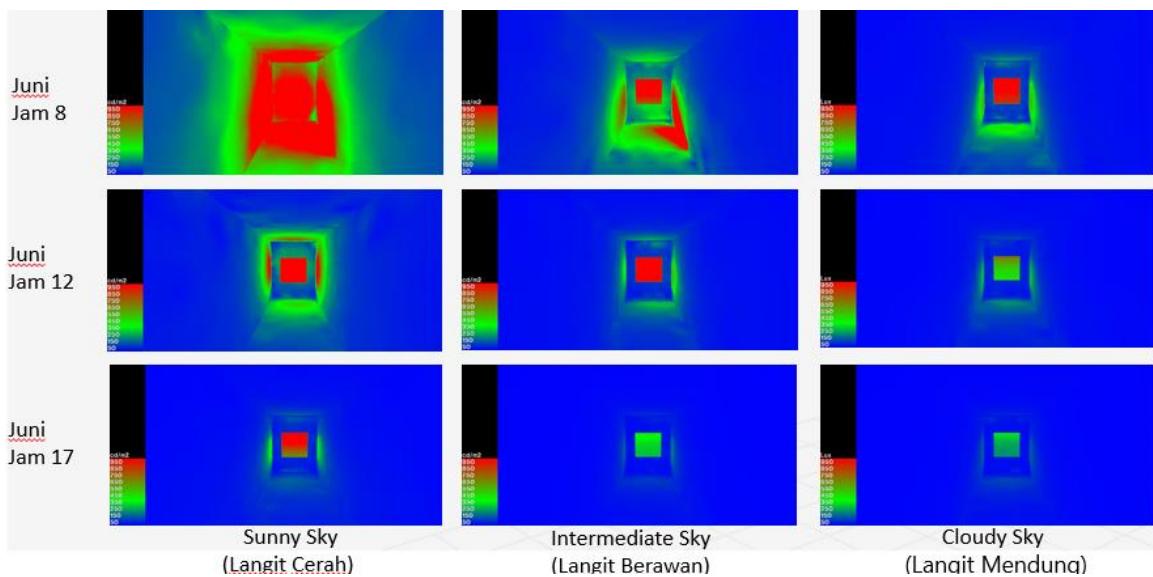
hasil simulasi pada bulan maret di dapatkan nilai LUX yang berbeda di karenakan perubahan waktu dan kondisi langit, dari hasil simulasi nilai LUX tertinggi di jam 8 karena bukaan jendela berada di timur bangunan dan terkena matahari langsung



Gambar 15. ( Iluminance, LUX )

#### b. Simulasi Pencahayaan Lorong Koridor ( Iluminance, LUX )

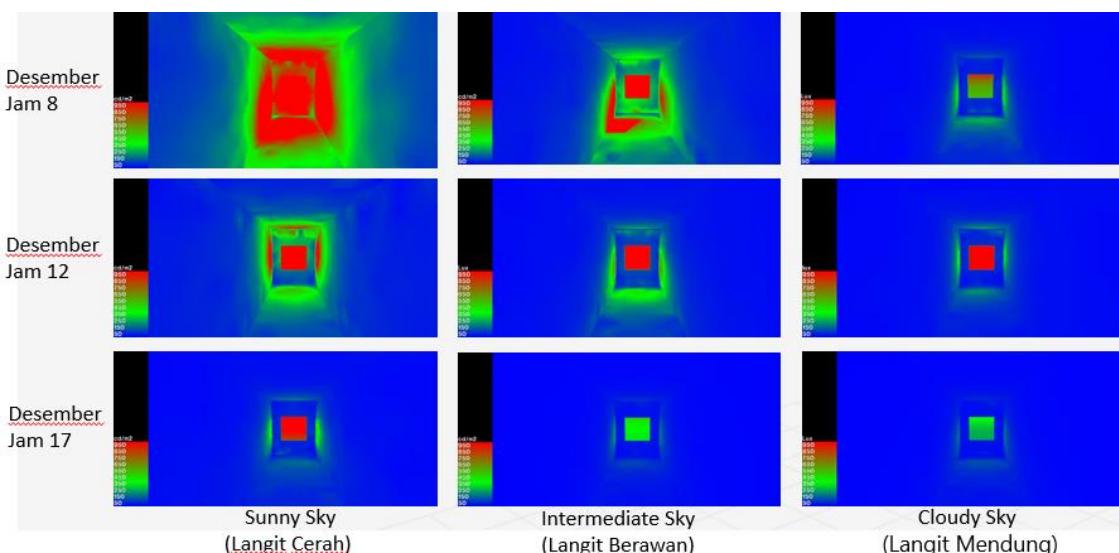
dari hasil simulasi tingkat illuminance terdapat perubahan di setiap jamnya dari jam 8 ke jam 17 dikarenakan bukaan jendela berada di timur dan orientasi matahari bergerak dari timur ke barat yang menyebabkan berkurangnya tingkat pencahayaan di setiap jam pada ruangan tersebut



