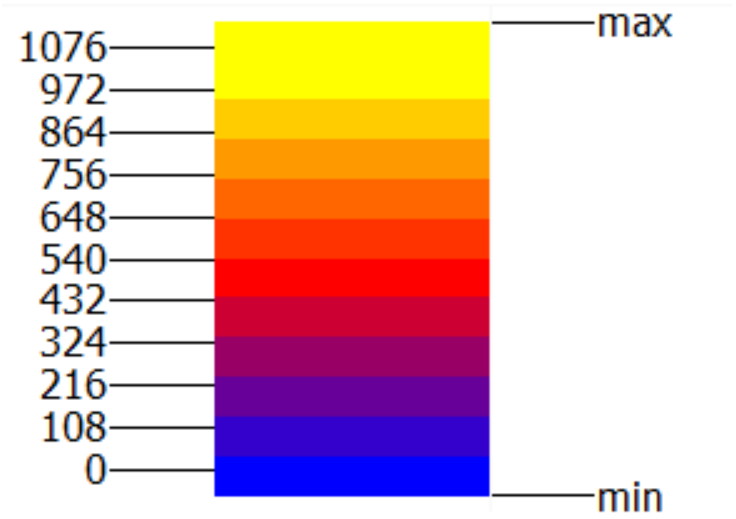
BAB IV
ANALISA KONDISI EXSISTING

4.1. Simulasi Eksisting

Sebelum membahas hasil simulasi, interpretasi distribusi pencahayaan alami dilakukan menggunakan visualisasi *false-color legend* yang ditampilkan pada **Gambar 4.1** (diadaptasi dari Figure 9 pada paper). Skala warna tersebut merepresentasikan rentang iluminasi dari 0 lux hingga ±1076 lux yang dibagi dalam beberapa interval.

Warna biru tua hingga ungu (<216 lux) menunjukkan area dengan tingkat pencahayaan rendah (*underlit*), warna merah hingga oranye (324–540 lux) menunjukkan rentang iluminasi yang mendekati kondisi ideal untuk fungsi hunian dan belajar, sedangkan warna kuning (>864 lux) mengindikasikan area dengan intensitas tinggi yang berpotensi menimbulkan *glare*.

Visualisasi ini menjadi dasar dalam mengevaluasi distribusi cahaya alami pada masing-masing tanggal dan rentang waktu simulasi.



Gambar 4. 1. Legenda warna semu pada simulasi daylight

4.1.1. Analisis Eksisting – 21 Maret 2025

Simulasi pada tanggal 21 Maret 2025 menunjukkan pola peningkatan iluminansi dari pagi hingga tengah hari, kemudian menurun kembali pada sore hari. Pada pukul 06.00–08.00 WIB, seluruh lantai masih berada pada kategori rendah (<216 lux), ditunjukkan dengan dominasi warna biru hingga ungu pada false color.

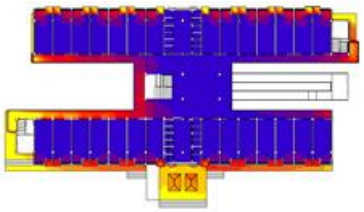
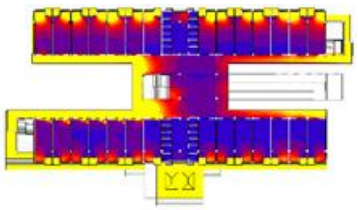
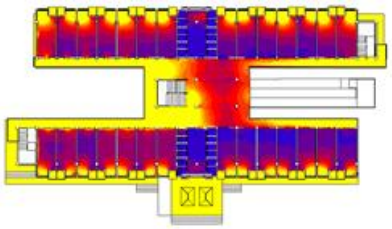
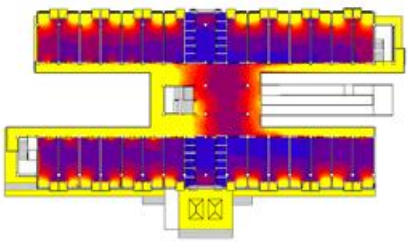
Peningkatan signifikan terjadi mulai pukul 09.00 WIB. Pada periode 10.00–13.00 WIB, lantai 2 menunjukkan dominasi warna kuning hingga kuning terang (756–1076 lux), yang mengindikasikan iluminansi jauh melebihi standar ruang belajar. Hal ini menunjukkan potensi glare paling tinggi terjadi pada lantai 2.

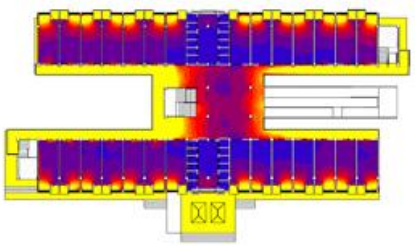
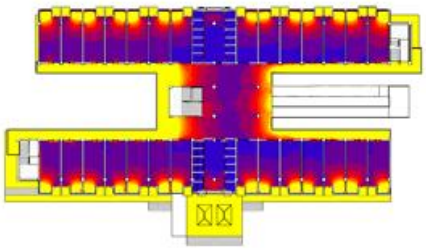
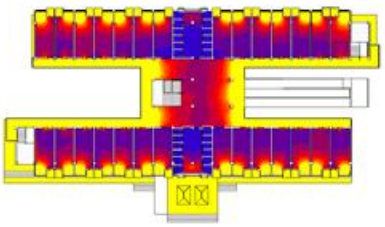
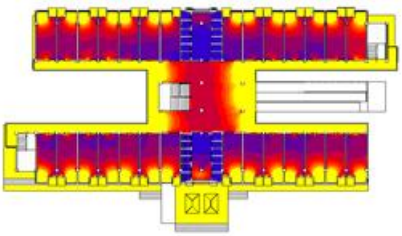
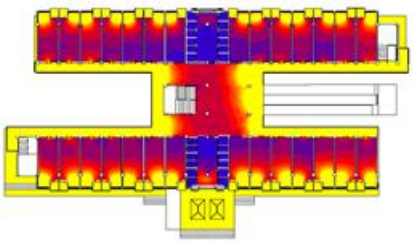
Lantai 3 memperlihatkan pola serupa, namun distribusi warna kuning tidak seluas lantai 2. Mayoritas area berada pada rentang 540–864 lux.

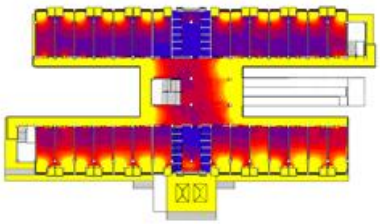
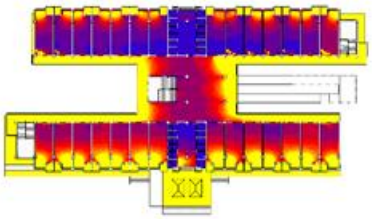
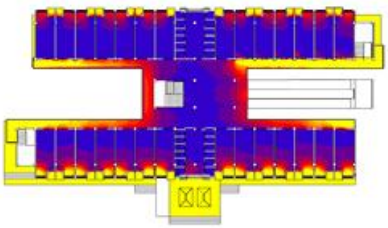
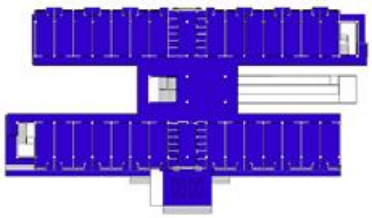
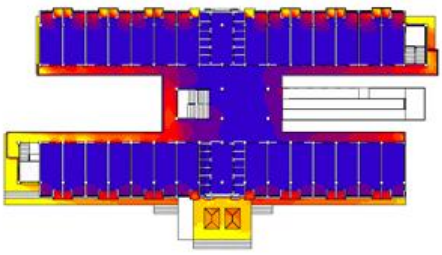
Pada lantai 4, meskipun intensitas meningkat pada tengah hari, dominasi warna lebih banyak berada pada rentang 432–648 lux. Keberadaan overhang di atas jendela berperan sebagai shading device yang mereduksi penetrasi cahaya langsung sehingga glare lebih terkendali.

