

ANALISIS KINERJA PENCAHAYAAN ALAMI DESAIN BANGUNAN KOST MENGGUNAKAN SIMULASI SOFTWARE DIALUX EVO (STUDI KASUS: KOST DI KARTASURA)

Yano Brama Yuda

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300220111@student.ums.ac.id

Wisnu Setiawan

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
ws238@ums.ac.id

ABSTRAK

Pencahayaan alami merupakan aspek penting dalam bangunan hunian kost karena berpengaruh terhadap kualitas ruang dan efisiensi energi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pencahayaan alami pada bangunan kost dua lantai di kawasan Kartasura berdasarkan tingkat iluminansi dan kesesuaiannya terhadap standar SNI 6197:2020. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode simulasi pencahayaan alami menggunakan perangkat lunak DIALux Evo. Simulasi dilakukan pada tiga waktu pengamatan, yaitu pukul 08.00, 12.00, dan 15.00 WIB, untuk mengetahui variasi tingkat iluminansi cahaya alami pada setiap ruang. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil simulasi terhadap standar pencahayaan yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan alami paling optimal terjadi pada pukul 12.00 WIB, di mana sebagian besar ruang kamar tidur telah memenuhi standar iluminansi minimum. Namun, pada pagi dan sore hari masih ditemukan beberapa ruang yang berada pada kategori hampir memenuhi hingga tidak memenuhi standar, terutama ruang yang memiliki keterbatasan bukaan seperti KM/WC dan ruang di bagian tengah bangunan. Temuan ini menunjukkan bahwa kinerja pencahayaan alami pada bangunan kost belum merata sepanjang waktu penggunaan ruang.

KEYWORDS:

Pencahayaan; Kost ; DIALux Evo; Pencahayaan Alami

PENDAHULUAN

Perkembangan kawasan perkotaan yang pesat mendorong meningkatnya kebutuhan hunian sewa yang bersifat fleksibel, terutama bagi mahasiswa dan pekerja pendatang. Salah satu bentuk hunian yang berkembang pesat di kawasan perkotaan dan pendidikan adalah bangunan kost, yang umumnya dibangun pada lahan terbatas dengan kepadatan tinggi (Setiyowati et al., 2021; Mustakima et al., 2024). Kondisi tersebut sering kali berdampak pada penurunan kualitas lingkungan dalam bangunan, khususnya terkait pencahayaan alami.

Pencahayaan alami merupakan aspek penting dalam bangunan hunian karena berperan dalam mendukung aktivitas visual, efisiensi energi, serta kualitas ruang secara keseluruhan (Milaningrum, 2015; Pangestu,

2019). Pencahayaan yang tidak memadai dapat menyebabkan ketidaknyamanan visual dan meningkatkan ketergantungan terhadap pencahayaan buatan, sehingga berpotensi meningkatkan konsumsi energi bangunan (Neufert & Neufert, 2019).

Pada bangunan kost di kawasan permukiman padat, pemanfaatan pencahayaan alami sering kali terkendala oleh keterbatasan bukaan, orientasi bangunan, serta pertimbangan keamanan, terutama pada lantai dasar. Kondisi ini menyebabkan distribusi cahaya alami tidak merata pada seluruh ruang hunian (Lisa, 2016; Mustakima et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan evaluasi kinerja pencahayaan alami secara kuantitatif untuk mengetahui tingkat kesesuaian pencahayaan terhadap standar yang berlaku.

Evaluasi pencahayaan alami dapat dilakukan melalui simulasi digital

menggunakan perangkat lunak pencahayaan, salah satunya DIALux Evo, yang banyak digunakan dalam penelitian pencahayaan alami karena kemampuannya dalam menghitung tingkat iluminansi secara akurat (Tundono et al., 2022; Hemmerling et al., 2023). Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kinerja pencahayaan alami bangunan kost menggunakan simulasi DIALux Evo dengan acuan standar SNI 6197:2020. Selain kendala lingkungan, faktor keamanan pada lantai dasar sering kali membatasi penggunaan bukaan yang lebar, sehingga memperburuk kondisi pencahayaan di dalam ruang. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi mendalam terhadap kinerja pencahayaan alami pada desain eksisting. Dengan menggunakan metode simulasi digital melalui perangkat lunak Dialux.evo, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat iluminasi saat ini dan merumuskan strategi intervensi desain. Melalui penerapan strategi seperti penggunaan *void*, *skylight*, serta optimalisasi bukaan vertikal, diharapkan desain bangunan kost ini dapat mencapai standar kenyamanan visual yang ideal sekaligus meningkatkan efisiensi energi bangunan secara berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi yang ada, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu: (1) Bagaimana kualitas pencahayaan alami di perancangan bangunan kost menggunakan simulasi DIALux Evo? (2) Bagaimana mengoptimalkan pencahayaan alami untuk menciptakan hunian kost yang lebih baik?

