

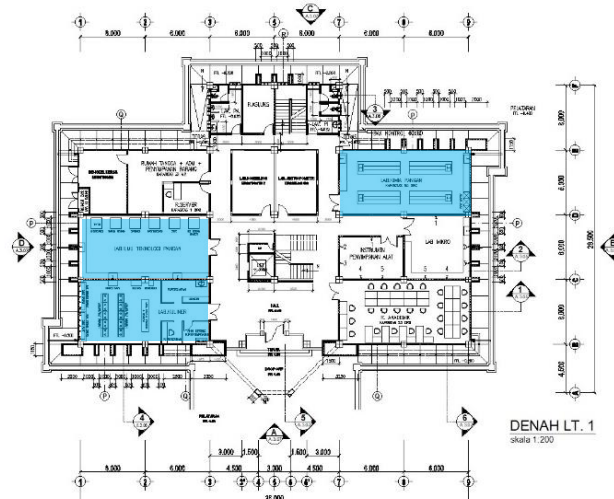
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Simulasi Bangunan Eksisting

4.1.1. Ruang-Ruang pada bangunan eksisting yang disimulasikan

1. Lantai 1

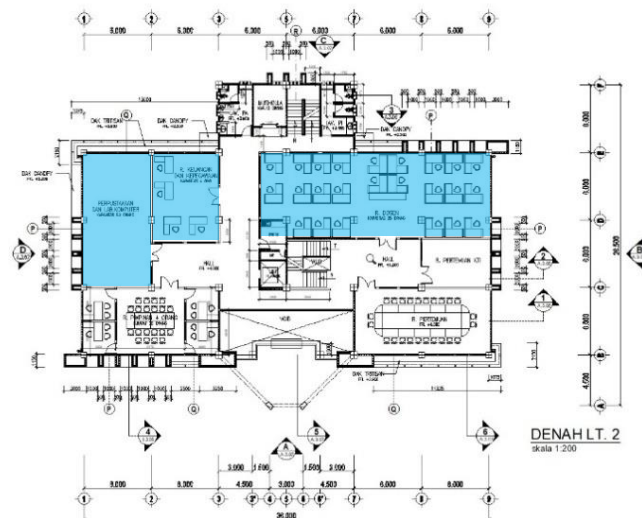


Gambar 4. 1 Denah lantai 1 eksisting

Nama Ruang	SNI	Orientasi Fasad
101 - Laboratorium Kuliner	500	Tenggara
102 - Laboratorium Teknologi Pangan	500	Barat Daya
127 - Laboratorium Kimia Pangan	500	Barat Laut

Simulasi dilakukan pada beberapa ruang yang ada pada bangunan gedung, tidak hanya satu ruang. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi pencahayaan alami pada bangunan secara komprehensif. Ruang-ruang yang ada pada bangunan memiliki karakteristik yang berbeda, dari segi orientasi, posisi terhadap fasad, kedalaman ruang, serta keberadaan bukaan.

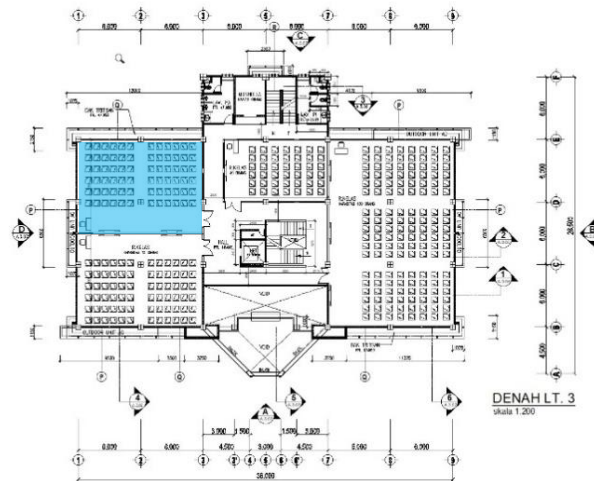
2. Lantai 2



Gambar 4. 2 Denah lantai 2 eksisting

Nama Ruang	SNI	Orientasi Fasad
105. Ruang Dosen	300	Barat Laut – Timur Laut
119. Ruang Keuangan & Kepegawaian	300	Barat Laut
120. Perpustakaan & Komputer	350	Barat Daya – Barat Laut

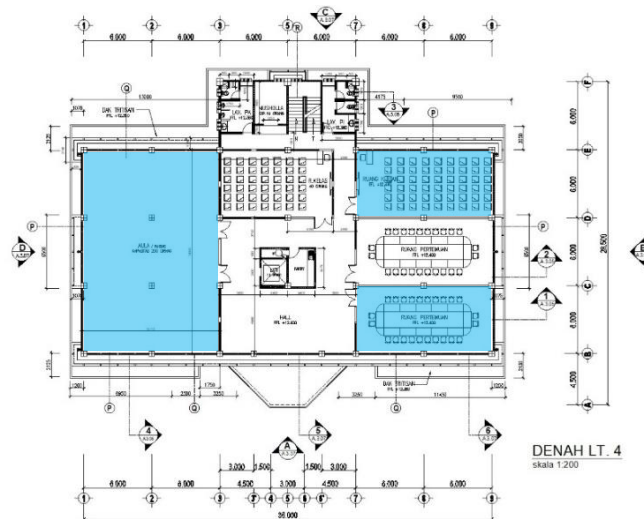
3. Lantai 3



Gambar 4. 3 Denah lantai 3 eksisting

Nama Ruang	SNI	Orientasi Fasad
107. Ruang Kelas 2	350	Barat Daya – Barat Laut

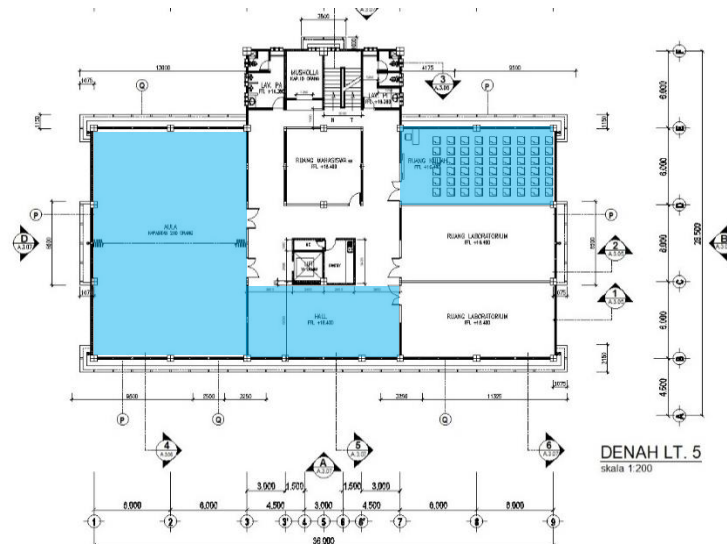
4. Lantai 4



Gambar 4. 4 Denah lantai 4 eksisting

Nama Ruang	SNI	Orientasi Fasad
111. Ruang Kuliah (kecil)	300	Barat Laut – Timur Laut
113. Ruang Pertemuan	300	Barat Laut
118. Aula	350	Barat Daya – Barat Laut

5. Lantai 5



Gambar 4. 5 Denah lantai 5 eksisting

Nama Ruang	SNI	Orientasi Fasad
114. Ruang Kuliah	300	Barat Laut
115. Aula	200	Tenggara – Barat Daya – Barat Laut
145. Hall	100	Tenggara