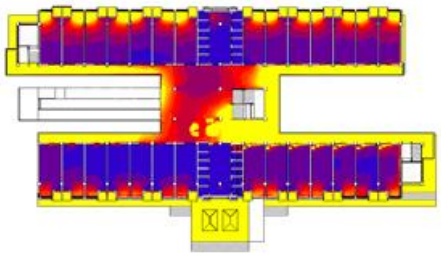
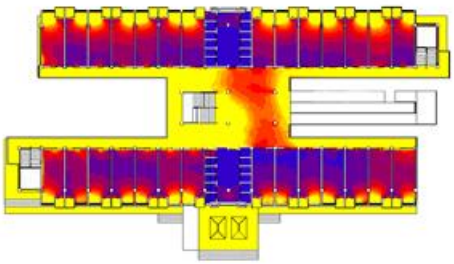
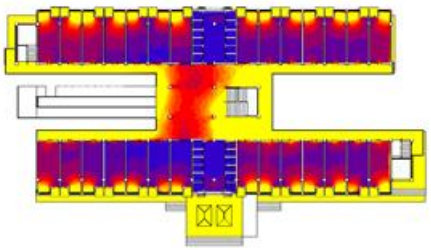
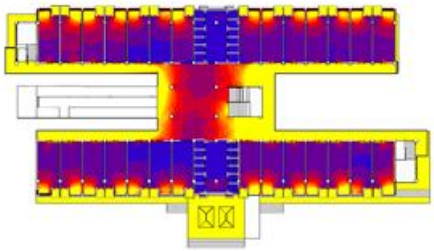
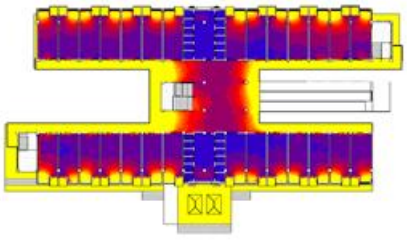
Pada pukul 16.00–18.00 WIB, seluruh lantai kembali berada pada kategori rendah (<216 lux).

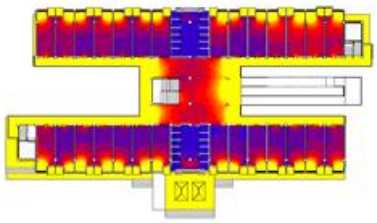
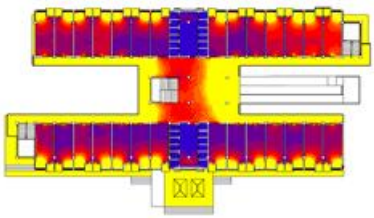
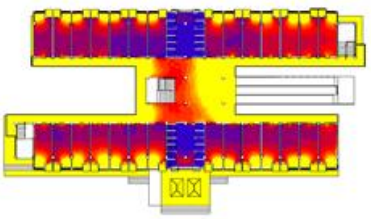
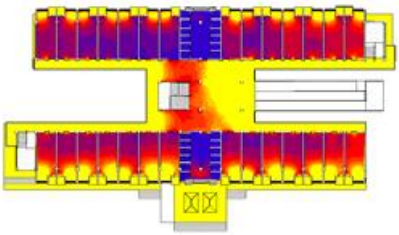
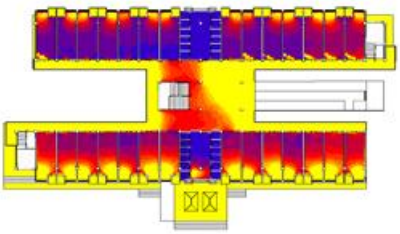
Tabel 4. 1. Simulasi Existing Tanggal 21 Maret 2025

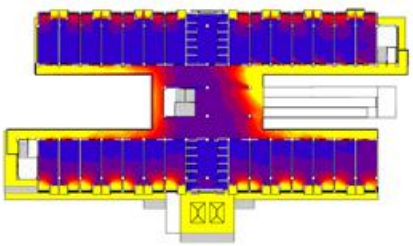
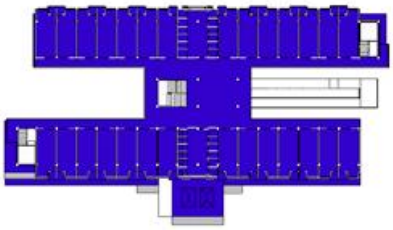
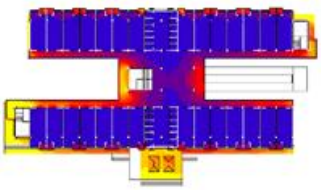
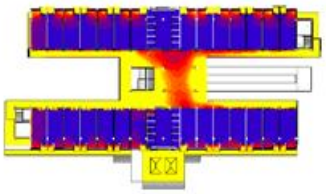
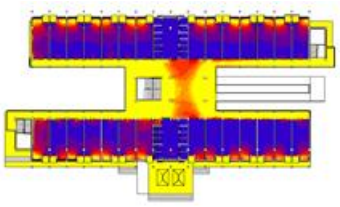
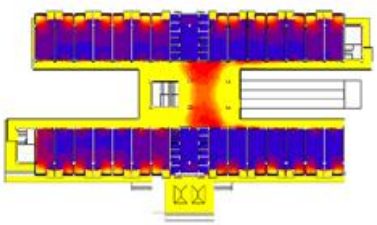
Tanggal	jam	lantai	Standar SNI (lux)	Revit Daylight (lux)	Diagaram Revit Daylight
21 Maret 2025	06.00	2	250-300	<216	
21 Maret 2025	07.00	2	250-300	216–324	
21 Maret 2025	08.00	2	250-300	324–540	
21 Maret 2025	09.00	2	250-300	540–864	

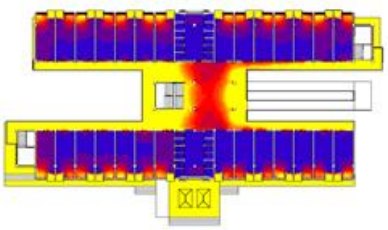
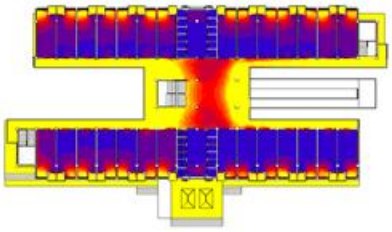
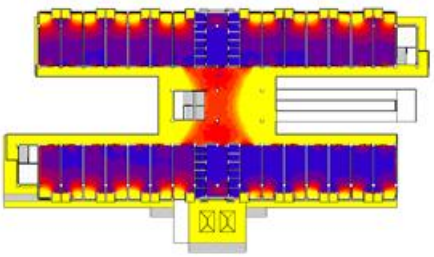
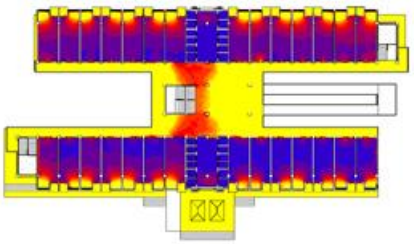
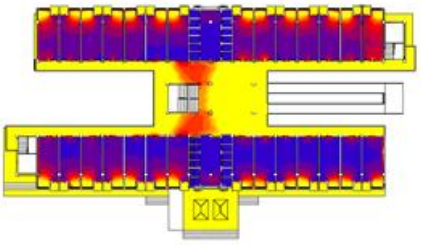
21 Maret 2025	10.00	2	250-300	540–864	
21 Maret 2025	11.00	2	250-300	540–864	
21 Maret 2025	12.00	2	250-300	≥864	
21 Maret 2025	13.00	2	250-300	≥864	
21 Maret 2025	14.00	2	250-300	540–864	