Dari latar belakang dan permasalahan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa perencanaan ini bertujuan untuk: (1) menganalisis tingkat iluminansi pencahayaan alami pada ruang-ruang bangunan kost menggunakan simulasi DIALux Evo; (2) mengevaluasi kesesuaian tingkat iluminansi pencahayaan alami terhadap standar SNI 6197:2020; (3) mengidentifikasi ruang-ruang yang belum memenuhi standar pencahayaan alami berdasarkan variasi waktu pengamatan. menggunakan simulasi DIALux Evo. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi para arsitek dan perancang untuk merancang bangunan yang lebih efisien

secara energi dan nyaman dengan memaksimalkan penggunaan pencahayaan alami.

TINJAUAN PUSTAKA

Kost merupakan bangunan hunian sewa yang menyediakan unit-unit kamar bagi individu untuk ditinggali dalam jangka waktu tertentu, baik bulanan maupun tahunan, dengan fasilitas bersama atau pribadi. Bangunan kost termasuk dalam kategori hunian kolektif dengan tingkat kepadatan relatif tinggi dan umumnya diperuntukkan bagi mahasiswa maupun pekerja pendatang di kawasan perkotaan (Setiyowati et al., 2021; Mustakima et al., 2024).

Pencahayaan Alami

Cahaya alami dari matahari adalah sinar atau cahaya berupa gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 380–780 nanometer yang merupakan bagian dari spektrum tampak dan memungkinkan mata manusia mendeteksi bayangan benda di sekitarnya. Iluminasi adalah penyinaran atau pancaran cahaya. (Mira Dewi Pangestu, 2019). Fungsi utama cahaya alami adalah memberikan cahaya yang bermanfaat untuk mendukung aktivitas pengguna di gedung dan situs. penerapan pencahayaan tentu saja memiliki Cara atau solusi untuk memenuhi kebutuhan penerangan tanpa menggunakan energi tak terbarukan (listrik) sehingga menghemat energi. Dengan menggunakan cahaya alami sesuai konsep konstruksi hemat energi. Optimalisasi cahaya alami pada suatu ruang dipengaruhi oleh beberapa aspek : a) Persentase Pencahayaan Alami Persentase cahaya alami adalah persentase penggunaan cahaya alami yang optimal dibandingkan dengan ruang yang dicapai oleh cahaya. Berdasarkan Greenship rating tools dari GBCI, minimal persentase penerangan cahaya alami minimal 50% luas ruangan hunian, sesuai dengan standar lux berdasarkan SNI yang berlaku yaitu SNI 03-6197-2000 tentang Pemanfaatan cahaya alami pada ruangan kamar dengan tingkat pencahayaan (iluminansi) minimal 120 lux dan maksimal 250 lux.

Metode Evaluasi Pencahayaan Alami

Metode yang umum digunakan dalam penelitian pencahayaan alami pada bangunan kost meliputi pengukuran langsung tingkat iluminasi menggunakan lux meter, simulasi pencahayaan dengan perangkat lunak seperti Dialux atau perangkat sejenis, serta survei persepsi penghuni terhadap kenyamanan visual. Kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif tersebut memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi pencahayaan alami dan dampaknya terhadap penghuni.

Pencahayaan Dalam Bangunan

Pencahayaan alami merupakan Cahaya yang dihasilkan oleh sinar matahari langsung, dengan jumlah cahaya yang dihasilkan sebanyak lampu dari pagi hingga sore hari. Menurut SNI 03-2396-200, pencahayaan alami pada siang hari baik, karena distribusi cahaya datang dalam ruang merata, sehingga waktu penyesuaian matahari berkisar antara pukul 08.00 wib sampai 16.00 wib dengan distribusi cahaya yang masuk merata pada ruang dan tidak memberikan efek silau yang mengganggu. Pada pemanfaatan cahaya alami tidak lepas dari kualitas dan sebaran cahaya yang masuk ke dalam Gedung dari arah jendela dan bukaan. Semakin luasnya bukaan makan akan semakin banyak cahaya yang masuk ke dalam ruang (Lisa 2016).