4.1.2. Waktu Simulasi

Pukul 06.00 merepresentasikan cahaya alami terbit

Pukul 08.00 merepresentasikan cahaya alami pada pagi hari

Pukul 10.00 merepresentasikan cahaya matahari pada pagi hari

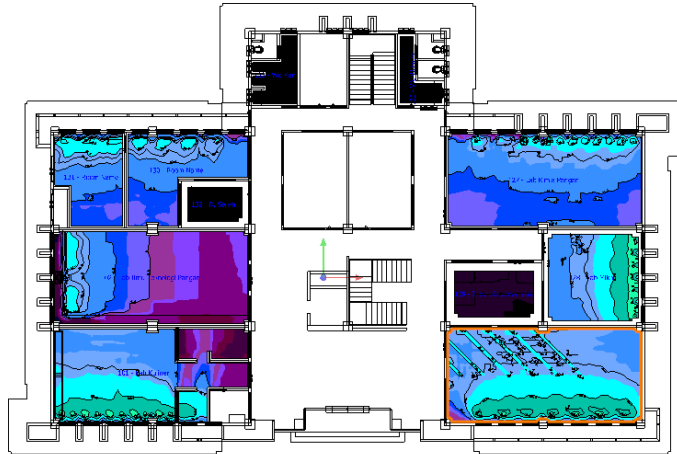
Pukul 12.00 merepresentasikan cahaya matahari pada siang hari

Pukul 14.00 merepresentasikan cahaya matahari pada siang hari

Pukul 16.00 merepresentasikan cahaya matahari pada sore hari

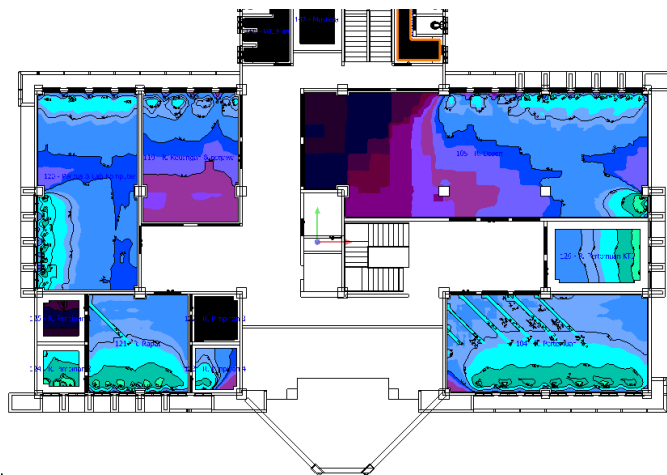
4.2. Hasil Simulasi Bangunan Eksisting dan Redesain

4.2.1. Kondisi Eksisting



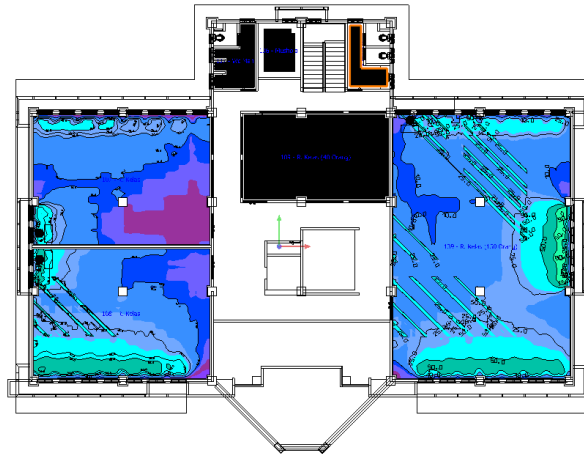
Gambar 4. 6 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 1 (06.00)

sumber : Dokumen penulis, 2026

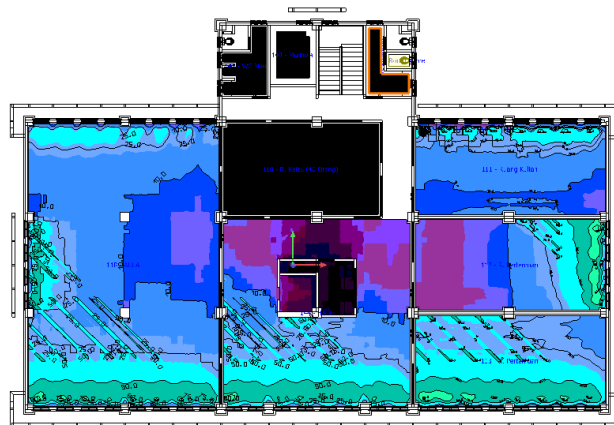


Gambar 4. 7 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 2 (06.00)

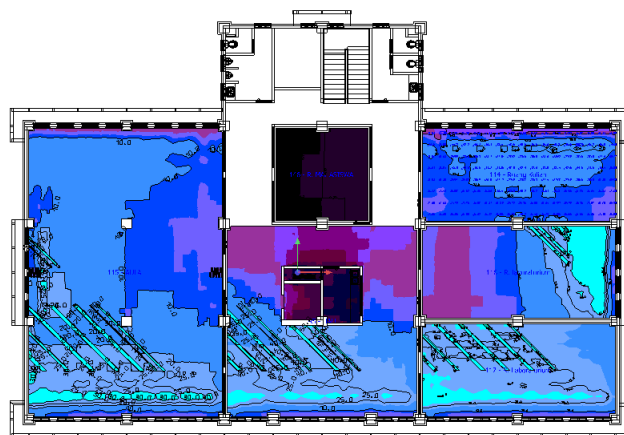
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 8 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 3 (06.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 9 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 4 (06.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 10 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 5 (06.00)
Sumber : Dokumen penulis, 2026

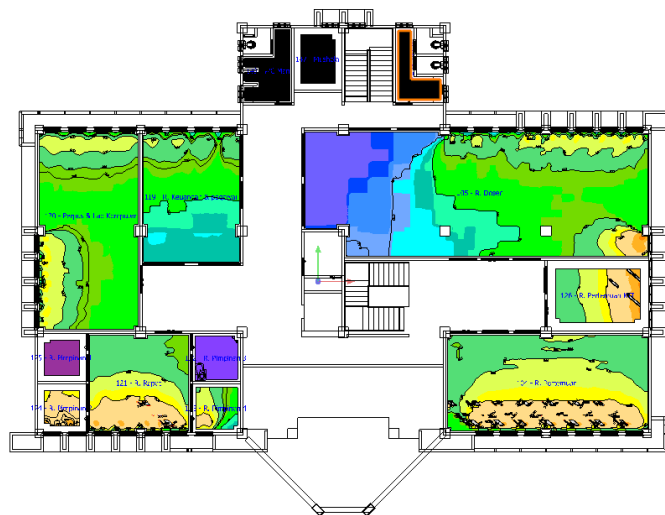
Keterangan:

Kontras warna pada visualisasi nilai lux



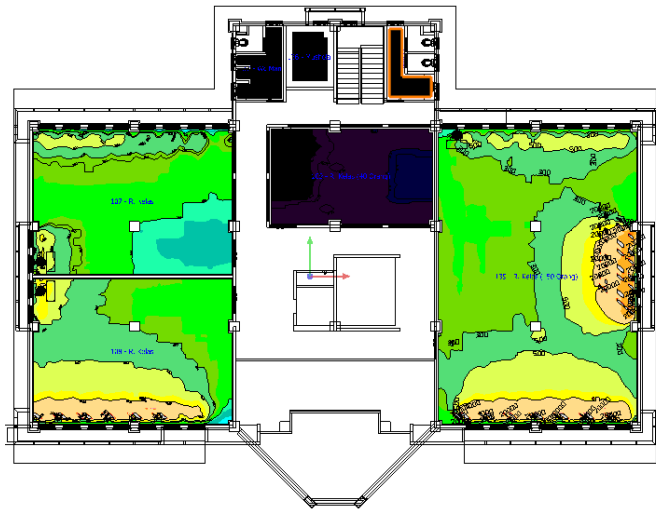
Gambar 4. 11 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 1 (08.00)

sumber : Dokumen penulis, 2026

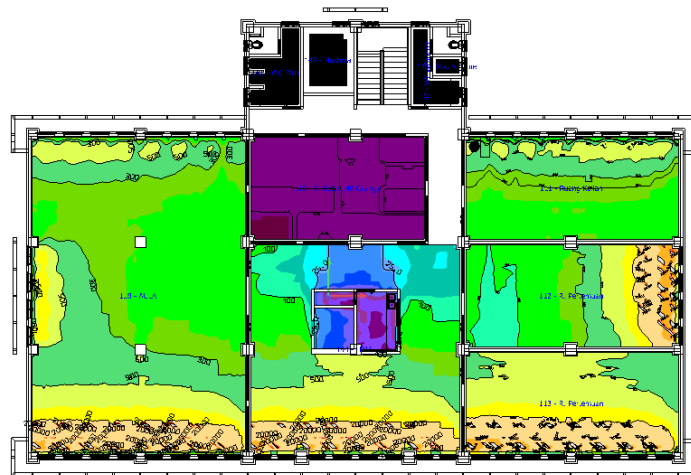


Gambar 4. 12 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 2 (08.00)

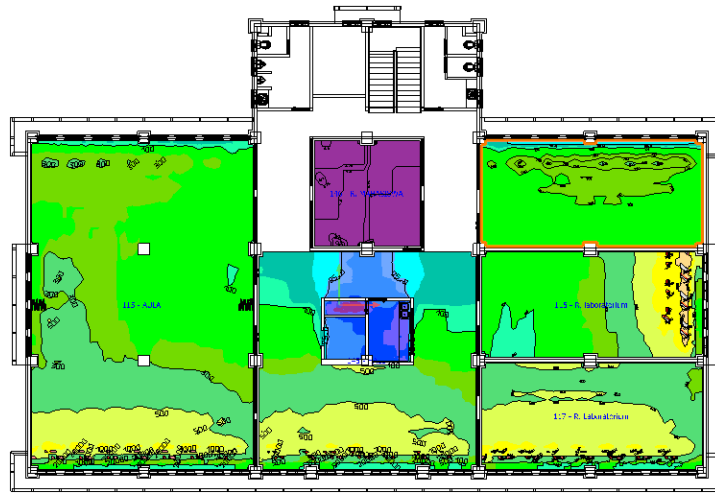
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 13 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 3 (08.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 14 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 4 (08.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 15 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 5 (08.00)

sumber : Dokumen penulis, 2026

Keterangan:

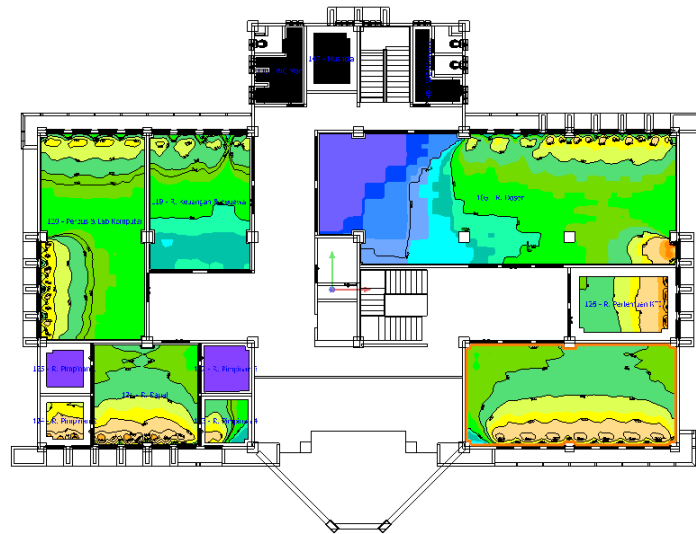
Kontras warna pada visualisasi nilai lux



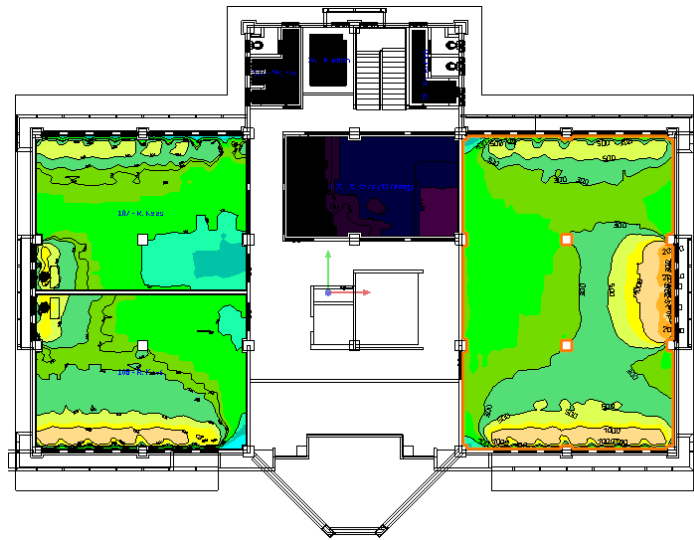
Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan pada pagi hari sebagaimana ditunjukkan pada **(Gambar 4.11 – 4.15)**, dapat diketahui bahwa sumber pencahayaan alami pada waktu tersebut berasal dari arah timur, mengingat posisi matahari pagi yang masih berada pada sudut rendah terhadap bangunan. Meskipun demikian, intensitas pencahayaan alami yang berasal masuk dan menyebar ke dalam ruangan ternyata belum mencukupi, bahkan tergolong masih jauh apabila dibandingkan dengan standar pencahayaan yang telah ditetapkan



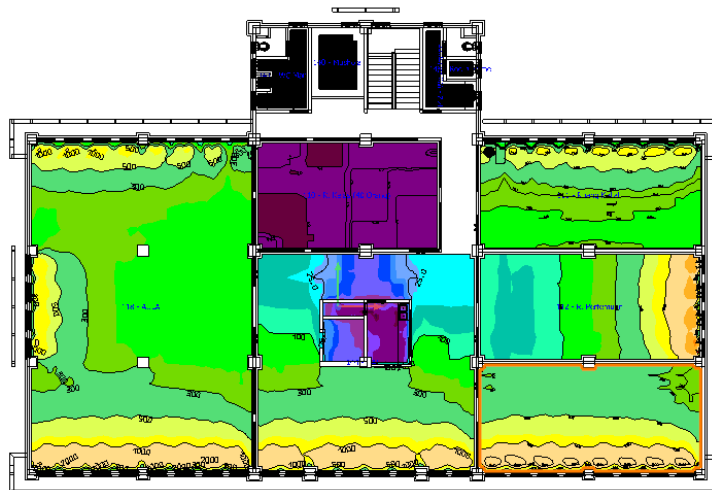
Gambar 4. 16 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 1 (10.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



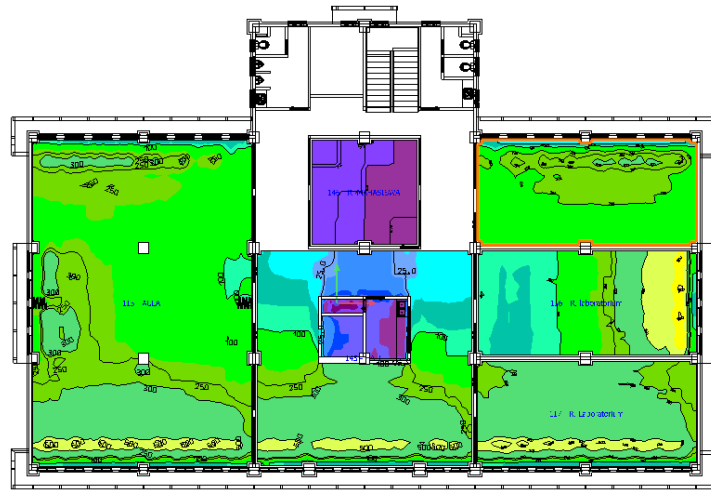
Gambar 4. 17 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 2 (10.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 18 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 3 (10.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 19 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 4 (10.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Keterangan:

Kontras warna pada visualisasi nilai lux

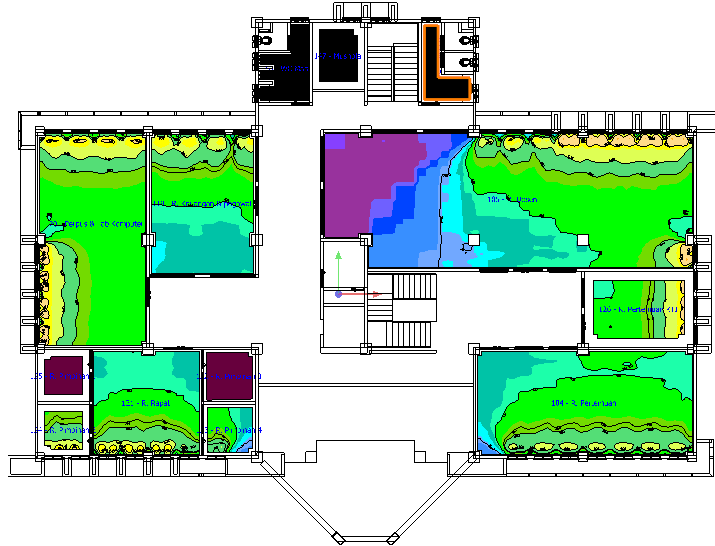


Sementara itu, pada siang hari, ruang-ruang yang memiliki orientasi menghadap ke arah fasad timur laut dan barat daya cenderung memperoleh pencahayaan alami yang lebih optimal, mengingat posisi matahari pada awaktu tersebut berada pada sudut yang tinggi, sehingga cahaya dapat menjangkau ruangan dengan lebih baik. Akan tetapi, meskipun kondisi pencahayaan yang diterima oleh ruang-ruang tersebut tetap belum memenuhi standar pencahayaan yang telah ditentukan



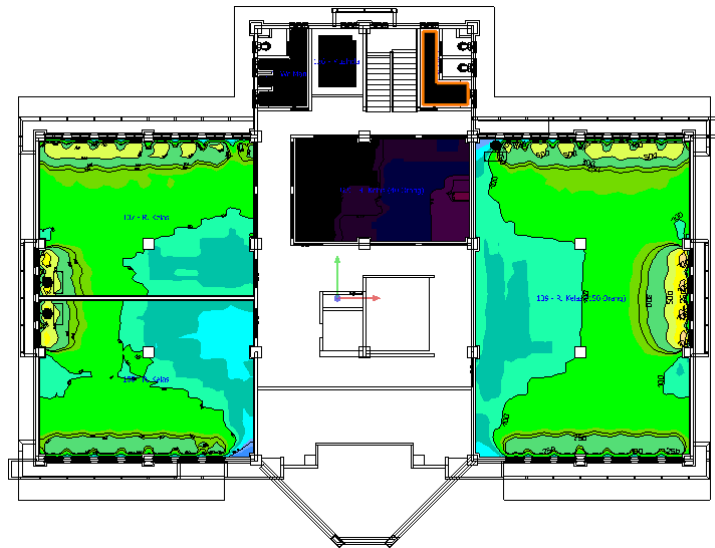
Gambar 4. 21 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 1 (12.00)

Sumber : Dokumen penulis, 2026



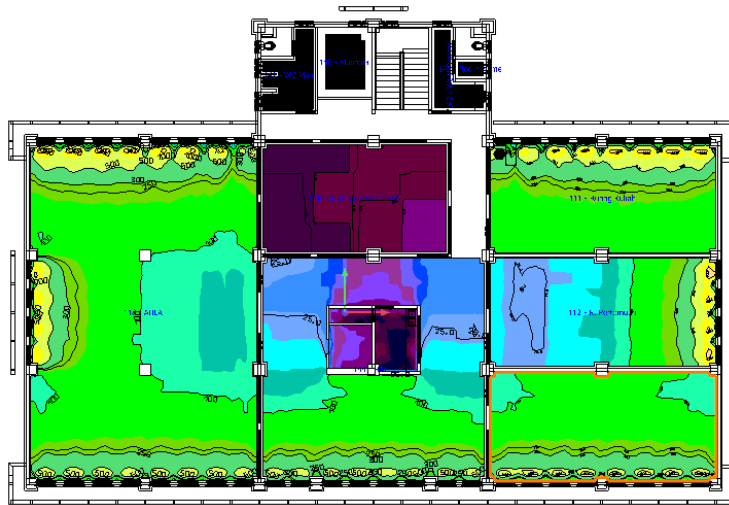
Gambar 4. 22 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 2 (12.00)

Sumber : Dokumen penulis, 2026



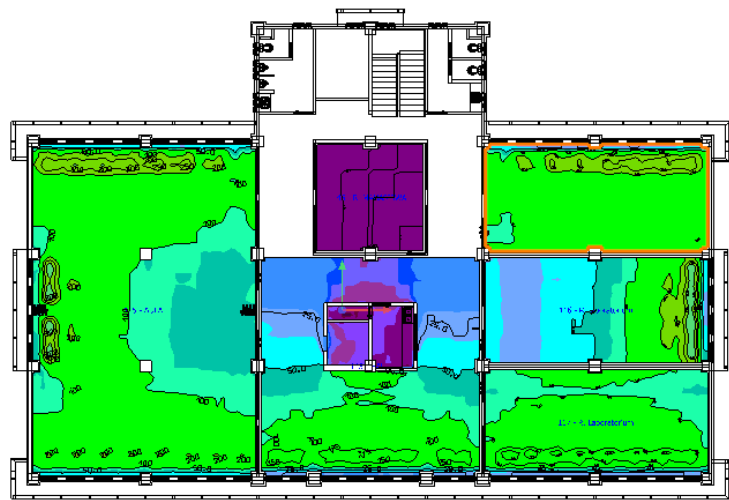
Gambar 4. 23 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 3 (12.00)

Sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 24 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 4 (12.00)

Sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 25 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 5 (12.00)

Sumber : Dokumen penulis, 2026

Keterangan:

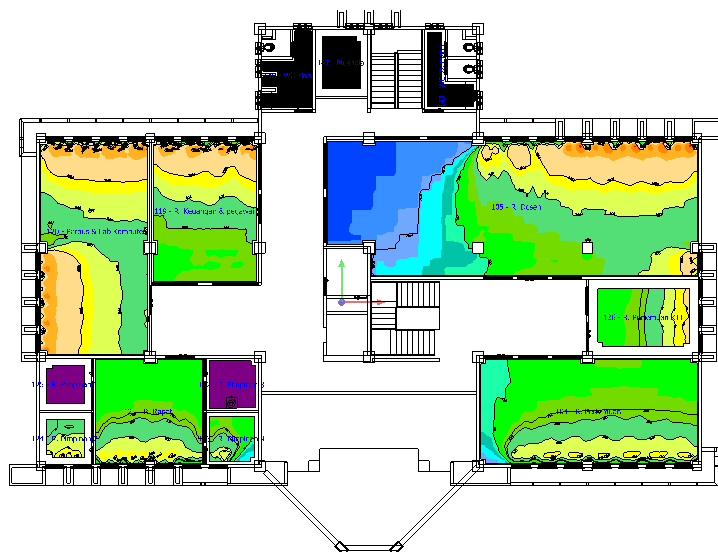
Kontras warna pada visualisasi nilai lux



Berbanding terbalik dengan kondisi yang terjadi pada pagi hari, pada kondisi ini ruang-ruang memperoleh pencahayaan alami yang lebih optimal dari arah barat, sehingga terlihat adanya perbandingan yang berlawanan antara kedua waktu tersebut. Meskipun demikian, pencahayaan alami yang diterima oleh ruang-ruang tersebut tetap belum memenuhi standar pencahayaan yang telah ditetapkan sebagaimana kondisi yang juga ditemukan pada waktu-waktu sebelumnya.



