

ANALISIS TINGKAT ILUMUNASI PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUMAH TINGGAL TIPE 45 BERBASIS DIALUX EVO

Putri Nur Sholikha

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300220217@student.ums.ac.id

Fadhilla Tri Nugrahaini

Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
ftn@ums.ac.id

ABSTRAK

Pencahayaan alami merupakan aspek penting dalam perancangan rumah tinggal karena berpengaruh terhadap kenyamanan visual dan efisiensi energi bangunan. Rumah tinggal tipe 45 sebagai hunian dengan keterbatasan luas sering kali memiliki permasalahan dalam pemenuhan tingkat iluminasi alami pada ruang dalam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat iluminasi pencahayaan alami pada rumah tinggal tipe 45 dengan menggunakan perangkat lunak simulasi DIALux evo. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan objek penelitian berupa rumah tinggal tipe 45 yang berlokasi di Perumahan Griya Mutiara Slanggen. Simulasi dilakukan pada kondisi siang hari untuk mengetahui distribusi cahaya alami dan nilai iluminasi (lux) pada setiap ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ruang telah memenuhi standar pencahayaan alami rumah tinggal, dengan nilai iluminasi rata-rata yang berada di atas kebutuhan minimum, meskipun beberapa ruang masih memerlukan optimalisasi bukaan untuk meningkatkan kualitas pencahayaan. Dengan demikian, simulasi DIALux evo dapat menjadi alat evaluasi yang efektif dalam perancangan pencahayaan alami rumah tinggal.

KEYWORDS:

Pencahayaan alami; tingkat iluminasi; rumah tinggal tipe 45; DIALux evo; kenyamanan visual

PENDAHULUAN

Pencahayaan alami merupakan salah satu aspek penting dalam perancangan bangunan hunian karena berpengaruh langsung terhadap kenyamanan visual, kesehatan penghuni, serta efisiensi penggunaan energi. Pemanfaatan cahaya matahari secara optimal pada siang hari dapat mengurangi ketergantungan terhadap pencahayaan buatan, sehingga mendukung konsep bangunan hemat energi dan berkelanjutan. Rumah tinggal tipe 45 merupakan salah satu tipe hunian yang banyak dikembangkan di kawasan perumahan karena efisiensi lahan dan biaya pembangunan. Namun, keterbatasan luas bangunan, kedalaman ruang, serta jarak antarbangunan yang relatif dekat sering menimbulkan permasalahan dalam distribusi pencahayaan alami. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa ruang berpotensi memiliki tingkat iluminasi yang tidak merata, bahkan berada di

bawah standar kenyamanan visual yang dianjurkan. Distribusi pencahayaan alami dalam ruang sangat dipengaruhi oleh orientasi bangunan, ukuran dan posisi bukaan, serta tata letak ruang dalam. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi pencahayaan alami yang bersifat kuantitatif agar kinerja pencahayaan pada setiap ruang dapat dianalisis secara objektif. Perkembangan teknologi simulasi memungkinkan analisis pencahayaan alami dilakukan secara lebih akurat melalui perangkat lunak, salah satunya DIALux evo, yang mampu menampilkan sebaran cahaya dan nilai tingkat iluminasi secara terukur.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat iluminasi pencahayaan alami pada rumah tinggal tipe 45 berbasis simulasi DIALux evo. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran kesesuaian pencahayaan alami dengan standar rumah tinggal serta mengidentifikasi ruang-ruang yang

memerlukan optimalisasi desain bukaan guna meningkatkan kenyamanan visual penghuni.

KAJIAN PUSTAKA

Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah pemanfaatan cahaya matahari sebagai sumber penerangan utama pada bangunan di siang hari. Dalam bangunan rumah tinggal, pencahayaan alami berperan penting dalam menciptakan kenyamanan visual, meningkatkan kualitas ruang, serta mendukung penghematan energi listrik. Kualitas pencahayaan alami dipengaruhi oleh orientasi bangunan, ukuran dan posisi bukaan, bentuk ruang, serta kondisi lingkungan sekitar. Perancangan pencahayaan alami yang baik memungkinkan cahaya masuk secara cukup dan merata tanpa menimbulkan silau berlebihan.