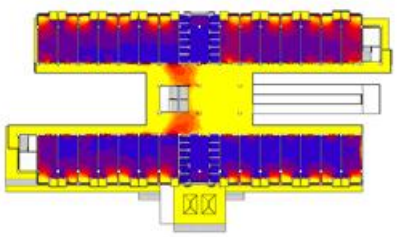
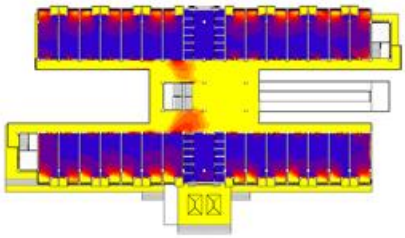
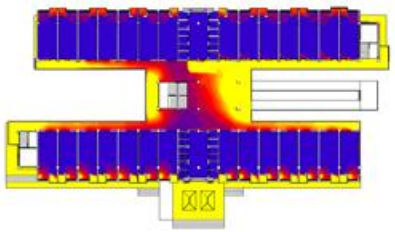
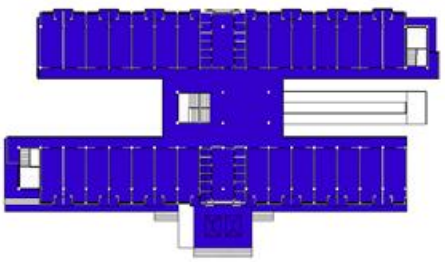
21 Maret 2025	15.00	2	250-300	324–540	
21 Maret 2025	16.00	2	250-300	216–324	
21 Maret 2025	17.00	2	250-300	<216	
21 Maret 2025	18.00	2	250-300	<216	
21 Maret 2025	06.00	3	250-300	<216	

21 Maret 2025	07.00	3	250-300	216–324	
21 Maret 2025	08.00	3	250-300	324–540	
21 Maret 2025	09.00	3	250-300	540–864	
21 Maret 2025	10.00	3	250-300	540–864	
21 Maret 2025	11.00	3	250-300	540–864	

21 Maret 2025	12.00	3	250-300	≥864	
21 Maret 2025	13.00	3	250-300	≥864	
21 Maret 2025	14.00	3	250-300	540–864	
21 Maret 2025	15.00	3	250-300	324–540	
21 Maret 2025	16.00	3	250-300	216–324	

21 Maret 2025	17.00	3	250-300	<216	
21 Maret 2025	18.00	3	250-300	<216	
21 Maret 2025	06.00	4	250-300	<216	
21 Maret 2025	07.00	4	250-300	216–324	
21 Maret 2025	08.00	4	250-300	324–540	
21 Maret 2025	09.00	4	250-300	540–864	

21 Maret 2025	10.00	4	250-300	540–864	
21 Maret 2025	11.00	4	250-300	≥864	
21 Maret 2025	12.00	4	250-300	≥864	
21 Maret 2025	13.00	4	250-300	≥864	
21 Maret 2025	14.00	4	250-300	540–864	

21 Maret 2025	15.00	4	250-300	324–540	
21 Maret 2025	16.00	4	250-300	216–324	
21 Maret 2025	17.00	4	250-300	<216	
21 Maret 2025	18	4	250-300	<216	

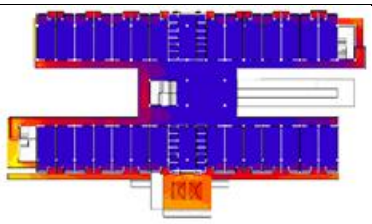
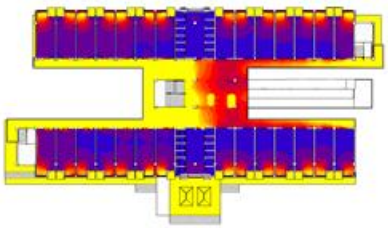
4.1.2. Analisis Eksisting – 21 Juni 2025

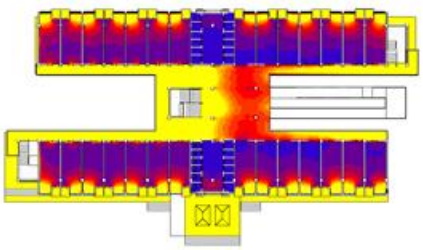
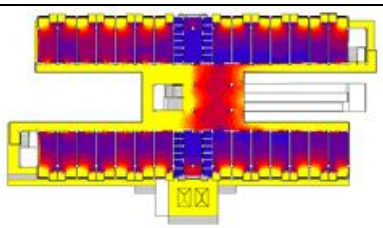
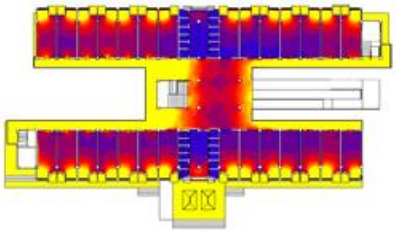
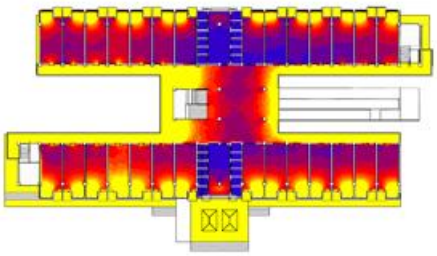
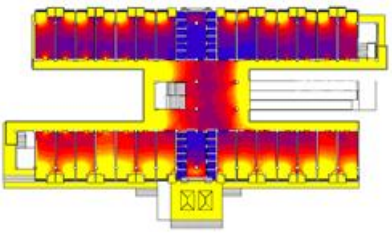
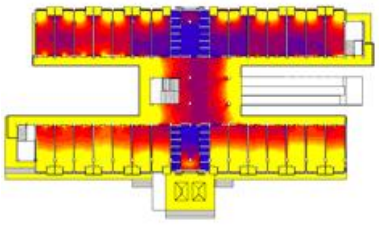
Tanggal 21 Juni menunjukkan intensitas iluminansi tertinggi sepanjang tahun. Peningkatan terjadi lebih cepat sejak pukul 08.00 WIB dan mencapai puncaknya pada pukul 11.00–13.00 WIB.

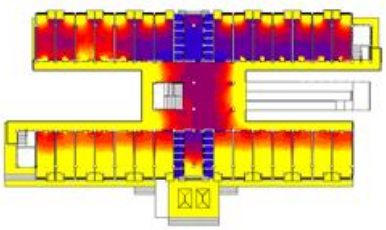
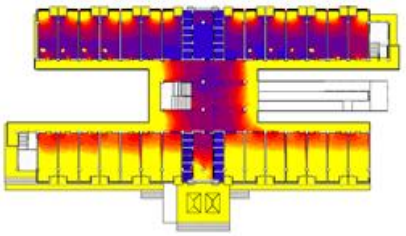
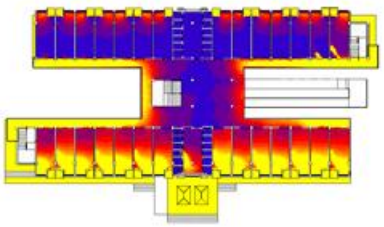
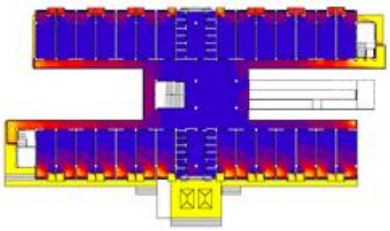
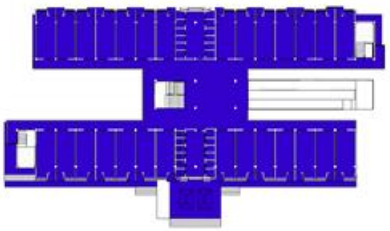
Lantai 2 menunjukkan dominasi warna kuning terang hingga mendekati maksimum legenda (972–1076 lux), dengan distribusi luas pada zona dekat bukaan. Hal ini menunjukkan potensi overlit dan glare paling signifikan terjadi pada lantai 2.