Gambar 16. ( Iluminance, LUX )

### c. Simulasi Pencahayaan Lorong Koridor ( Iluminance, LUX )

dari hasil simulasi di bulan desember tidak terdapat perbedaan signifikan tingkat illuminance dengan bulan maret dan juni, walaupun terdapat perbedaan letak orientasi matahari tetapi pergerakan matahari tetap sama dari timur ke barat, yang hanya menyebabkan makin berkurangnya tingkat pencahayaan di setiap jamnya.



Gambar 17. ( Iluminance, LUX )

## KESIMPULAN

Tujuan dari simulasi pencahayaan adalah untuk mengetahui radiasi matahari yang masuk ke dalam bangunan agar dapat di control untuk penerangan secara alami dalam ruangan dengan optimal. Sehingga mendapatkan kenyamanan termal dalam ruangan dan juga efek visual yang baik. dari hasil simulasi yang di lakukan pada desain bangunan rusunawa tersebut dapat di lihat adanya perbedaan radiasi matahari di beberapa ruangan yang di pengaruhi oleh waktu dan juga orientasi matahari tersebut dan untuk hasil pencahayaan dalam ruangan masih sangat rendah di beberapa bagian terutama pada bagian dalam koridor. Untuk mengatasi rendahnya tingkat pencahayaan alami pada bagian dalam bangunan, khususnya koridor, disarankan untuk menambahkan bukaan vertikal seperti skylight atau lightwell agar cahaya matahari dapat menjangkau area terdalam. Selain itu, penggunaan material reflektif dan berwarna terang pada dinding dan langit-langit koridor dapat membantu memantulkan cahaya secara optimal. Penerapan jendela tinggi (clerestory) dan light shelf juga direkomendasikan untuk mengarahkan cahaya lebih dalam ke ruangan. Dengan

strategi ini, pencahayaan alami dapat ditingkatkan tanpa menambah beban energi, sekaligus menciptakan kenyamanan termal dan visual yang lebih baik bagi penghuni.

## REFERENSI

- Chandra, Tiffany, and A.R.Z. Amin. 2013. "Simulasi Pencahayaan Alami Dan Buatan Dengan Ecotect Radiance Pada Studio Gambar." *Arsitektur Komposisi* 10 (3): 171–82.
- Fleta, Agrippina. 2021. "Analisis Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kantor Terhadap Kenyamanan Visual Pengguna." *Jurnal Patra* Vol. 3 (1): 1–10.
- Jannah, Mawar Zahratun. 2022. "Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi Dialux." *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia* 11 (3): 149–52. <https://doi.org/10.32315/jlbi.v11i3.115>.
- Nurhaiza, Nurhaiza, and Nova Purnama Lisa. 2019. "Optimalisasi Pencahayaan Alami Pada Ruang." *Arsitekno* 7 (7): 32. <https://doi.org/10.29103/arj.v7i7.1234>.
- Pangestu, Mira Dewi. 2016. "Natural Lighting in Buildings." *SUSTAINABLE SOLAR ENERGY SYSTEMS Challenges and Economics for the Arab World*, 85–102. <https://doi.org/10.2174/9781681082974116010012>.
- SNI 03-6197. 2011. "SNI 03-6197: 2011 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan." *Standar Nasional Indonesia*, 1–38. [https://kupdf.net/download/sni-6197-2011-web-konservasi-energi-sistem-pencahayaan-pdf-unlocked\\_58a7eb016454a7e936b20698\\_.pdf](https://kupdf.net/download/sni-6197-2011-web-konservasi-energi-sistem-pencahayaan-pdf-unlocked_58a7eb016454a7e936b20698_.pdf).
- Tongkukut, Seni H.J, and As'ari -. 2016. "Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kuliah Dengan Memanfaatkan Pencahayaan Alami Dan Pencahayaan Buatanklorofil." *Jurnal MIPA* 5 (2): 108. <https://doi.org/10.35799/jm.5.2.2016.13513>.