Tingkat Iluminasi

Tingkat iluminasi merupakan besaran yang menunjukkan jumlah cahaya yang jatuh pada suatu permukaan dan dinyatakan dalam satuan lux. Nilai iluminasi digunakan sebagai parameter utama untuk menilai kualitas pencahayaan dalam ruang. Setiap fungsi ruang memiliki kebutuhan tingkat iluminasi yang berbeda, tergantung pada aktivitas yang dilakukan di dalamnya. Pada rumah tinggal, tingkat iluminasi yang sesuai dapat mendukung aktivitas sehari-hari seperti menerima tamu, beristirahat, dan beraktivitas domestik dengan nyaman.

Daylight Factor (DF)

Daylight Factor (DF) merupakan indikator yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas pencahayaan alami dalam ruang. Nilai DF dinyatakan dalam persentase dan menggambarkan perbandingan antara tingkat iluminasi di dalam ruang dengan tingkat iluminasi di luar ruang pada kondisi langit mendung. Semakin tinggi nilai DF, maka semakin baik pemanfaatan cahaya alami di dalam ruang. Parameter ini sering digunakan dalam studi pencahayaan alami untuk menilai kinerja bukaan dan tata ruang bangunan.

Standar Pencahayaan Rumah Tinggal

Standar pencahayaan rumah tinggal digunakan sebagai acuan dalam menentukan kelayakan tingkat iluminasi di dalam ruang. Standar ini menetapkan nilai minimum tingkat pencahayaan yang diperlukan agar aktivitas penghuni dapat berlangsung dengan nyaman dan aman. Penerapan standar pencahayaan bertujuan untuk menghindari kondisi ruang yang terlalu gelap maupun terlalu terang, sehingga kualitas visual ruang tetap terjaga. Evaluasi terhadap standar pencahayaan menjadi penting dalam menilai apakah pencahayaan alami pada rumah tinggal telah memenuhi kebutuhan fungsi ruang.

Simulasi Pencahayaan Menggunakan DIALux evo

DIALux evo merupakan perangkat lunak simulasi pencahayaan yang banyak digunakan untuk menganalisis pencahayaan alami maupun buatan pada bangunan. Perangkat lunak ini mampu menghasilkan data tingkat iluminasi dan visualisasi distribusi cahaya dalam ruang secara detail. Dalam penelitian arsitektur, DIALux evo sering dimanfaatkan sebagai alat bantu evaluasi desain untuk menilai kinerja pencahayaan sebelum bangunan direalisasikan. Penggunaan simulasi ini memungkinkan analisis pencahayaan dilakukan secara objektif dan terukur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan simulasi pencahayaan alami menggunakan perangkat lunak DIALux evo. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran tingkat iluminasi secara kuantitatif serta melihat pola distribusi cahaya alami pada rumah tinggal tipe 45. Objek penelitian berupa rumah tinggal tipe 45 yang berlokasi di Perumahan Griya Mutiara Slanggen. Data bangunan diperoleh dari hasil survei lapangan dan dokumen pendukung yang mencakup ukuran dan tata letak ruang, orientasi bangunan, serta posisi dan ukuran bukaan. Data tersebut digunakan sebagai dasar pemodelan bangunan tiga dimensi sesuai kondisi eksisting.

Simulasi pencahayaan alami dilakukan pada pukul 12.00 waktu setempat dengan asumsi kondisi langit cerah dan tanpa pencahayaan buatan. Waktu ini dipilih karena intensitas cahaya matahari berada pada kondisi maksimum sehingga mampu menunjukkan potensi pencahayaan alami yang diterima ruang secara optimal. Analisis difokuskan pada bidang kerja ruang untuk menggambarkan tingkat pencahayaan yang berhubungan langsung dengan aktivitas penghuni.

Parameter yang digunakan meliputi tingkat iluminasi (lux), orientasi bangunan, ukuran dan posisi bukaan, serta luas dan kedalaman ruang. Tingkat iluminasi menjadi parameter utama untuk menilai kualitas pencahayaan alami, sedangkan konfigurasi bukaan dan dimensi ruang berperan dalam menentukan sebaran cahaya di dalam bangunan. Indikator penilaian meliputi nilai iluminasi rata-rata setiap ruang, pola sebaran pencahayaan alami yang ditampilkan melalui visualisasi peta warna (false color), serta kesesuaiannya dengan standar pencahayaan rumah tinggal. Ruang dengan nilai iluminasi di bawah standar atau distribusi cahaya yang tidak merata diidentifikasi sebagai ruang yang memerlukan optimalisasi desain bukaan. Proses analisis dilakukan melalui pemodelan bangunan, pengaturan parameter simulasi, dan pengolahan hasil keluaran DIALux evo berupa nilai iluminasi dan visualisasi sebaran cahaya. Hasil tersebut digunakan untuk mengevaluasi kinerja pencahayaan alami pada setiap ruang serta menentukan potensi peningkatan kualitas pencahayaan alami.