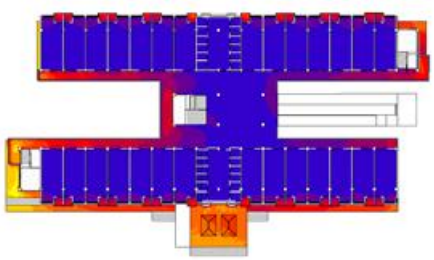
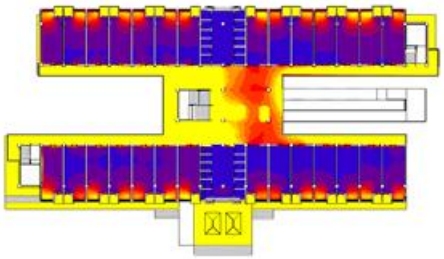
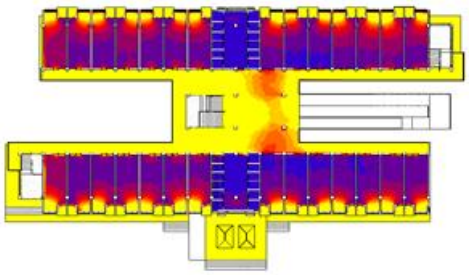
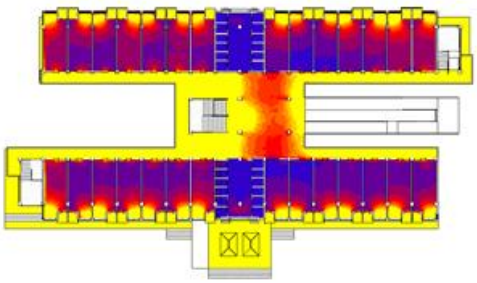
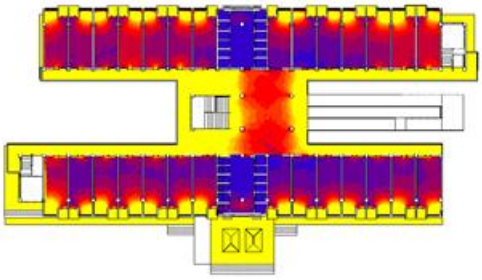
Lantai 3 juga menunjukkan intensitas tinggi, namun distribusi kuning terang lebih terkonsentrasi di area tertentu. Pada lantai 4, meskipun nilai maksimum tetap tinggi pada beberapa titik, mayoritas distribusi berada pada rentang 432–756 lux. Hal ini menunjukkan bahwa overhang efektif mereduksi radiasi langsung saat posisi matahari lebih tinggi pada bulan Juni.

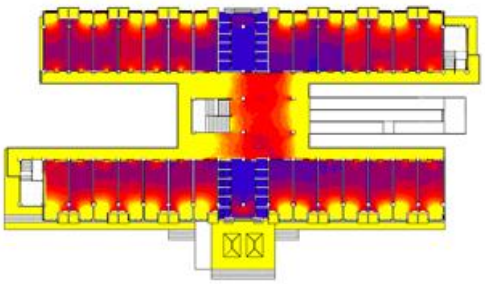
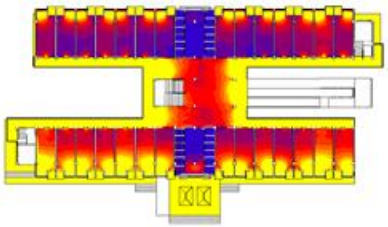
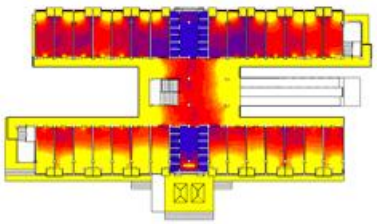
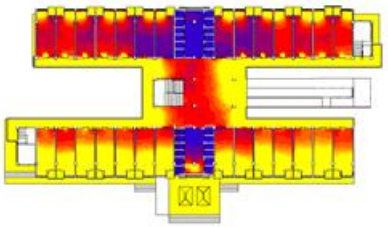
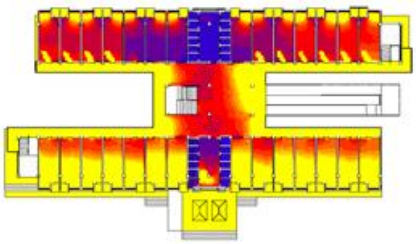
Tabel 4. 2. Simulasi Exsisting Tanggal 21 Juni

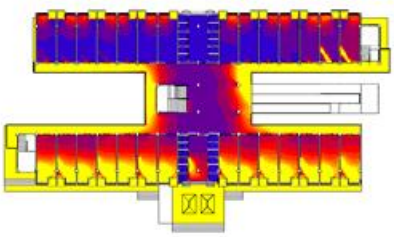
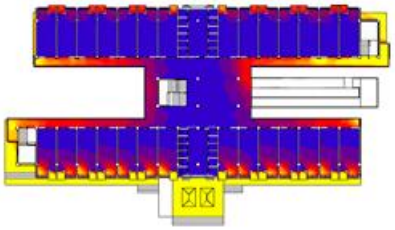
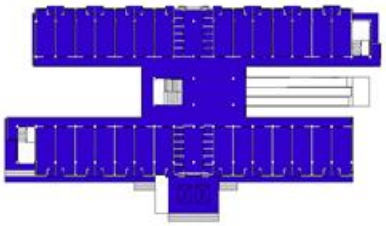
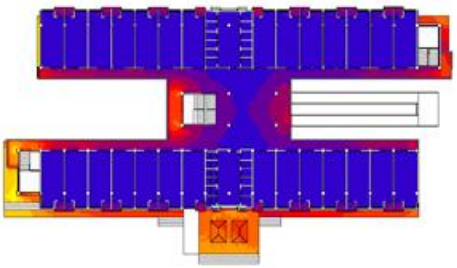
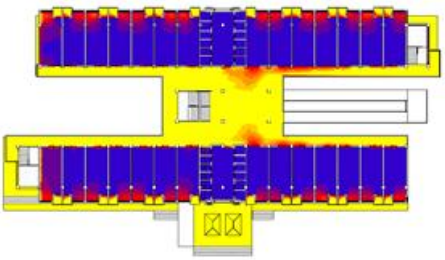
Tanggal	**jam**	**lantai**	**Standar SNI (lux)**	**Hasil revit Daylight (lux)**	**Diagaram Revit Daylight**
21 Juni 2025	06.00	2	250-300	0–150	
21 Juni 2025	07.00	2	250-300	50–300	

