

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN EKSISTING

4.1. Simulasi Eksisting

Simulasi eksisting dilakukan untuk mengetahui kondisi distribusi pencahayaan alami pada ruang-ruang objek penelitian di bangunan eksisting. Pemilihan ruang sampel untuk penelitian didasarkan pada variasi fungsi ruang yang umum digunakan penghuni, serta karakteristik pencahayaan yang berbeda pada setiap bagian bangunan. Sehingga ruang privat, semi privat, dan publik dipilih untuk mewakili kondisi pencahayaan alami, dengan diharapkan hasil simulasi dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai performa pencahayaan alami bangunan secara keseluruhan. Seperti pada **Gambar 4.1** menunjukkan ruang-ruang sampel yang akan digunakan untuk simulasi pencahayaan alami. Setiap ruang memiliki karakteristik bukaan, orientasi, dan kedalaman ruang yang berbeda sehingga menghasilkan tingkat penerimaan cahaya alami yang beragam.



Gambar 4. 1. Sampel Ruang Bangunan Asrama

Sumber: Penulis, 2026

Deskripsi Ruangan:

Lantai 1 : 1A (Ruang Serbaguna), 1B 1C (Koridor), 1D (Kantor) – kiri atas
Lantai 2 : 2A, 2B (Kamar Tidur) – kiri bawah
Lantai 3 : 3A, 3B (Kamar Tidur) – kanan atas
Lantai 4 : 4A (Kamar tidur) dan 4B (Lobi) – kanan bawah

4.1.1. Parameter Simulasi Eksisting

Tahapan ini dilakukan untuk sebelum proses simulasi eksisting dilakukan. Tujuannya yaitu untuk memvalidasi pengaturan pada aplikasi yang akan digunakan sebagai alat pengukuran, agar nilai yang dihasilkan sesuai dengan keadaan lapangan saat pengukuran. Sehingga diketahui dibutuhkan parameter reflektansi material dan lokasi serta keadaan setempat.

a. Parameter Reflektansi Material

Reflektansi material merupakan kemampuan suatu permukaan untuk memantulkan cahaya yang mengenainya. Parameter reflektansi material merupakan parameter yang berguna untuk menyesuaikan pengaturan reflektasi material berdasarkan karakteristik visual material eksisting yang diamati di lapangan dan disesuaikan dengan referensi simulasi pencahayaan alami.

Hal ini dikarenakan reflektansi material berpengaruh terhadap distribusi cahaya alami di dalam ruangan, karena semakin tinggi nilai reflektansi suatu material, semakin besar pula cahaya yang dipantulkan ke area sekitarnya. Sehingga proses ini diperlukan karena sebelum proses simulasi dilakukan, setiap elemen bangunan diberikan nilai reflektansi material sesuai dengan kondisi eksisting bangunan. Material Pada penelitian ini, nilai reflektansinya nantinya akan digunakan pada model simulasi *VELUX Daylight Visualizer*

untuk memperoleh hasil distribusi pencahayaan yang mendekati kondisi aktual bangunan.

Tabel 4. 1. Nilai reflektansi material pada model bangunan eksisting berdasarkan software

Elemen	Material Eksiting	Perkiraan Nilai LRV (%)
Dinding	Cat krem	60
Lantai	Keramik putih	60
Plafon	Cat putih	70
Kusen	Alumunium	50
Pintu	Kayu gelap	30
Kaca	90% transmitansi	-

Sumber: Penulis, 2026

Berdasarkan **Tabel 4.1** plafon memiliki nilai reflektansi tertinggi sehingga berperan dalam memantulkan cahaya ke dalam ruang secara lebih merata. Sementara itu, dinding dan lantai memberikan kontribusi terhadap penyebaran cahaya diikuti kusen dan pintu. Kaca bening digunakan dengan transmitansi tinggi untuk merepresentasikan kondisi bukaan eksisting yang memungkinkan cahaya alami masuk ke dalam bangunan secara maksimal.

b. Parameter Lokasi dan Keadaan Setempat

Parameter lokasi dan keadaan setempat pada **Tabel 4.2** dilakukan dengan menyesuaikan lokasi model bangunan berdasarkan kordinat geografis eksisting supaya posisi matahari dan arah pencahayaan alami dapat dipresentasikan secara akurat. Bangunan Asrama Putra Gedung C Universitas Islam Sultan Agung Semarang berada pada koordinat 6°57'09.64"LS dan 110°27'30.77" BT dengan zona waktu WIB (UTC+7).