HASIL PENELITIAN

Data Objek Penelitian



Gambar 1. Titik lokasi Griya Mutiara Slanggen
(Sumber: Google Maps, 2025)

Objek penelitian dalam studi ini adalah rumah tinggal tipe 45 yang berlokasi di Perumahan Griya Mutiara Slanggen. Rumah tinggal ini merupakan bangunan satu lantai yang difungsikan sebagai hunian keluarga dengan luas bangunan ± 45 m². Bangunan memiliki pembagian ruang utama yang terdiri atas ruang tamu, kamar tidur, dapur, serta ruang pendukung lainnya yang saling terhubung secara linear.



Gambar 2. Model Tiga Dimensi Rumah Tipe 45
Menggunakan Rendering Enscape
(Sumber: Dokumen Penulis, 2025)

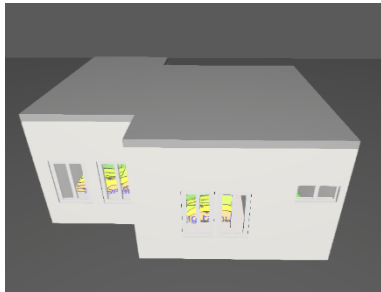
Secara fisik, bangunan memiliki bentuk massa sederhana dengan orientasi menghadap ke arah depan kawasan perumahan. Sistem pencahayaan alami pada bangunan ini diperoleh melalui bukaan berupa jendela dan pintu yang ditempatkan pada dinding luar bangunan. Bukaan tersebut berfungsi sebagai media masuknya cahaya matahari ke dalam ruang, sekaligus sebagai elemen pendukung penghawaan alami.

Kondisi lingkungan sekitar bangunan didominasi oleh bangunan rumah tinggal dengan jarak antarbangunan yang relatif dekat. Hal ini berpotensi mempengaruhi intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruang, terutama pada ruang-ruang yang berada di bagian tengah dan belakang bangunan. Oleh karena itu, evaluasi pencahayaan alami menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana bukaan yang ada mampu memenuhi kebutuhan pencahayaan ruang.

Data objek penelitian diperoleh dari hasil survei lapangan dan dokumen laporan magang yang meliputi ukuran ruang, tata letak ruang,

posisi bukaan, serta orientasi bangunan. Data tersebut kemudian digunakan sebagai dasar pemodelan bangunan tiga dimensi pada perangkat lunak DIALux evo untuk keperluan simulasi pencahayaan alami.

Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rumah Hunian Tipe 45



Gambar 3. Model tiga dimensi rumah hunian tipe 45 pada simulasi pencahayaan alami menggunakan DIALux evo
(Sumber: Dokumen Penulis, 2025)

Hasil simulasi pencahayaan alami pada rumah hunian tipe 45 diperoleh melalui pemodelan bangunan dan analisis menggunakan perangkat lunak DIALux evo. Simulasi dilakukan pada kondisi siang hari untuk mengetahui distribusi cahaya alami dan nilai tingkat iluminasi pada setiap ruang utama. Data hasil simulasi selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel hasil penelitian yang memuat nilai tingkat iluminasi rata-rata (lux) pada masing-masing ruang sebagai dasar analisis pencahayaan alami.

Berdasarkan tabel hasil penelitian, ruang tamu memiliki tingkat iluminasi rata-rata yang relatif tinggi dibandingkan ruang lainnya. Kondisi ini dipengaruhi oleh posisi bukaan yang menghadap langsung ke area luar bangunan sehingga cahaya matahari dapat masuk secara optimal. Nilai iluminasi yang tinggi tersebut menunjukkan bahwa pencahayaan alami pada ruang tamu telah memenuhi bahkan melampaui kebutuhan pencahayaan rumah tinggal, sehingga ruang dapat digunakan secara optimal pada siang hari tanpa bantuan pencahayaan buatan.