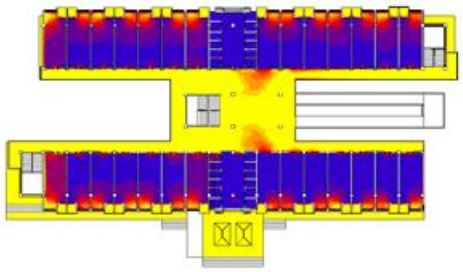
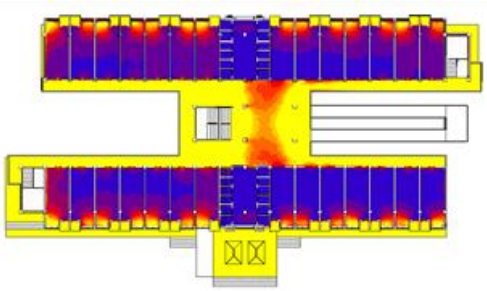
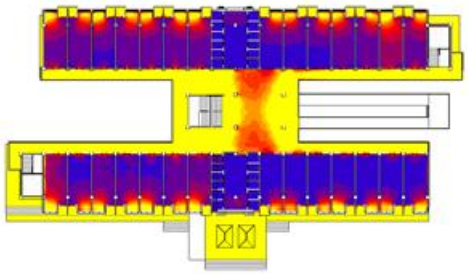
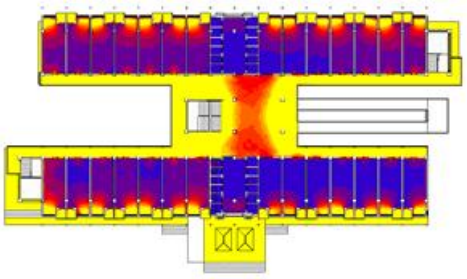
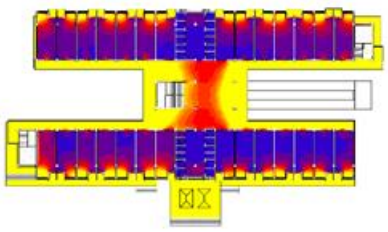
21 Juni 2025	08.00	2	250-300	100–600	
21 Juni 2025	09.00	2	250-300	150–900	
21 Juni 2025	10.00	2	250-300	200–1200	
21 Juni 2025	11.00	2	250-300	250–1500	
21 Juni 2025	12.00	2	250-300	300–1800	
21 Juni 2025	13.00	2	250-300	300–1700	

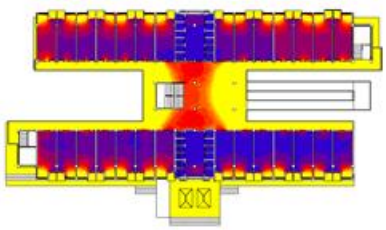
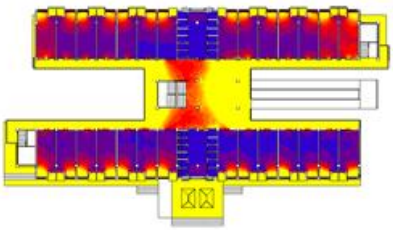
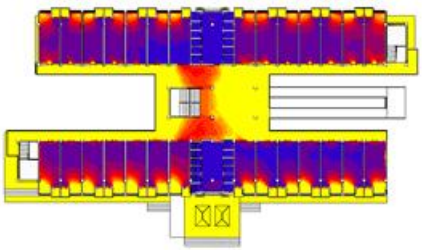
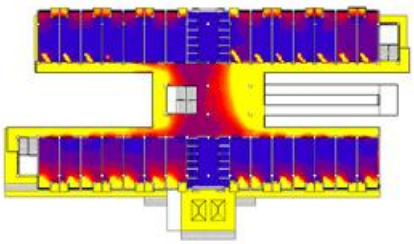
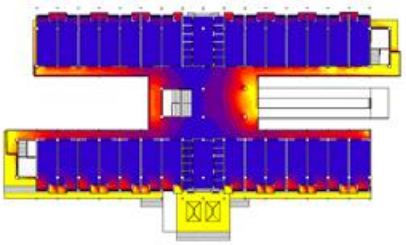
21 Juni 2025	14.00	2	250-300	250–1600	
21 Juni 2025	15.00	2	250-300	200–1300	
21 Juni 2025	16.00	2	250-300	150–900	
21 Juni 2025	17.00	2	250-300	50–400	
21 Juni 2025	18.00	2	250-300	0–150	

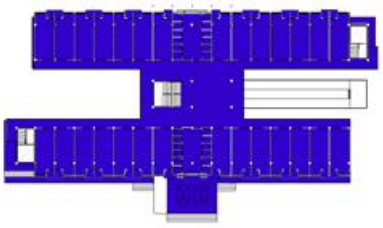
21 Juni 2025	06.00	3	250-300	0–200	
21 Juni 2025	07.00	3	250-300	100–400	
21 Juni 2025	08.00	3	250-300	150–800	
21 Juni 2025	09.00	3	250-300	200–1200	
21 Juni 2025	10.00	3	250-300	250–1600	

21 Juni 2025	11.00	3	250-300	300–2000	
21 Juni 2025	12.00	3	250-300	350–2200	
21 Juni 2025	13.00	3	250-300	350–2100	
21 Juni 2025	14.00	3	250-300	300–1900	
21 Juni 2025	15.00	3	250-300	250–1500	

21 Juni 2025	16.00	3	250-300	200–1000	
21 Juni 2025	17.00	3	250-300	100–500	
21 Juni 2025	18.00	3	250-300	0–200	
21 Juni 2025	06.00	4	250-300	0–250	
21 Juni 2025	07.00	4	250-300	150–500	

21 Juni 2025	08.00	4	250-300	200–1000	
21 Juni 2025	09.00	4	250-300	300–1500	
21 Juni 2025	10.00	4	250-300	350–2000	
21 Juni 2025	11.00	4	250-300	400–2500	
21 Juni 2025	12.00	4	250-300	450–2800	

21 Juni 2025	13.00	4	250-300	450–2600	
21 Juni 2025	14.00	4	250-300	400–2200	
21 Juni 2025	15.00	4	250-300	300–1700	
21 Juni 2025	16.00	4	250-300	200–1200	
21 Juni 2025	17.00	4	250-300	100–600	

21 Juni 2025	18.00	4	250-300	0–250	

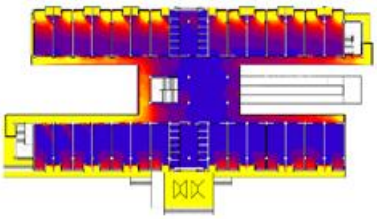
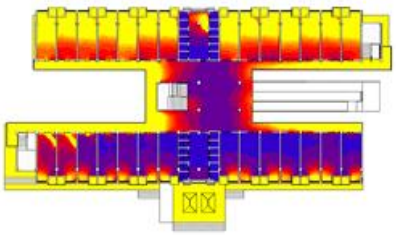
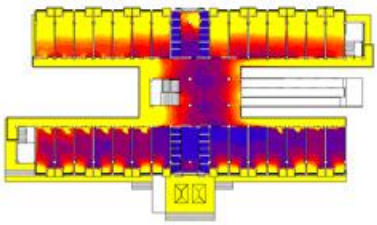
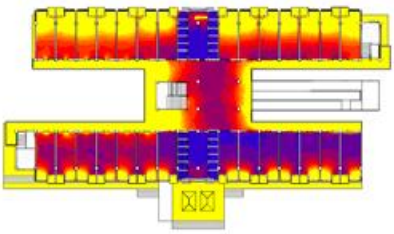
4.1.3. Analisis Eksisting – 22 Desember 2025

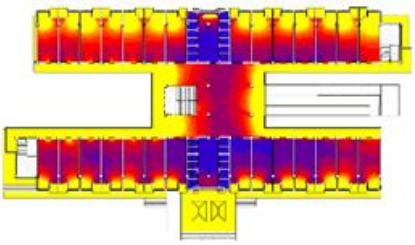
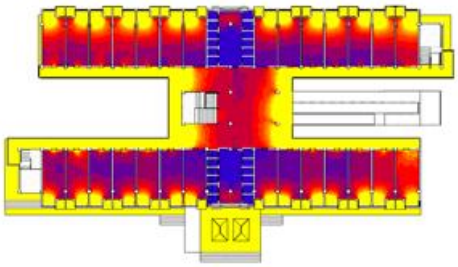
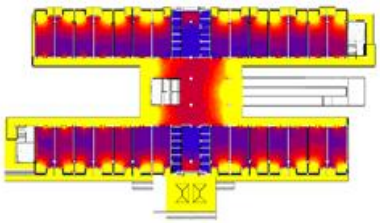
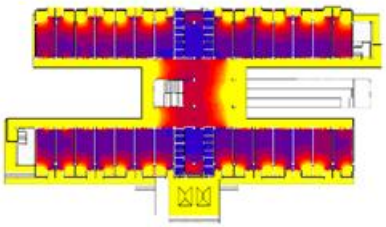
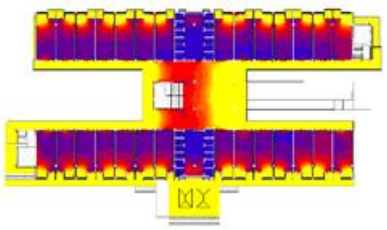
Simulasi tanggal 22 Desember menunjukkan intensitas lebih moderat dibandingkan Juni. Peningkatan iluminansi terjadi bertahap hingga pukul 12.00 WIB.