Analisis pencahayaan alami dilakukan pada bidang evaluasi setinggi 0,8 meter dari permukaan lantai pada setiap lantai bangunan untuk mempresentasikan kondisi tata ruang dan memperoleh distribusi iluminansi yang lebih representatif terhadap kondisi pencahayaan ruang. Simulasi disesuaikan dengan kondisi aktual pengukuran, yaitu pada tanggal 21 April 2026 dalam rentang waktu pukul 08.00 - 16.00 WIB. Dengan alasan pemilihan tanggal juga berdasarkan representasi tanggal tetap pada setiap bulan sebagai dasar simulasi posisi matahari tahunan. Oleh karena itu, tanggal simulasi ditentukan pada periode yang paling mendekati waktu aktual pengukuran lapangan.

Tabel 4. 2. Parameter Pengaturan Simulasi VELUX

Nama Parameter	Nilai Parameter
Lokasi	Asrama Putra Gedung C Universitas Islam Sultan Agung Semarang
<i>Latitude</i>	-6,97° LS
<i>Longitude</i>	110,45° BT
<i>Time Zone</i>	UTC +7
Kondisi Langit	<i>Intermediate</i> /langit antara cerah dan berawan
Tanggal Simulasi	21 April 2026
Waktu Simulasi	08.00 – 16.00 WIB
Ketinggian Denah	Satu meter dari lantai

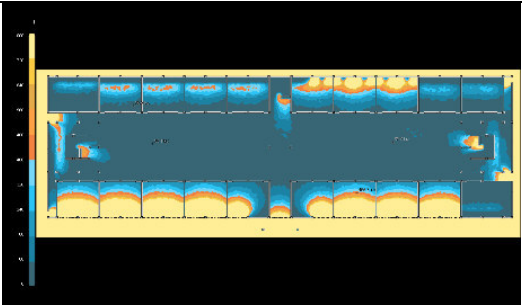
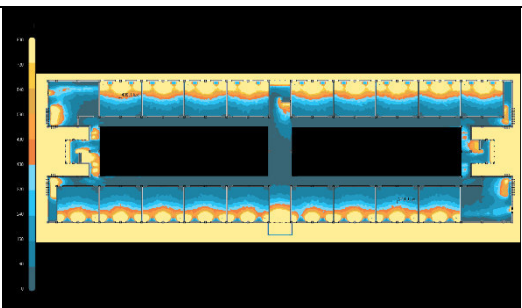
Sumber: Penulis, 2026

4.1.2. Hasil Simulasi Eksisting

Hasil simulasi pencahayaan alami pada kondisi eksisting pada **Tabel 4.3** digunakan untuk mengetahui tingkat distribusi cahaya alami pada ruang-ruang yang menjadi objek penelitian. Simulasi dilakukan

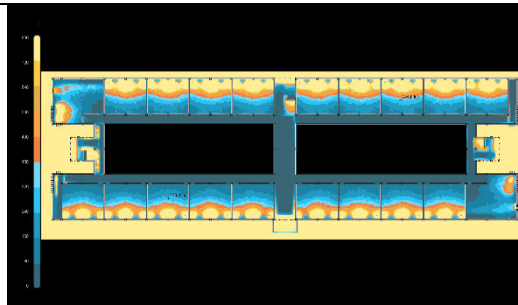
menggunakan VELUX Daylight Visualizer berdasarkan parameter material, lokasi, dan kondisi sekitar yang telah ditetapkan. Hasil simulasi berupa distribusi iluminansi (lux) sesuai distribusi velux, dengan ketentuan rendah (<100 lux), sedang (100–250 lux), tinggi (251–500 lux), dan sangat tinggi (>500 lux).