Pada ruang kamar tidur, nilai tingkat iluminasi yang tercantum dalam tabel menunjukkan angka yang lebih rendah dibandingkan ruang tamu, namun masih berada dalam rentang yang dapat menunjang fungsi ruang. Perbedaan ini disebabkan oleh ukuran bukaan yang lebih terbatas serta posisi ruang yang berada lebih ke dalam massa bangunan. Meskipun demikian, pencahayaan alami pada kamar tidur masih tergolong mencukupi, meskipun pada beberapa area distribusi cahaya belum merata.

Ruang dapur dan ruang pendukung lainnya menunjukkan nilai tingkat iluminasi yang lebih rendah dibandingkan ruang utama lainnya, sebagaimana terlihat pada tabel hasil penelitian. Area yang berada dekat dengan bukaan menerima cahaya alami yang cukup, sementara area yang lebih jauh dari bukaan cenderung memiliki tingkat iluminasi yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kedalaman ruang dan keterbatasan bukaan berpengaruh terhadap kualitas pencahayaan alami pada ruang-ruang tersebut.

Secara keseluruhan, tabel hasil simulasi pencahayaan alami menunjukkan bahwa sebagian besar ruang pada rumah hunian tipe 45 telah memenuhi kebutuhan minimum tingkat iluminasi untuk rumah tinggal. Namun demikian, masih terdapat ruang dengan nilai iluminasi di bawah standar yang direkomendasikan, sehingga diperlukan optimalisasi pencahayaan alami melalui penyesuaian desain bukaan, baik dari segi ukuran, posisi, maupun orientasi, agar distribusi cahaya di dalam bangunan menjadi lebih merata dan nyaman secara visual.

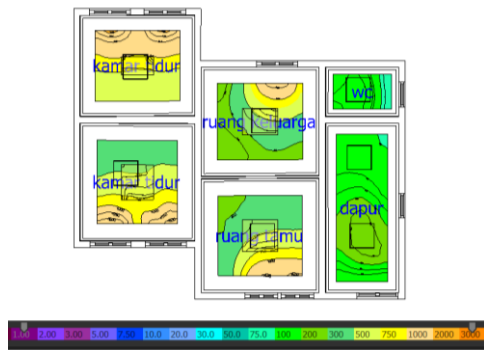
Building 1 - Storey 1 (Light scene for daylight factor)
Calculation objects

Properties	E (Target)	E _{min}	E _{max}	U _d (gI) (Target)	g _r	Index
Working plane (dapur) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.265 m	173 lx (≥ 300 lx) ✗	96.4 lx	236 lx	0.56 (≥ 0.50) ✗	0.41	WP5
Working plane (kamar tidur) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.413 m	707 lx (≥ 100 lx) ✓	371 lx	1741 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.21	WP1
Working plane (kamar tidur) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.353 m	952 lx (≥ 100 lx) ✓	543 lx	2056 lx	0.57 (≥ 0.40) ✓	0.26	WP2
Working plane (ruang keluarga) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.394 m	474 lx (≥ 300 lx) ✓	205 lx	1705 lx	0.43 (≥ 0.50) ✗	0.12	WP4
Working plane (ruang tamu) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.413 m	568 lx (≥ 200 lx) ✓	263 lx	1539 lx	0.46 (≥ 0.40) ✓	0.17	WP3
Working plane (wc) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.180 m	127 lx (≥ 500 lx) ✗	83.4 lx	150 lx	0.66 (≥ 0.50) ✓	0.56	WP6

Gambar 4. Ringkasan hasil analisis pencahayaan alami ruang tamu rumah hunian tipe 45 menggunakan DIALux evo
(Sumber: Summary Simulasi Penulis, 2025)

Sebaran Pencahayaan Alami

Sebaran pencahayaan alami pada rumah hunian tipe 45 dianalisis berdasarkan visualisasi hasil simulasi DIALux evo dalam bentuk peta warna (*false color rendering*). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui pola distribusi cahaya alami yang masuk ke dalam ruang serta perbedaan intensitas pencahayaan pada setiap area ruang.