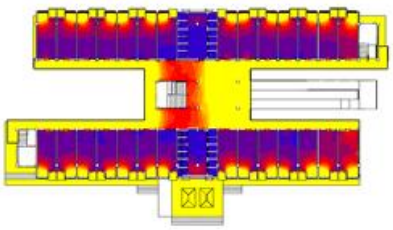
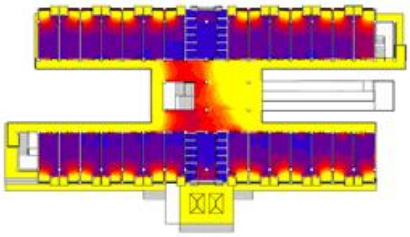
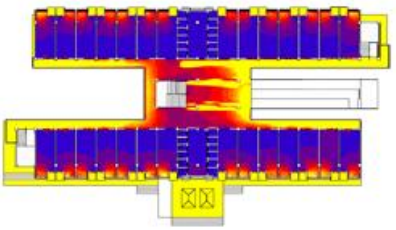
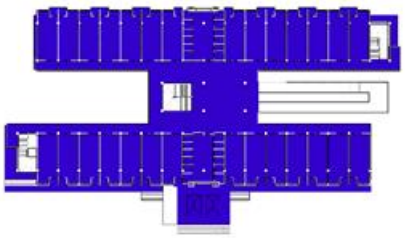
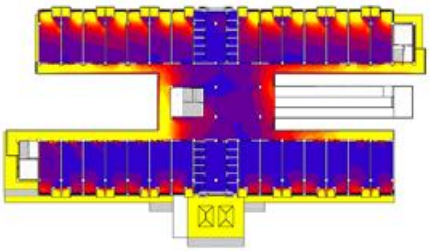
Lantai 2 tetap menunjukkan dominasi warna kuning pada periode tengah hari, namun tidak seluas periode Juni. Lantai 3 menunjukkan distribusi 540–864 lux pada zona dekat bukaan.

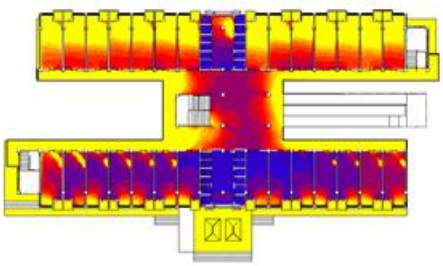
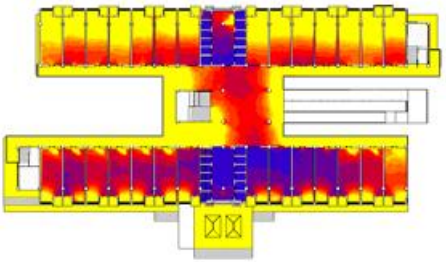
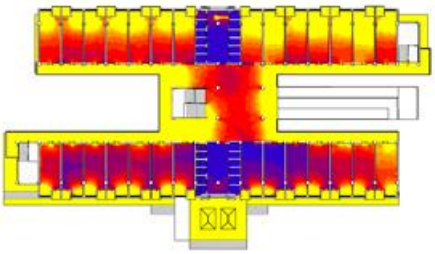
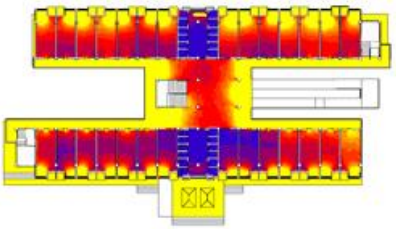
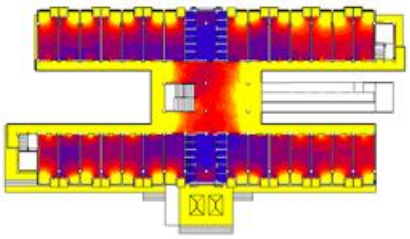
Pada lantai 4, dominasi warna lebih banyak berada pada rentang 432–648 lux dengan sangat sedikit area kuning terang. Hal ini menunjukkan bahwa overhang tetap berfungsi efektif dalam mereduksi penetrasi cahaya langsung.

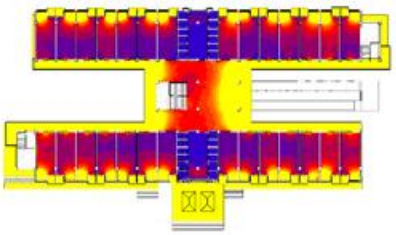
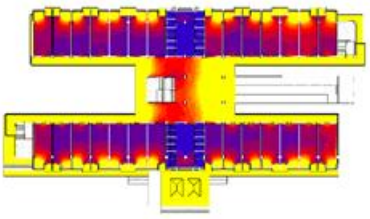
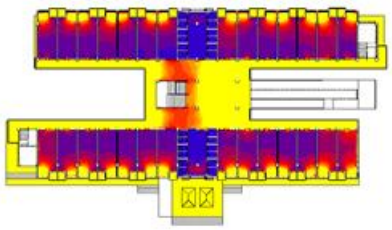
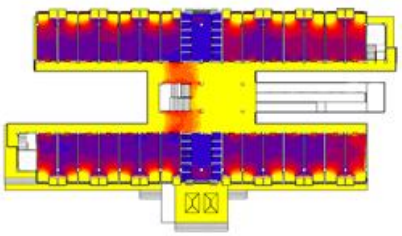
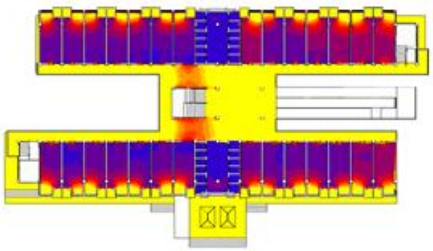
Tabel 4. 3. Simulasi Exsisting Tanggal 21 Desember 2025

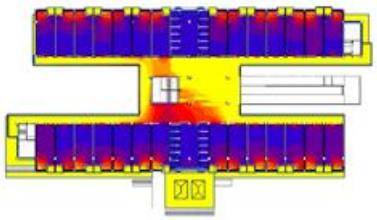
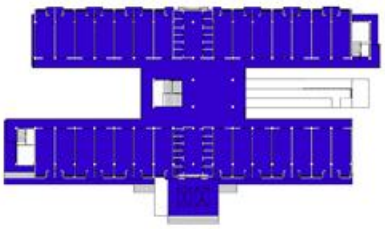
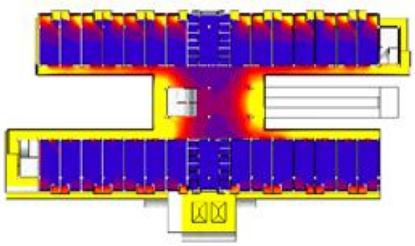
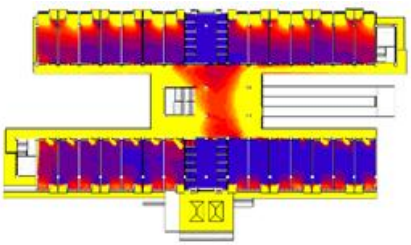
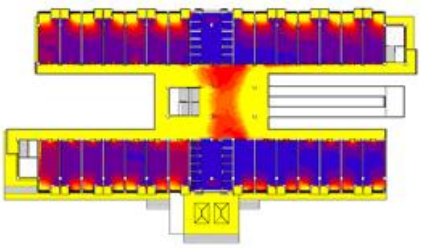
Tanggal	jam	lantai	Standar SNI (lux)	Hasil revit Daylight (lux)	Diagaram Revit Daylight
22 Desember 2025	06.00	2	250-300	0–120	
22 Desember 2025	07.00	2	250-300	50–250	
22 Desember 2025	08.00	2	250-300	100–450	
22 Desember 2025	09.00	2	250-300	150–700	