Tabel 4. 3. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Eksiting

Diagram Velux Lantai 1					
					
Ruang	Kode	08.00 (lux)	13.00 (lux)	16.00 (lux)	Keterangan
Aula	1A	14,8	38,4	164	Rendah
Selasar Kiri	1B	19,9	86,3	17	Rendah
Selasar Kanan	1C	100,1	31,4	13	Rendah
Kantor	1D	172,2	798,3	308,9	Tinggi
Diagram Velux Lantai 2					
					

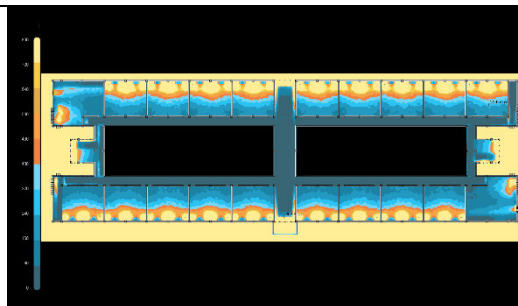
Ruang	Kode	08.00 (lux)	13.00 (lux)	16.00 (lux)	Keterangan
Kamar Tidur	2A	388,9	439,1	242,5	Tinggi
Kamar Tidur	2B	182,5	276	145,8	Tinggi

Diagram Velux Lantai 3



Ruang	Kode	08.00 (lux)	13.00 (lux)	16.00 (lux)	Keterangan
Kamar Tidur	3A	314,7	345,8	145	Tinggi
Kamar Tidur	3B	282,3	286,8	150,6	Tinggi

Diagram Velux Lantai 4



Ruang	Kode	08.00 (lux)	13.00 (lux)	16.00 (lux)	Keterangan
Kamar Tidur	4A	297,9	259,5	107	Tinggi
Lobi	4B	652	868,8	326,2	Tinggi

Sumber: Penulis, 2026

Dari hasil simulasi, aula dan kedua selasar memiliki tingkat pencahayaan rendah. Aula mencatat nilai 14,8–164 lux, selasar kiri 17–86,3 lux dan selasar kanan 13–100,1 lux yang menunjukkan distribusi cahaya belum merata dan bervariasi sepanjang waktu. Sebaliknya, kantor, seluruh kamar tidur, dan lobi memiliki tingkat lebih tinggi. Kantor mencapai puncak 798,3 lux pada pukul 13.00, sedangkan lobi mencapai 868,8 lux pada waktu yang sama.

Dari data tersebut, kondisi eksisting menunjukkan ketidakseimbangan distribusi pencahayaan antar ruang. Ruang seperti aula dan selasar kekurangan cahaya, sementara kantor, kamar tidur, dan terutama lobi menerima intensitas tinggi pada waktu tertentu. Ini menunjukkan pencahayaan alami belum merata dan masih dipengaruhi oleh posisi bukaan dan arah matahari. Karena itu, diperlukan strategi desain selubung bangunan untuk mengatur masuknya cahaya alami, mengurangi intensitas berlebih, serta meningkatkan distribusi pada ruang dengan intensitas rendah.

4.2. Validasi Hasil Simulasi Eksisting Dengan SNI

Validasi hasil simulasi eksisting dengan SNI merupakan langkah yang dilakukan setelah dilakukannya simulasi eksisting. Dimana tujuannya untuk mengetahui kesesuaian hasil iluminansi (lux) setiap ruang berdasarkan fungsinya (ruang publik, semi privat, dan privat) dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia. Hasil simulasi yang akurat diperlukan sebelum digunakan untuk evaluasi dan pengembangan strategi desain. Adapula Standar Nasional Indonesia yang digunakan merujuk pada SNI 03-6197-2011, yang merupakan peraturan yang mengatur Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

Sehingga berdasarkan hal tersebut pada **Tabel 4.4**, langkah perbandingan dilakukan pada pukul 13.00 WIB sebagai perwakilan intensitas

pencahayaannya alami tertinggi dari matahari sesuai dengan keadaan lapangan. Dan selanjutnya melakukan perbandingan nilai iluminansi simulasi dengan nilai minimum yang direkomendasikan SNI untuk setiap fungsi ruang yang sudah ditentukan. Hasil validasi ini nantinya menjadi dasar identifikasi permasalahan pencahayaan pada bangunan eksisting dan acuannya untuk menyusun strategi redesain selubung bangunan.