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan metode pengumpulan data dengan cara pengukuran objek penelitian dan simulasi yang dilakukan dengan *software* DIALux Evo. *Software* ini menawarkan simulasi pencahayaan pada suatu bangunan atau ruangan. Dalam penelitian ini SNI 6197:2020 digunakan sebagai acuan atau parameter kesesuaian pencahayaan dalam hunian. Fokus penelitian ini pada aspek kenyamanan visual yang sesuai dengan standar SNI 6197:2020.

Tabel 1. Parameter dan Indikator Penelitian

Parameter	Indikator
Menghitung energi	Jumlah Cahaya (<i>lux</i>) yang masuk ke ruang sesuai standar SNI 6197-2020 pencahayaan
Identifikasi dalam bangunan	Jumlah Cahaya yang masuk pada bukaan setiap bukaan

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2- Desember 2025 menggunakan tiga waktu yaitu; pada jam 09.00, jam 12.00 dan jam 15.00

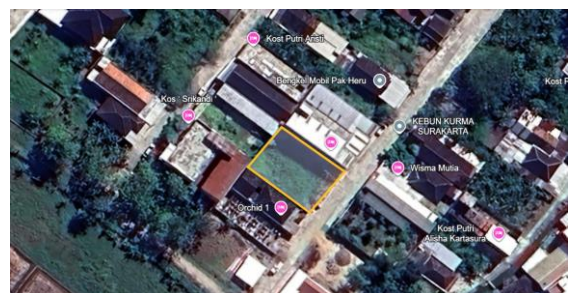
Objek Penelitian

Objek yang penulis teliti adalah desain bangunan kost Gg. Brotoseno 1, Dusun III, Pucangan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57168



Gambar 1. 3D Modelling Perancangan Kost (Sumber: Design PT. Limasada Bangun Indonesia, 2025)

Objek penelitian ini berfokus pada bukaan yang terdapat pada bangunan untuk penghitungan jumlah cahaya (*lux*) yang terdapat pada bangunan kost.



Gambar 2. Lokasi Site Perencanaan (Sumber: Analisis Penulis, Google Earth Pro, 2023)

Teknik Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data dengan beberapa cara yaitu: (1) Mendata luas bukaan, tipe bukaan dan sun shading. (2) Mendata jumlah cahaya matahari yang masuk kedalam bangunan.

Simulasi Software

DIALux Evo adalah perangkat lunak canggih untuk desain dan simulasi arsitektur

yang menyediakan kemampuan untuk menganalisis arsitektur dengan cara yang sederhana dan kompleks (Tundono, Madina, and Nurrohman 2022). Perangkat lunak ini baru-baru ini menerapkan metode trik fase untuk penghitungan cahaya alami, yang memungkinkan penerangan yang lebih akurat dan tepat waktu pada rumah alami (Hemmerling, Seegers, and Witzel 2023). Pada penelitian ini, simulasi software DIALux Evo bertujuan untuk menganalisis pengaruh bukaan dalam desain bangunan kost di Gg. Brotseno 1, Dusun III, Pucangan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57168.

Tahap Penelitian

Pada penelitian ini memiliki prosedur dan urutan waktu dalam pengerjaan. Tahapan penelitian ini yaitu : (1) penyusunan naskah yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan, literatur, dan metode penelitian. (2) Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu: (a) dengan melakukan simulasi pada software DIALux Evo sebagai teknik pengumpulan data dengan menganalisis sistem pencahayaan alami pada bangunan kost di Gg. Brotseno 1, Dusun III, Pucangan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57168. (b) Analisa data yang di dapatkan diolah sebagai bahan untuk hasil penelitian. (c) Penyusunan hasil di lakukan peneliti dengan Menyusun hasil dari analisa yang di dapatkan dalam proses penelitian, untuk digunakan sebagai Kesimpulan dan saran.