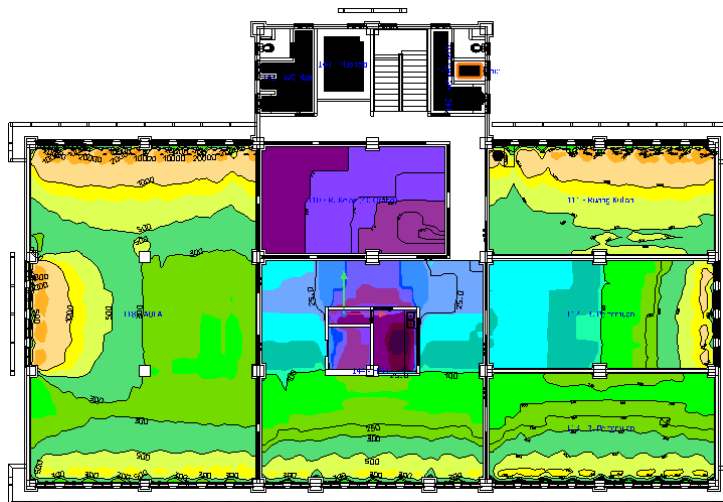
Gambar 4. 26 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 1 (14.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



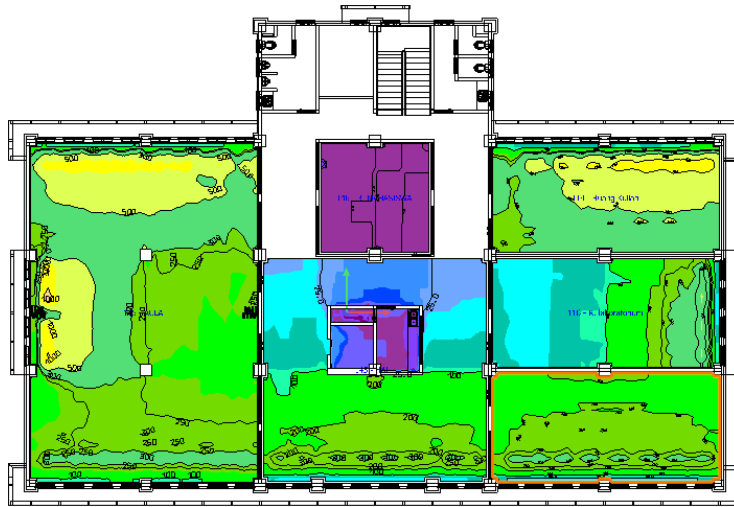
Gambar 4. 27 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 2 (14.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 28 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 3 (14.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



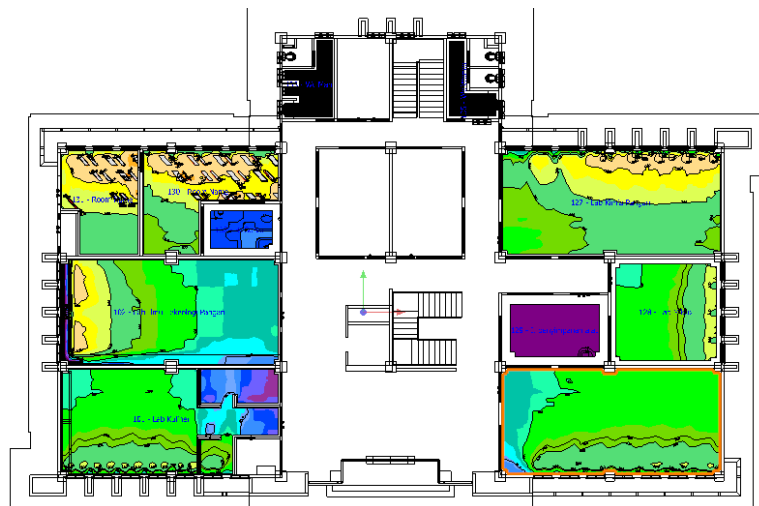
Gambar 4. 29 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 4 (14.00)
Sumber : Dokumen penulis, 2026



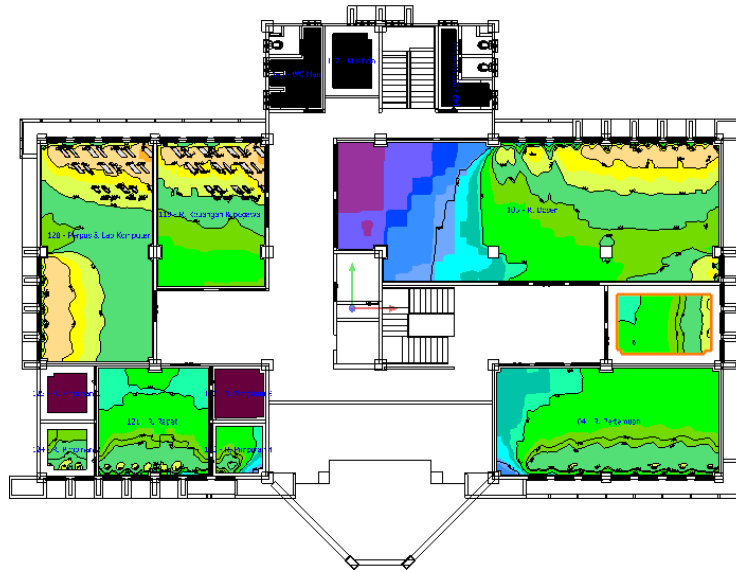
Gambar 4. 30 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 5 (14.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026

Keterangan:

Kontras warna pada visualisasi nilai lux



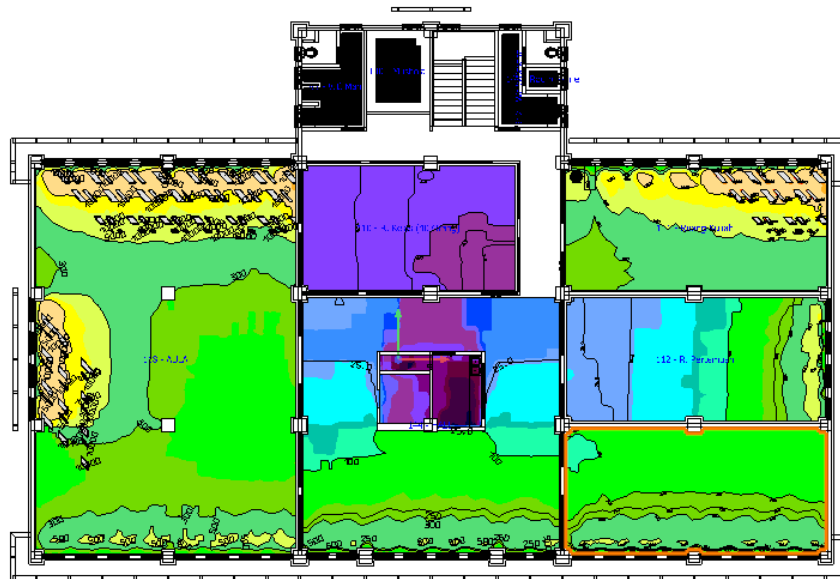
Gambar 4. 31 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 1 (16.00)
Sumber : Dokumen penulis, 2026