Gambar 5. Sebaran tingkat pencahayaan alami (lux) pada ruang tamu berdasarkan hasil simulasi DIALux evo

(Sumber: Dokumen Penulis, 2025)

Hasil simulasi menunjukkan bahwa sebaran pencahayaan alami tertinggi berada pada area ruang yang berdekatan dengan bukaan, seperti jendela dan pintu. Area tersebut menerima cahaya matahari secara langsung sehingga memiliki tingkat iluminasi yang lebih tinggi. Pola ini terlihat jelas pada ruang dapur dan ruang servis yang memiliki bukaan langsung ke area luar bangunan.

Sebaliknya, area ruang yang berada lebih jauh dari bukaan menunjukkan tingkat pencahayaan yang lebih rendah. Cahaya yang mencapai area ini berasal dari pantulan cahaya pada permukaan dinding, lantai, dan plafon. Akibatnya, sebaran pencahayaan pada bagian tengah ruang cenderung menurun dan tidak merata, terutama pada ruang dengan kedalaman ruang yang cukup besar dan bukaan terbatas.

Pada ruang dengan luas relatif kecil, seperti kamar mandi (WC), sebaran pencahayaan alami terlihat lebih merata. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran ruang yang terbatas sehingga cahaya alami yang masuk dapat tersebar dengan lebih efektif ke seluruh area ruang. Selain itu, pantulan cahaya dari permukaan interior turut berperan dalam

meningkatkan distribusi cahaya di dalam ruang.

Secara keseluruhan, sebaran pencahayaan alami pada rumah hunian tipe 45 menunjukkan pola yang dipengaruhi oleh posisi bukaan, luas ruang, dan kedalaman ruang. Perbedaan intensitas pencahayaan antar area ruang mengindikasikan bahwa meskipun cahaya alami telah masuk ke dalam bangunan, distribusinya belum sepenuhnya merata di seluruh ruang.

Analisis Nilai Pencahayaan Alami

Analisis nilai pencahayaan alami pada rumah hunian tipe 45 dilakukan berdasarkan hasil simulasi DIALux evo yang disajikan dalam laporan Room List pada lantai satu bangunan. Parameter utama yang dianalisis adalah nilai tingkat iluminasi rata-rata pada bidang kerja (\bar{E} working plane) yang dinyatakan dalam satuan lux untuk masing-masing ruang.

Berdasarkan hasil simulasi, ruang dapur memiliki nilai tingkat iluminasi rata-rata sebesar 288 lux pada bidang kerja. Nilai ini menunjukkan bahwa pencahayaan alami pada ruang dapur berada pada tingkat yang cukup untuk menunjang aktivitas memasak dan kegiatan domestik ringan pada siang hari. Sebaran cahaya pada ruang ini dipengaruhi oleh posisi bukaan yang memungkinkan masuknya cahaya alami secara langsung.

Pada ruang kamar mandi (WC), hasil simulasi menunjukkan nilai tingkat iluminasi rata-rata sebesar 471 lux. Nilai ini tergolong cukup tinggi untuk ruang servis, sehingga dapat mendukung kenyamanan visual dan keamanan aktivitas pengguna. Tingginya nilai iluminasi pada ruang ini dipengaruhi oleh ukuran ruang yang relatif kecil serta pantulan cahaya dari permukaan interior.

Selain itu, beberapa ruang lain pada rumah hunian tipe 45 menunjukkan variasi nilai iluminasi sesuai dengan karakteristik ruang dan posisi bukaan. Perbedaan nilai iluminasi antar ruang mengindikasikan bahwa pencahayaan alami sangat dipengaruhi oleh luas ruang, kedalaman ruang, serta konfigurasi bukaan terhadap sumber cahaya alami.

Secara keseluruhan, hasil analisis nilai pencahayaan alami berdasarkan simulasi DIALux evo menunjukkan bahwa sebagian

besar ruang pada rumah hunian tipe 45 telah memperoleh tingkat iluminasi yang memadai. Namun demikian, optimalisasi desain bukaan tetap diperlukan untuk meningkatkan pemerataan distribusi cahaya alami, khususnya pada ruang dengan tingkat iluminasi yang relatif lebih rendah.