HASIL PENELITIAN

Data Bangunan

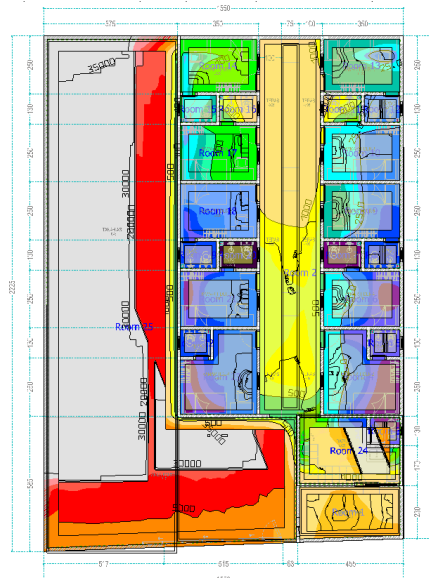


Gambar 3. Denah Kost lantai 1 Dan 2
(Sumber: Design PT. Limasada Bangun Indonesia, 2025)

Bangunan kost ini terdapat 2 lantai, pada lantai 1 digunakan untuk kamar tidur, kamar mandi, dapur, dan area jemur. Kost ini memiliki ruang kamar tidur total 10 ruang. Pada desain bangunan juga terdapat bukaan seperti jendela, roaster, sky light.

Hasil Observasi

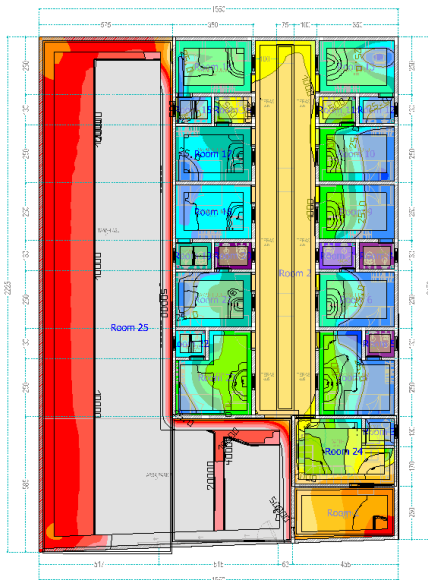
Berdasarkan pengumpulan data dengan cara pengukuran objek penelitian dan simulasi yang dilakukan melalui software DIALux Evo pada tanggal 22 Desember 2025 dengan waktu jam 8, jam 12 dan jam 15, didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 4. Penelitian Denah Kost Pada Tanggal 22-12-2025 Jam 08.00 (Pagi)
(Sumber: : Observasi Penulis, 2025)



Gambar 5. Penelitian Denah Kost Pada Tanggal 22-12-2025 Jam 12.00 (Siang)
(Sumber: : Observasi Penulis, 2025)



Gambar 6. Penelitian Denah Kost Pada Tanggal 22-12-2025 Jam 15.00 (Sore)
(Sumber : Observasi Penulis, 2025)

Tabel 2. Hasil Observasi Pada Jam 08.00 Menggunakan DIALux Evo

Ruang	Lux ≈ (DIALux)	Standar SNI	Evaluasi
Room 2 (Koridor)	300–500	≥100	Memenuhi (berlebih)
Room 1	750–1000	120	Memenuhi (overlit)
Room 2 (Dapur)	250–350	120	Memenuhi
Room 3	200–300	120	Memenuhi
Room 4	150–250	120	Memenuhi
Room 6	120–200	120	Memenuhi
Room 9	200–300	120	Memenuhi
Room 10	150–220	120	Memenuhi
Room 12	80–120	120	Hampir memenuhi
Room 13	80–150	120	Sebagian tidak memenuhi
Room 5	30–50	100	Tidak memenuhi
Room 7	30–50	100	Tidak memenuhi
Room 8	30–50	100	Tidak memenuhi
Room 14	120–180	120	Memenuhi
Room 15	80–120	120	Batas minimum
Room 17	120–180	120	Memenuhi
Room 18	120–180	120	Memenuhi
Room 19	40–80	120	Tidak memenuhi
Room 21	120–180	120	Memenuhi

Ruang	Lux ≈ (DIALux)	Standar SNI	Evaluasi
Room 22	100–150	120	Hampir memenuhi
Room 23	200–300	120	Memenuhi
Room 16	30–50	100	Tidak memenuhi
Room 20	30–50	100	Tidak memenuhi
Kategori	Jumlah Ruang		
Memenuhi SNI	±14 ruang		
Hampir memenuhi	±4 ruang		
Tidak memenuhi	±7 ruang		