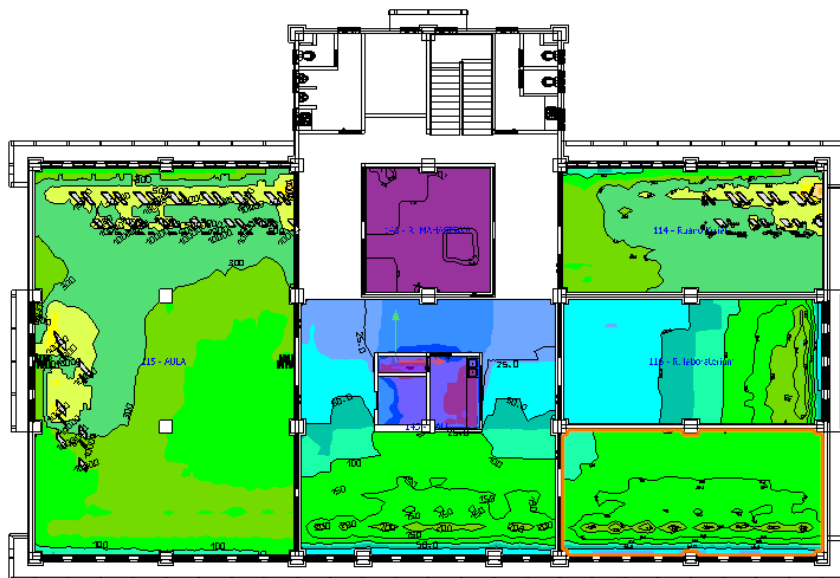
Gambar 4. 32 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 2 (16.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



Gambar 4. 33 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 3 (16.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026



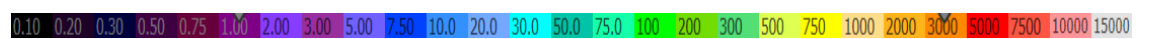
Gambar 4. 34 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 4 (16.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026

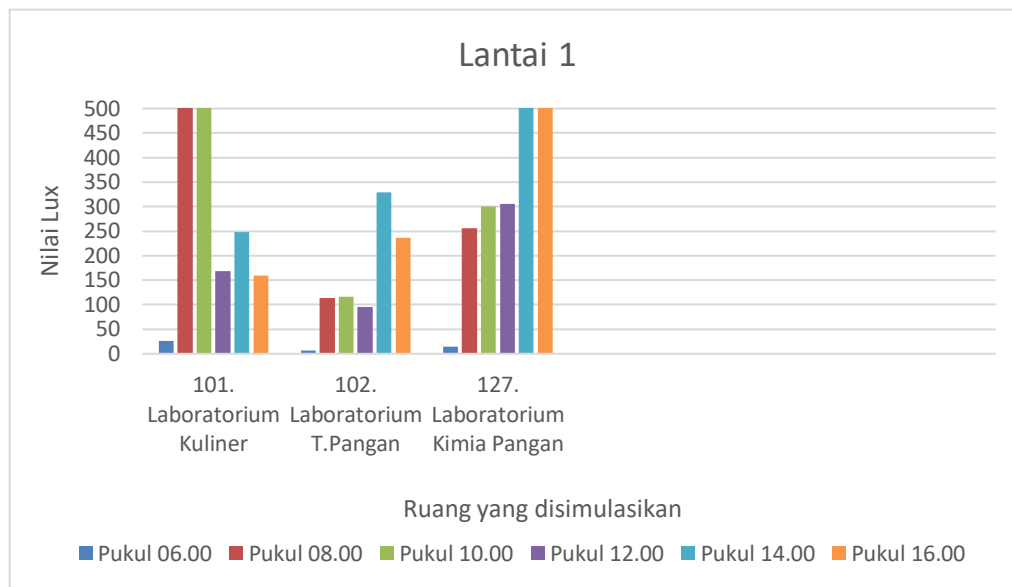


Gambar 4. 35 Hasil Simulasi Bangunan Eksisting Lantai 5 (16.00)
sumber : Dokumen penulis, 2026

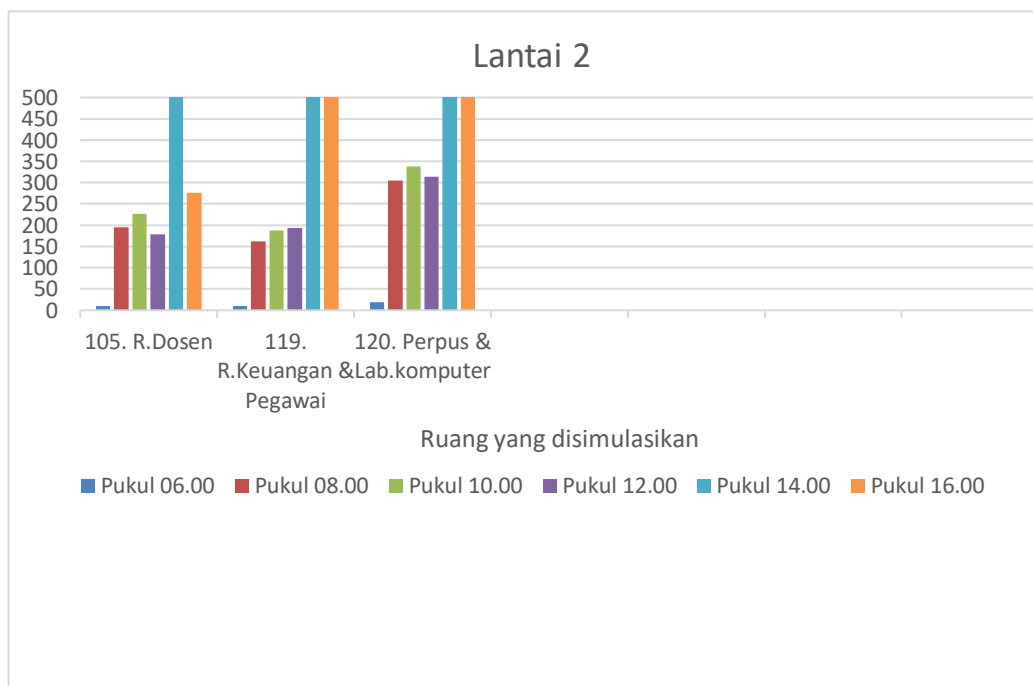
Keterangan:

Kontras warna pada visualisasi nilai lux

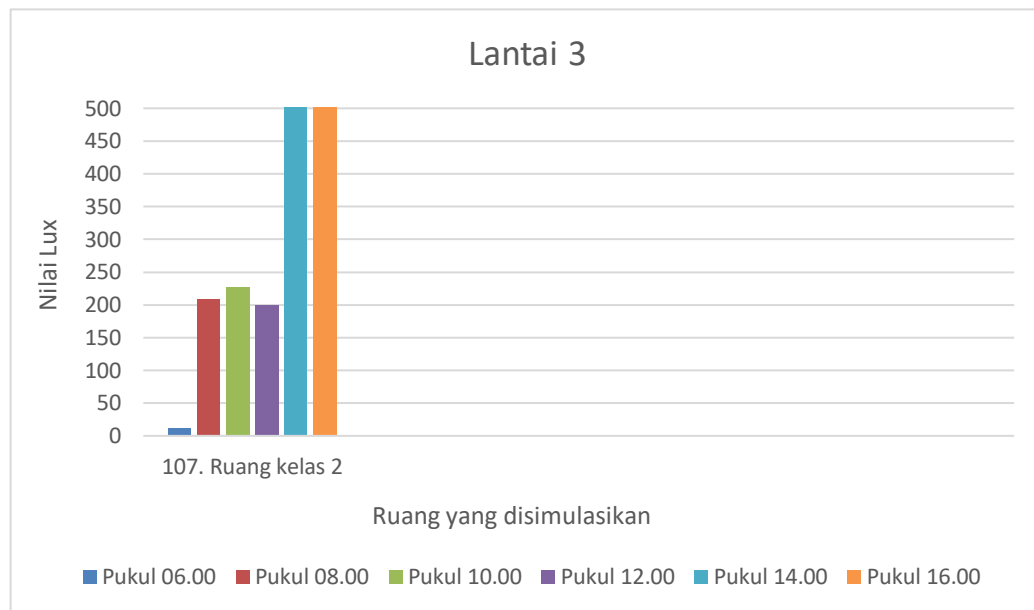




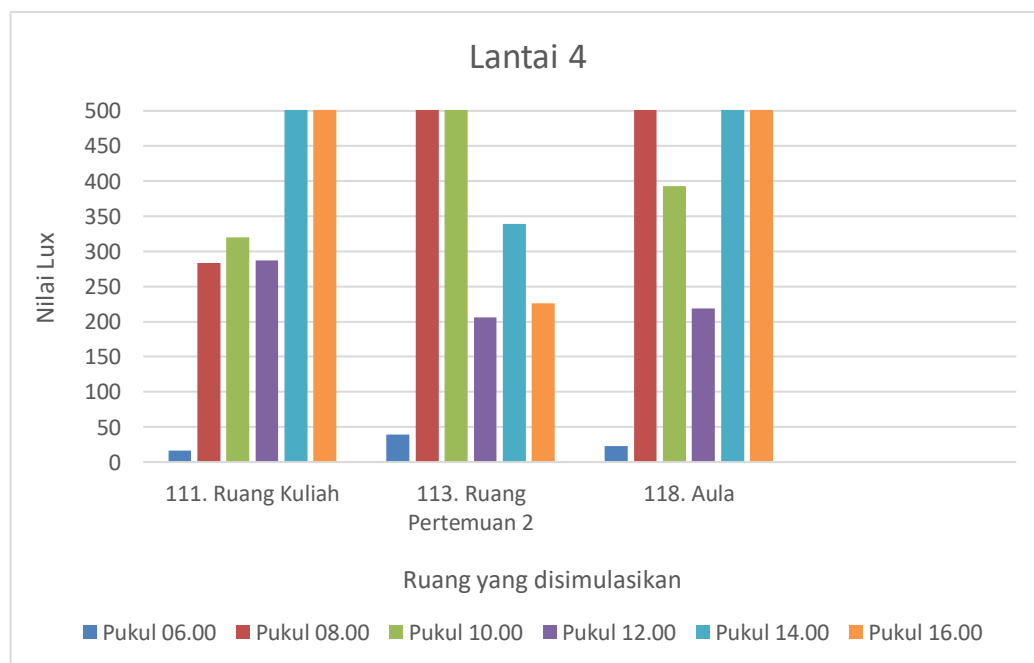
Gambar 4. 36 Hasil simulasi bangunan eksisting skenario 1 Lantai 1



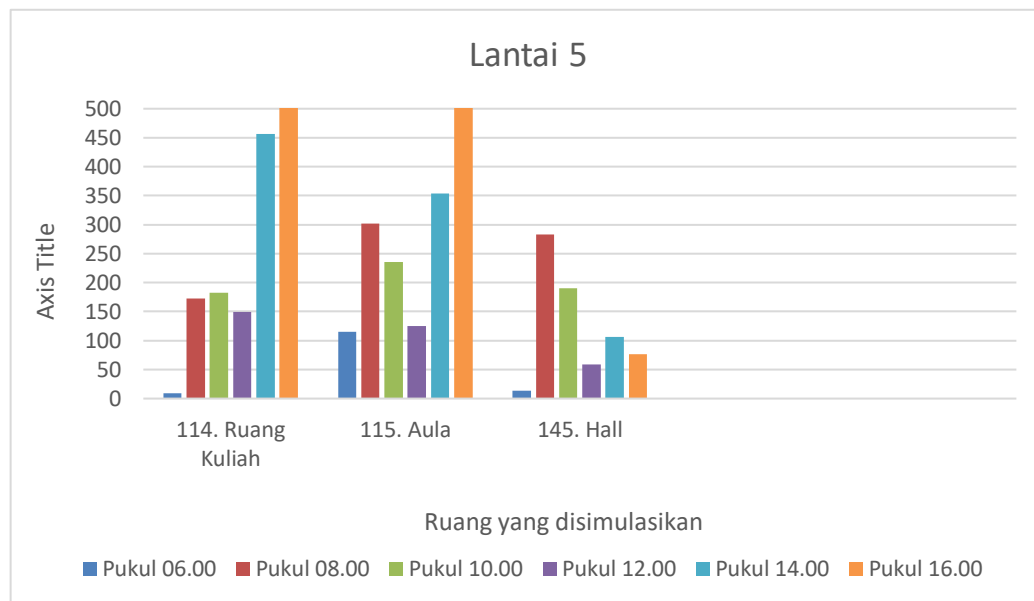
Gambar 4. 37 Hasil simulasi bangunan eksisting skenario 1 Lantai 2



Gambar 4. 38 Hasil simulasi bangunan eksisting skenario 1 Lantai 3



Gambar 4. 39 Hasil simulasi bangunan eksisting skenario 1 Lantai 4



Gambar 4. 40 Hasil simulasi bangunan eksisting skenario 1 Lantai 5

4.2.2. Kondisi Eksisting

Simulasi kondisi eksisting Gedung Departemen Ilmu Gizi UNDIP menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan alami pada ruang-ruang yang terhubung langsung pada fasad berada di bawah standar minimum SNI 6197-2020 yang mensyaratkan iluminasi minimal 250-350 lux untuk aktivitas kerja dan belajar.

Berdasarkan hasil simulasi rata-rata iluminasi pada fasad tenggara di waktu 08.00 WIB adalah 100 hingga 390 lux, pada 12.00 WIB sebesar 76 hingga 160 lux, dan pada 16.00 WIB sebesar 259 hingga 474 lux. Hal ini disebabkan oleh overhang dan shading yang membatasi masuknya arah sinar datang. Menunjukkan bahwa kondisi ini berkontribusi pada ketergantungan tinggi terhadap penggunaan pencahayaan buatan.

4.2.3. Skenario Perubahahan Secondary Skin Vertikal

Pada perubahan *secondary skin* ini dilakukan sebagai upaya pengendalian pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang. Penerapan ini bertujuan untuk mengurangi intensitas cahaya langsung yang berpotensi menimbulkan silau dan panas berlebih, namun tetap mempertahankan kontribusi penyebaran pencahayaan alami.