Ringkasan Hasil Iluminasi dan Standar SNI

Ruang	Hasil Simulasi (lux)	Standar SNI (lux)	Keterangan
Dapur	173	250	Belum memenuhi
Kamar Tidur 1	707	120-250	Melebihi
Kamar Tidur 2	952	120-250	Melebihi
Ruang Keluarga	474	120-250	Melebihi
Ruang Tamu	568	120-250	Melebihi
WC	127	250	Belum memenuhi

Gambar 6. Ringkasan hasil analisis pencahayaan alami ruang tamu rumah hunian tipe 45 menggunakan DIALux evo

(Sumber: Summary Simulasi Penulis, 2025)

PEMBAHASAN

Hasil simulasi pencahayaan alami pada rumah hunian tipe 45 menunjukkan adanya variasi tingkat iluminasi dan sebaran cahaya pada setiap ruang. Variasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, antara lain posisi dan ukuran bukaan, luas dan kedalaman ruang, serta kondisi lingkungan sekitar bangunan. Temuan ini sejalan dengan teori pencahayaan alami yang menyatakan bahwa bukaan merupakan elemen utama dalam menentukan kualitas dan kuantitas cahaya alami yang masuk ke dalam bangunan.

Ruang dapur menunjukkan tingkat iluminasi rata-rata sebesar 288 lux berdasarkan hasil simulasi DIALux evo. Nilai ini berada dalam kisaran yang dapat menunjang aktivitas domestik ringan pada siang hari. Tingkat pencahayaan tersebut dipengaruhi oleh keberadaan bukaan yang memungkinkan cahaya alami masuk secara langsung ke dalam ruang. Namun, distribusi pencahayaan pada ruang dapur belum sepenuhnya merata, terutama pada area yang berada lebih jauh dari bukaan, sehingga berpotensi menimbulkan perbedaan kenyamanan visual antar area ruang.

Pada ruang kamar mandi (WC), nilai iluminasi rata-rata sebesar 471 lux

menunjukkan bahwa pencahayaan alami pada ruang ini relatif tinggi. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh ukuran ruang yang relatif kecil sehingga cahaya yang masuk dapat tersebar dengan lebih efektif. Selain itu, pantulan cahaya dari permukaan interior turut berkontribusi dalam meningkatkan tingkat iluminasi ruang. Hasil ini menunjukkan bahwa dimensi ruang memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas pencahayaan alami.

Sebaran pencahayaan alami yang tidak merata pada beberapa ruang mengindikasikan adanya keterbatasan desain bukaan dan kedalaman ruang pada rumah hunian tipe 45. Ruang-ruang yang berada lebih jauh dari sumber cahaya alami cenderung memiliki tingkat iluminasi yang lebih rendah karena cahaya yang masuk sebagian besar berasal dari pantulan. Kondisi ini dapat mempengaruhi kenyamanan visual penghuni apabila tidak diimbangi dengan strategi desain pencahayaan yang tepat.

Berdasarkan hasil pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada rumah hunian tipe 45 secara umum telah memenuhi kebutuhan dasar pencahayaan ruang. Namun demikian, optimalisasi desain bukaan, seperti penyesuaian ukuran dan posisi jendela, serta pemilihan material interior dengan reflektansi tinggi, dapat menjadi strategi untuk meningkatkan pemerataan distribusi cahaya alami dan kualitas kenyamanan visual di dalam bangunan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan alami menggunakan perangkat lunak DIALux evo pada rumah hunian tipe 45, diperoleh nilai tingkat iluminasi yang bervariasi pada setiap ruang sesuai dengan fungsi ruang dan kondisi bukaan bangunan. Ruang dapur memiliki tingkat iluminasi sebesar 173 lux, nilai ini berada di bawah standar SNI pencahayaan dapur sebesar 250 lux, sehingga pencahayaan alami pada ruang dapur belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan aktivitas memasak dan memerlukan optimalisasi desain bukaan.

Ruang kamar tidur 1 memiliki tingkat iluminasi sebesar 707 lux, sedangkan kamar tidur 2 sebesar 952 lux. Kedua ruang kamar

tidur tersebut memiliki nilai iluminasi yang jauh melebihi standar SNI kamar tidur, yaitu 120–250 lux, sehingga pencahayaan alami pada ruang kamar tidur tergolong sangat mencukupi untuk menunjang kenyamanan visual pada siang hari, meskipun perlu dikendalikan agar tidak menimbulkan silau berlebih.