Tabel 3. Hasil Observasi Pada Jam 12.00 Menggunakan DIALux Evo

Ruang	Lux DIALux (±)	Standar SNI 6197:2020	Kesesuaian
Room 2 (Koridor)	500 – 750	≥100 lux	Memenuhi (berlebih)
Room 1	750 – 1.000	≥120	Memenuhi (overlit)
Room 2 (Dapur)	250 – 350	≥120	Memenuhi
Room 3	300 – 500	≥120	Memenuhi
Room 4	200 – 300	≥120	Memenuhi
Room 6	120 – 180	≥120	Memenuhi
Room 7 (kamar)	150 – 250	≥120	Memenuhi
Room 9	200 – 300	≥120	Memenuhi
Room 10	200 – 300	≥120	Memenuhi
Room 12	250 – 400	≥120	Memenuhi
Room 13	100 – 150	≥120	Hampir memenuhi
Room 14	100 – 150	≥120	Batas minimum
Room 15	80 – 120	≥120	Hampir memenuhi
Room 17	150 – 220	≥120	Memenuhi
Room 18	150 – 220	≥120	Memenuhi
Room 19	40 – 80	≥120	Tidak memenuhi
Room 21	150 – 220	≥120	Memenuhi
Room 22	100 – 150	≥120	Hampir memenuhi
Room 23	250 – 400	≥120	Memenuhi
Room 25	–	–	Bukan ruang hunian
Room 5	30 – 60	≥100	Tidak memenuhi
Room 8	30 – 60	≥100	Tidak memenuhi

Ruang	Lux DIALux (±)	Standar SNI 6197:2020	Kesesuaian
Room 11	30 – 60	≥100	Tidak memenuhi
Room 16	30 – 60	≥100	Tidak memenuhi
Room 20	30 – 60	≥100	Tidak memenuhi
Room 24	300 – 500	≥120	Memenuhi
Kategori		Jumlah Ruang	
Memenuhi SNI		±16 ruang	
Hampir memenuhi		±5 ruang	
Tidak memenuhi		±6 ruang	

Tabel 4. Hasil Observasi Pada Jam 15.00 Menggunakan DIALux Evo

Ruang	Lux DIALux (±)	Standar SNI 6197:2020	Kesesuaian
Room 2 (Koridor)	300 – 500	≥100 lux	Memenuhi
Room 1	500 – 750	≥120	Memenuhi
Room 2 (Dapur)	200 – 300	≥120	Memenuhi
Room 3	250 – 400	≥120	Memenuhi
Room 4	150 – 250	≥120	Memenuhi
Room 6	100 – 150	≥120	Hampir memenuhi
Room 7	120 – 200	≥120	Memenuhi
Room 9	150 – 250	≥120	Memenuhi
Room 10	150 – 250	≥120	Memenuhi
Room 12	200 – 300	≥120	Memenuhi
Room 13	80 – 120	≥120	Batas minimum
Room 14	80 – 120	≥120	Hampir memenuhi
Room 15	60 – 100	≥120	Tidak memenuhi
Room 17	120 – 180	≥120	Memenuhi
Room 18	120 – 180	≥120	Memenuhi
Room 19	30 – 60	≥120	Tidak memenuhi
Room 21	120 – 180	≥120	Memenuhi
Room 22	80 – 120	≥120	Hampir memenuhi
Room 23	200 – 300	≥120	Memenuhi
Room 25	–	–	Bukan ruang hunian
Room 5	20 – 40	≥100	Tidak memenuhi

Ruang	Lux DIALux (±)	Standar SNI 6197:2020	Kesesuaian
Room 8	20 – 40	≥100	Tidak memenuhi
Room 11	20 – 40	≥100	Tidak memenuhi
Room 16	20 – 40	≥100	Tidak memenuhi
Room 20	20 – 40	≥100	Tidak memenuhi
Room 24	200 – 300	≥120	Memenuhi
Kategori		Jumlah Ruang	
Memenuhi SNI		±14 ruang	
Hampir memenuhi		±5 ruang	
Tidak memenuhi		±7 ruang	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan alami menggunakan perangkat lunak DIALux evo pada bangunan kost dengan waktu observasi pukul 08.00, 12.00, dan 15.00 WIB, dapat disimpulkan bahwa distribusi dan intensitas pencahayaan alami di dalam bangunan bervariasi secara signifikan tergantung pada waktu, orientasi ruang, dan posisi bukaan terhadap lintasan matahari.

Pada pukul 08.00 WIB, intensitas pencahayaan alami masih relatif rendah hingga sedang, terutama pada kamar-kamar yang berada di sisi dalam bangunan dan ruang yang tidak memiliki akses langsung ke bukaan luar. Sebagian kamar tidur sudah mendekati atau memenuhi standar minimal 120 lux sesuai SNI 6197:2020, namun beberapa kamar serta hampir seluruh ruang KM/WC belum memenuhi standar pencahayaan alami, sehingga masih memerlukan pencahayaan buatan pada pagi hari.