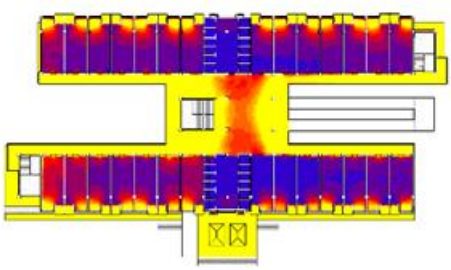
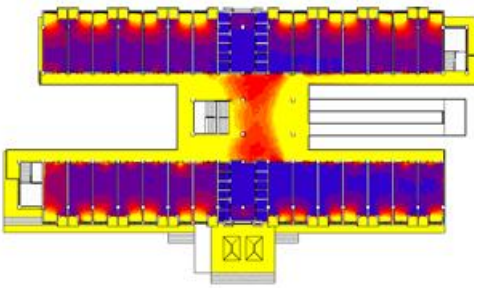
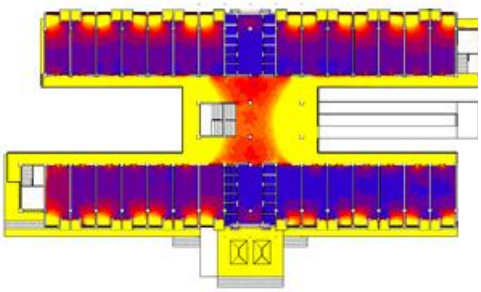
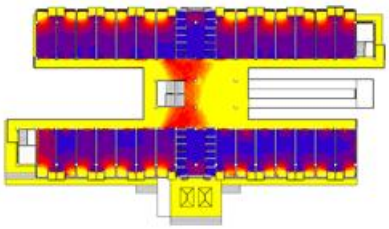
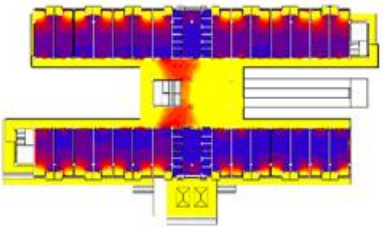
22 Desember 2025	10.00	2	250-300	200–900	
22 Desember 2025	11.00	2	250-300	250–1100	
22 Desember 2025	12.00	2	250-300	300–1300	
22 Desember 2025	13.00	2	250-300	280–1200	
22 Desember 2025	14.00	2	250-300	250–1000	

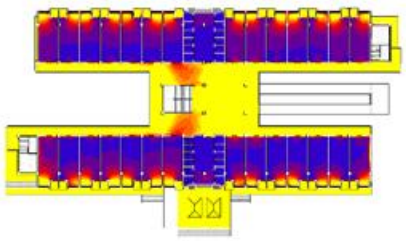
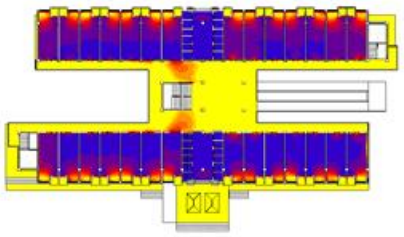
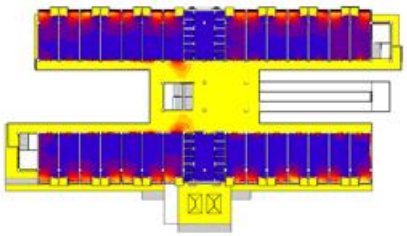
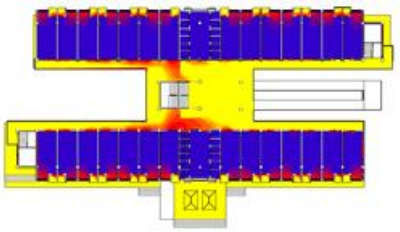
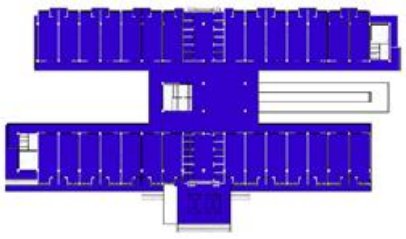
22 Desember 2025	15.00	2	250-300	200–800	
22 Desember 2025	16.00	2	250-300	150–600	
22 Desember 2025	17.00	2	250-300	50–300	
22 Desember 2025	18.00	2	250-300	0–120	
22 Desember 2025	06.00	3	250-300	0–150	

22 Desember 2025	07.00	3	250-300	80–300	
22 Desember 2025	08.00	3	250-300	150–600	
22 Desember 2025	09.00	3	250-300	200–900	
22 Desember 2025	10.00	3	250-300	250–1200	
22 Desember 2025	11.00	3	250-300	300–1500	

22 Desember 2025	12.00	3	250-300	350–1700	
22 Desember 2025	13.00	3	250-300	320–1600	
22 Desember 2025	14.00	3	250-300	300–1300	
22 Desember 2025	15.00	3	250-300	250–1000	
22 Desember 2025	16.00	3	250-300	200–700	

22 Desember 2025	17.00	3	250-300	100–400	
22 Desember 2025	18.00	3	250-300	0–150	
22 Desember 2025	06.00	4	250-300	0–180	
22 Desember 2025	07.00	4	250-300	100–350	
22 Desember 2025	08.00	4	250-300	200–700	

22 Desember 2025	09.00	4	250-300	300–1100	
22 Desember 2025	10.00	4	250-300	350–1500	
22 Desember 2025	11.00	4	250-300	400–1800	
22 Desember 2025	12.00	4	250-300	450–2000	
22 Desember 2025	13.00	4	250-300	420–1900	

22 Desember 2025	14.00	4	250-300	350–1600	
22 Desember 2025	15.00	4	250-300	300–1200	
22 Desember 2025	16.00	4	250-300	250–900	
22 Desember 2025	17.00	4	250-300	150–500	
22 Desember 2025	18.00	4	250-300	0–180	

4.2. Validasi SNI

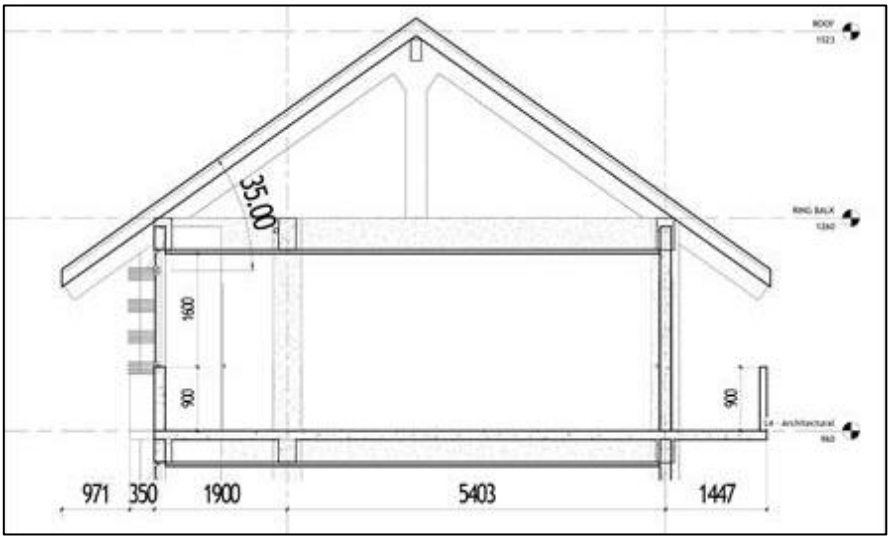
Validasi hasil simulasi dilakukan dengan mengacu pada SNI 6197:2011 tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan, yang membedakan kebutuhan iluminasi berdasarkan fungsi ruang. Dalam SNI tersebut, ruang tidur memiliki kebutuhan iluminasi yang lebih rendah (±120–150 lux), sedangkan ruang belajar atau aktivitas membaca dan menulis membutuhkan iluminasi sebesar 250–300 lux.