Ruang keluarga menunjukkan tingkat iluminasi sebesar 474 lux, nilai ini berada di atas standar SNI ruang keluarga sebesar 120–250 lux, sehingga pencahayaan alami pada ruang keluarga telah memenuhi dan melampaui kebutuhan penerangan untuk aktivitas penghuni pada siang hari.

Ruang tamu memiliki tingkat iluminasi sebesar 568 lux, yang juga melebihi standar SNI ruang tamu sebesar 120–250 lux, sehingga ruang tamu dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa ketergantungan pada pencahayaan buatan pada siang hari.

Sementara itu, ruang kamar mandi (WC) memiliki tingkat iluminasi sebesar 127 lux, nilai ini berada di bawah standar SNI pencahayaan kamar mandi sebesar 250 lux, sehingga pencahayaan alami pada ruang WC belum memenuhi kebutuhan minimum dan memerlukan perhatian khusus melalui penambahan atau optimalisasi bukaan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ruang utama pada rumah hunian tipe 45 telah memenuhi bahkan melampaui standar pencahayaan alami berdasarkan SNI, khususnya pada ruang keluarga, ruang tamu, dan kamar tidur. Namun demikian, optimalisasi pencahayaan alami masih diperlukan pada ruang dapur dan kamar mandi untuk meningkatkan kenyamanan visual dan kualitas pencahayaan ruang secara menyeluruh.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk peningkatan kualitas pencahayaan alami pada rumah hunian tipe 45. Pada ruang dapur dan kamar mandi (WC) yang memiliki tingkat iluminasi di bawah standar SNI, disarankan untuk melakukan optimalisasi desain bukaan, baik melalui penambahan luas

bukaan, penyesuaian posisi jendela, maupun penggunaan elemen bukaan tambahan seperti bovenlicht atau ventilasi cahaya guna meningkatkan intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruang.

Pada ruang kamar tidur, ruang keluarga, dan ruang tamu yang memiliki tingkat iluminasi melebihi standar, disarankan adanya pengendalian intensitas cahaya alami untuk menghindari potensi silau berlebih. Penggunaan elemen pengendali cahaya seperti tirai, kisi-kisi, shading device, atau pemilihan material interior dengan tingkat reflektansi yang sesuai dapat membantu menciptakan kenyamanan visual yang lebih optimal.

Selain itu, pada tahap perancangan rumah hunian tipe 45, analisis pencahayaan alami menggunakan perangkat lunak simulasi seperti DIALux evo disarankan untuk dilakukan sejak tahap awal desain. Hal ini bertujuan agar kualitas pencahayaan alami dapat dievaluasi secara kuantitatif dan desain bukaan dapat direncanakan secara lebih efektif. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan analisis tambahan dengan mempertimbangkan variasi waktu, kondisi langit, serta pengaruh lingkungan sekitar guna memperoleh gambaran pencahayaan alami yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, N., & Steemers, K. (2014). *Daylight design of buildings* (2nd ed.). Routledge.
- IESNA. (2011). *The lighting handbook: Reference and application* (10th ed.). Illuminating Engineering Society of North America.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2011). *SNI 6197:2011 konservasi energi pada sistem pencahayaan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Lechner, N. (2015). *Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Mangkuto, R. A., Rohmah, M., & Asri, A. D. (2016). Design optimisation for window size, orientation, and wall reflectance with regard to various daylight metrics and lighting energy demand. *Journal of Building Performance Simulation*, 9(3),

299–318.

<https://doi.org/10.1080/19401493.2015.1057593>

- Reinhart, C. F., & Walkenhorst, O. (2001). Validation of dynamic RADIANCE-based daylight simulations for a test office with external blinds. *Energy and Buildings*, 33(7), 683–697. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(01\)00058-5](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(01)00058-5)
- Szokolay, S. V. (2014). *Introduction to architectural science: The basis of sustainable design* (3rd ed.). Architectural Press.
- Velux Group. (2013). *Daylight visual comfort*. Velux Group.
- Wymelenberg, K. V. D., Inanici, M., & Johnson, P. (2010). The effect of luminance distribution on occupant preference in daylight offices. *LEUKOS*, 7(2), 103–122. <https://doi.org/10.1582/LEUKOS.2010.07.02.001>