Tabel 4. 4.Perbandingan Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Eksisting menggunakan SNI

Ruang	Kode	SNI (lux)	13.00 (lux)	Keterangan Pencahayaan	<i>Treatment</i>
Aula	1A	200 - 250	38,4	Rendah	Mengurangi pencahayaan
Selasar Kiri	1B	100 - 200	86,3	Rendah	Menambah pencahayaan
Selasar Kanan	1C	100 - 200	31,4	Rendah	Menambah pencahayaan
Kantor	1D	350 - 400	798,3	Tinggi	Mengurangi pencahayaan
Kamar Tidur	2A	150 - 200	439,1	Tinggi	Mengurangi pencahayaan
Kamar Tidur	2B	150 - 200	276	Tinggi	Mengurangi pencahayaan
Kamar Tidur	3A	150 - 200	345,8	Tinggi	Mengurangi pencahayaan
Kamar Tidur	3B	150 - 200	286,8	Tinggi	Mengurangi pencahayaan
Kamar Tidur	4A	150 - 200	259,5	Tinggi	Mengurangi pencahayaan
Lobi	4B	350 - 400	868,8	Tinggi	Mengurangi pencahayaan

Sumber: Penulis, 2026

Sehingga berdasarkan table ditunjukkan terdapat beberapa ruang yang belum memenuhi standar SNI, seperti ruang kantor, lobi, dan seluruh kamar

tidur. Sementara itu, ruang aula dan kedua area selasar masih di bawah standar, menandakan distribusi cahaya di bagian tengah bangunan belum optimal. Sehingga berdasarkan evaluasi tersebut terlihat distribusi pencahayaan alami eksisting belum merata dan diperlukan strategi desain selubung bangunan yang sesuai berdasarkan validasi-validasi hasil simulasi eksisting.

4.3. Analisis Potensi Pengembangan Desain

Berdasarkan hasil simulasi, validasi menggunakan SNI 03-6197-2011, diketahui bahwa kondisi pencahayaan alami di Asrama Putra Gedung C masih kurang optimal. Pada hasil simulasi diketahui distribusi pencahayaan alami di berbagai ruang masih kurang, sehingga diperlukan adanya strategi desain selubung bangunan untuk menyesuaikan kembali penyebaran iluminasi secara optimal.

Tabel 4. 5. Sintesis Permasalahan Pencahayaan Alami pada Bangunan Eksisting

Permasalahan	Hasil Analisis	Dampak	Strategi Desain
Selasar kekurangan pencahayaan alami	Lux di bawah standar SNI	Aktivitas visual kurang nyaman	Penambahan <i>skylight</i>
Aula kekurangan pencahayaan alami	Distribusi cahaya tidak merata	Membutuhkan pencahayaan buatan	Penambahan <i>skylight</i>
Kamar tidur menerima pencahayaan berlebih	Lux melebihi standar SNI	Terlalu silau untuk aktivitas visual	Penambahan <i>Secondary skin</i>
Kantor menerima pencahayaan berlebih	Lux melebihi standar SNI	Aktivitas visual kurang nyaman	Penambahan <i>Secondary skin</i>
Lobi menerima pencahayaan berlebih	Lux melebihi standar SNI	Terlalu silau untuk aktivitas visual	Penambahan <i>Secondary skin</i>

Sumber: Penulis, 2026

Berdasarkan **Tabel 4.5.** permasalahan utama bangunan bukan pada kurangnya pencahayaan alami secara keseluruhan, tetapi pada distribusinya yang belum merata. Ruang luar menerima cahaya tinggi dari bukaan langsung, sementara ruang dalam seperti selasar dan aula hanya mendapat pencahayaan terbatas. Ini menunjukkan selubung bangunan eksisting belum efektif mendistribusikan cahaya ke seluruh bagian. Selain itu, distribusi yang timpang pada beberapa ruang dapat berpotensi menimbulkan silau dan mengganggu kenyamanan visual penghuni. Karena itu, diperlukan elemen pengendali cahaya yang mampu mengurangi intensitas sinar matahari langsung tanpa menghilangkan manfaat pencahayaan alami.

Sehingga berdasarkan pembahasan tersebut, pengembangan difokuskan pada optimalisasi selubung bangunan melalui dua strategi, yaitu *skylight* untuk menambah cahaya di ruang yang kekurangan dan *secondary skin* untuk mengendalikan cahaya berlebih.