Pada pukul 12.00 WIB, pencahayaan alami mencapai kondisi paling optimal. Mayoritas kamar tidur memperoleh intensitas cahaya yang memenuhi bahkan melampaui standar SNI, dengan nilai lux berkisar pada tingkat sedang hingga tinggi. Koridor tengah dan ruang dengan bukaan memanjang menunjukkan performa pencahayaan yang sangat baik akibat kombinasi cahaya langsung dan pantulan. Namun demikian, ruang KM/WC tetap menunjukkan nilai lux rendah, menandakan

keterbatasan desain bukaan dan minimnya akses cahaya alami.

Pada pukul 15.00 WIB, terjadi penurunan intensitas pencahayaan alami secara bertahap. Beberapa kamar yang sebelumnya memenuhi standar mulai masuk ke kategori hampir memenuhi, khususnya kamar yang terhalang oleh massa bangunan atau berada jauh dari bukaan. Meski demikian, sebagian besar kamar tidur masih berada pada ambang batas kenyamanan visual. Koridor tetap memenuhi standar karena efek refleksi cahaya dan bukaan memanjang, sementara ruang KM/WC kembali menunjukkan ketergantungan penuh pada pencahayaan buatan.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa desain bangunan kost telah cukup efektif dalam memanfaatkan pencahayaan alami pada siang hari, khususnya pada pukul 12.00 WIB. Namun, ketidakkonsistenan pencahayaan pada pagi dan sore hari, serta rendahnya intensitas cahaya pada ruang KM/WC, menunjukkan perlunya strategi desain tambahan. Strategi tersebut meliputi optimalisasi ukuran dan posisi bukaan, penggunaan material reflektif interior, serta penerapan elemen pasif seperti *secondary skin*, *light shelf*, atau *void* untuk meningkatkan distribusi cahaya alami agar lebih merata dan sesuai dengan SNI 6197:2020 sepanjang waktu penggunaan ruang.

Penelitian ini berkontribusi dalam memberikan gambaran empiris mengenai kinerja pencahayaan alami pada bangunan kost di kawasan permukiman padat melalui pendekatan simulasi kuantitatif. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi awal bagi perancang dan pengelola hunian kost dalam mengevaluasi kesesuaian pencahayaan alami terhadap standar yang berlaku serta sebagai dasar pengembangan penelitian lanjutan terkait kualitas visual ruang.

DAFTAR PUSTAKA

Tundono, A., Madina, R., & Nurrohman, F. (2022). Analisis pencahayaan alami bangunan menggunakan software DIALux Evo. *Jurnal Teknologi Bangunan*, 10(2), 101–110. SNI-6197-2020. 2020. *Konservasi Energi Pada Sistem*

Pencahayaan. In Standar Nasional Indonesia.

- Jundi Faiza Ahmad, Indrawati. (2023). "Signifikansi Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Efisiensi Energi Pencahayaan (kasus: perumahan di Karangayar).
- Hemmerling, M., Seegers, J., & Witzel, T. (2023). Advanced daylight calculation methods in DIALux Evo using phase function techniques. *Lighting Research & Technology*, 55(4), 512–526. <https://doi.org/10.1177/14771535221123456>
- Lisa. (2016). Pengaruh bukaan terhadap distribusi pencahayaan alami pada bangunan hunian. *Jurnal Arsitektur Nusantara*, 8(2), 45–53.
- Milaningrum, D. (2015). Pengaruh pencahayaan terhadap kenyamanan visual pada ruang hunian. *Jurnal Teknik Arsitektur*, 13(1), 23–31.
- Mustakima, R., Pratama, A., & Nugroho, S. (2024). Karakteristik bangunan kost di kawasan perkotaan padat. *Jurnal Permukiman*, 19(1), 66–75.
- Pangestu, M. D. (2019). Pencahayaan alami dan pengaruhnya terhadap kenyamanan visual ruang. *Jurnal Lingkungan Binaan*, 7(2), 88–96.
- Setiyowati, E., Handoko, W., & Lestari, D. (2021). Studi tipologi hunian kost mahasiswa di kawasan pendidikan. *Jurnal Arsitektur dan Perkotaan*, 5(1), 14–22.
- Neufert, E., & Neufert, P. (2019). *Architects' data* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
- Standar Nasional Indonesia. (2001). *SNI 03-2396-2001: Tata cara perancangan pencahayaan alami siang hari*. Badan Standardisasi Nasional.