Berdasarkan rentang tersebut, hasil simulasi dikategorikan menjadi tiga kondisi, yaitu: kurang dari 250 lux (underlit), 250–300 lux (memenuhi standar), dan lebih dari 300 lux (overlit). Hasil analisis menunjukkan bahwa pada pagi dan sore hari iluminasi cenderung berada di bawah standar, sedangkan pada periode tengah hari (10.00–14.00 WIB) sebagian besar area melebihi 300 lux, terutama pada lantai 2. Lantai 4 menunjukkan kondisi yang lebih terkendali akibat keberadaan overhang yang berfungsi mereduksi penetrasi cahaya langsung.

Secara keseluruhan, kondisi eksisting belum mampu mempertahankan iluminasi stabil pada rentang 250–300 lux selama jam operasional, sehingga diperlukan strategi pengendalian pencahayaan alami yang lebih adaptif.

4.3. Perancangan Shading Device

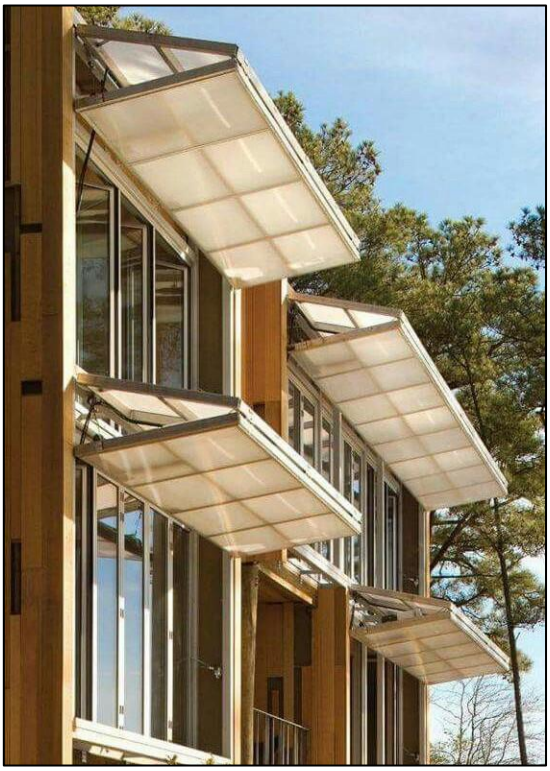
Berdasarkan hasil analisis pencahayaan alami pada kondisi eksisting, area di dekat bukaan menunjukkan tingkat iluminasi yang tinggi sehingga berpotensi menimbulkan *glare*. Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi pengendalian cahaya untuk mengurangi intensitas radiasi matahari yang masuk ke dalam ruang tanpa menghilangkan potensi pencahayaan alami. Salah satu indikasi kemampuan elemen peneduh dalam mereduksi cahaya dapat dilihat dari keberadaan *overhang* pada lantai 4 (Gambar 4.2) yang terbukti mampu mengurangi intensitas cahaya matahari langsung yang masuk melalui bukaan, meskipun belum sepenuhnya mampu mengontrol distribusi iluminasi secara merata di dalam ruang.



Gambar 4. 2. Detail potongan Kamar lantai 4 dengan overhang atap

Temuan tersebut kemudian menjadi dasar dalam merumuskan strategi *shading* eksternal yang lebih optimal dan adaptif. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diterapkan *shading device* tipe horizontal yang bekerja dengan prinsip serupa dengan *overhang* (De Luca et al., 2022; Jebin, 2025; Kunwar et al., 2020; Yüceer, 2010), yaitu menghalangi radiasi matahari dari sudut elevasi tinggi, khususnya pada siang hari. Selain itu, elemen peneduh ini dirancang dengan sistem bukaan yang dapat diatur (*adjustable*) sehingga memungkinkan pengguna menyesuaikan tingkat bukaan panel untuk mengontrol jumlah cahaya alami yang masuk ke dalam ruang secara lebih fleksibel (Choi et al., 2017).

Pendekatan desain ini juga mengacu pada studi preseden, salah satunya adalah **Loblolly House** karya KieranTimberlake **(Gambar 4.3**), yang menerapkan sistem *adjustable shading* berupa panel luar yang dapat dibuka dan ditutup sebagai bagian dari fasad adaptif bangunan. Sistem tersebut memungkinkan kontrol terhadap intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruang serta mampu mengurangi potensi silau akibat paparan sinar matahari langsung. Selain itu, penggunaan material translucent pada elemen shading memungkinkan cahaya tetap masuk secara difus, sehingga membantu meningkatkan distribusi pencahayaan dalam ruang.



Gambar 4. 3. Panel shading lipat (adjustable)

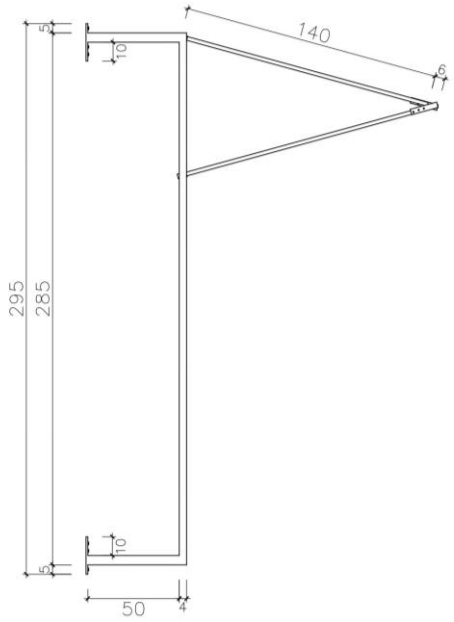
Sumber: A House Among and Within the Loblolly Pines - The Owner-Builder Network

Prinsip desain dari preseden tersebut kemudian diadaptasi dalam perancangan *shading device* pada penelitian ini, dengan penyesuaian terhadap kondisi bangunan rusunawa, orientasi fasad, serta kebutuhan pencahayaan ruang hunian mahasiswa.

Desain *shading device* yang diusulkan dapat dilihat pada **Gambar4.4**, yang menunjukkan konfigurasi panel horizontal dengan mekanisme bukaan yang dapat dioperasikan. Sementara itu, dimensi dan proyeksi elemen *shading* ditentukan dengan mengacu pada ukuran *overhang* yang terdapat pada lantai 4 sebagai referensi dasar dalam mereduksi intensitas cahaya matahari, yang ditunjukkan pada **Gambar 4.5**



Gambar 4. 4. Usulan Desain Shading Device



Gambar 4. 5. Detail Ukuran Shading

Desain yang diusulkan tidak hanya mempertimbangkan aspek bentuk, tetapi juga berbasis analisis sudut datang matahari, kebutuhan iluminasi sesuai standar, serta

kenyamanan visual pengguna (*user experience*). Pendekatan ini bertujuan mengurangi *glare* dan menciptakan pencahayaan alami yang lebih nyaman.