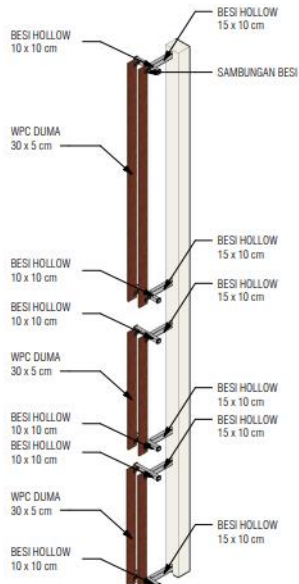
1. Penggunaan Material *Secondary Skin*

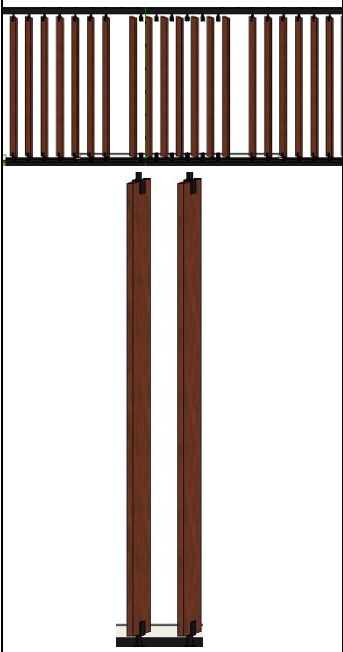
Aspek	WPC DUMA PANEL	WPC HOLLOW DUMA
Bahan	Komposit Serat Kayu dan Plastik	Komposit Aluminium dan Campuran serbuk kayu
Karakteristik	Tampilan natural seperti serat kayu, kuah, anti air, Tahan Lama, anti lapuk, Ramah Lingkungan, Tahan Cuaca	Kokoh, Tahan Cuaca, tahan air, lebih ringan, Banyak Pilihan Warnna
Harga	Menengah	Menengah hingga Tinggi
Isolasi Panas	Cukup Baik	Bersifat lebih baik
Rayap	Tahan Rayap dan hama	Tahan Rayap

Karakteristik material WPC yang reflektif dan memiliki kemampuan peredaman panas menjadikannya lebih sesuai sebagai *secondary skin* untuk pengendalian pencahayaan alami. Karena

fokus penelitian ini adalah pencahayaan alami dan efisiensi energi, sehingga pemilihan material didasarkan dari kemampuan material untuk mengurangi cahaya langsung dan panas secara pasif.

2. Bentuk *Secondary skin*

No	Bentuk <i>Secondary Skin</i>	Jenis	Eksplorasi	Hasil	Keterangan
1.		Vertikal	Kemiringan 90° (Tegak lurus dengan bangunan)	- Cahaya langsung dari arah timur di beberapa ruang terblok sepenuhnya - Cahaya langsung dari arah barat pada sore hari di beberapa ruang menjadi terbatas - Nilai iluminasi ruang memadai - Distribusi cahaya dalam ruang menjadi memadai	Diaplikasikan pada area fasad yang mendapatkan intensitas cahaya yang tinggi pada pagi hari dan sore hari.

2		Vertikal	Kemiringan 20°	- Berpotensi menimbulkan silau (<i>glare</i>) - Distribusi cahaya dalam ruang menjadi tidak merata - Celah antar elemen mengakibatkan cahaya matahari langsung masuk tanpa pengendalian yang optimal	
---	---	----------	-------------------	--	--

Pemilihan *secondary skin* vertikal pertama yang terdapat pada (tabel...) diterapkan sebagai strategi fasad untuk memanipulasi sudut datang sinar. Berfungsi sebagai pemutus transmisi radiasi langsung untuk menghindari glare serta sebagai material difus yang mendistribusikan cahaya matahari ke kedalaman ruang secara lebih merata. Terutama sinar matahari dengan sudut tinggi yang terjadi pada siang hari, pada ruang dengan bukaan menghadap ke arah timur laut dan barat daya. Sedangkan *secondary skin* yang kedua, dirancang untuk mereduksi masuknya sinar matahari dengan sudut rendah, khususnya pada pagi dan sore hari, yang dominan mempengaruhi ruang dengan orientasi fasad tenggara dan barat laut.

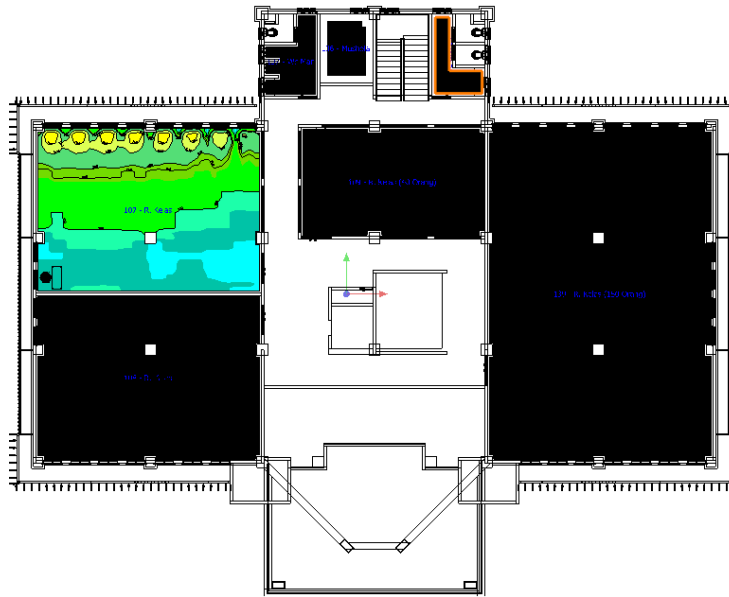
Skenario Secondary Skin 1



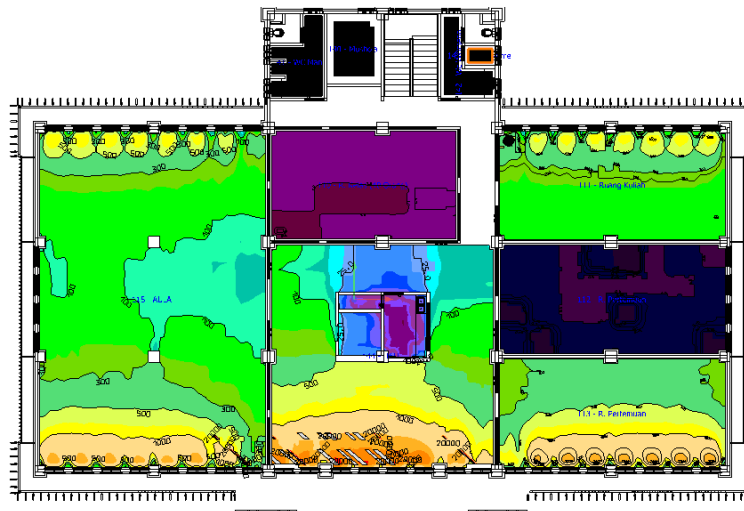
Gambar 4. 41 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (08.00)



Gambar 4. 42 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (08.00)



Gambar 4. 43 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (08.00)



Gambar 4. 44 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (08.00)



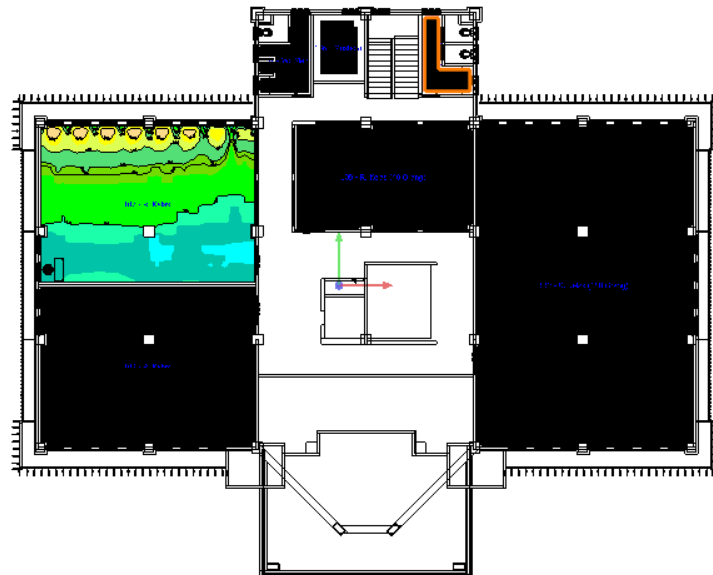
Gambar 4. 45 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (08.00)



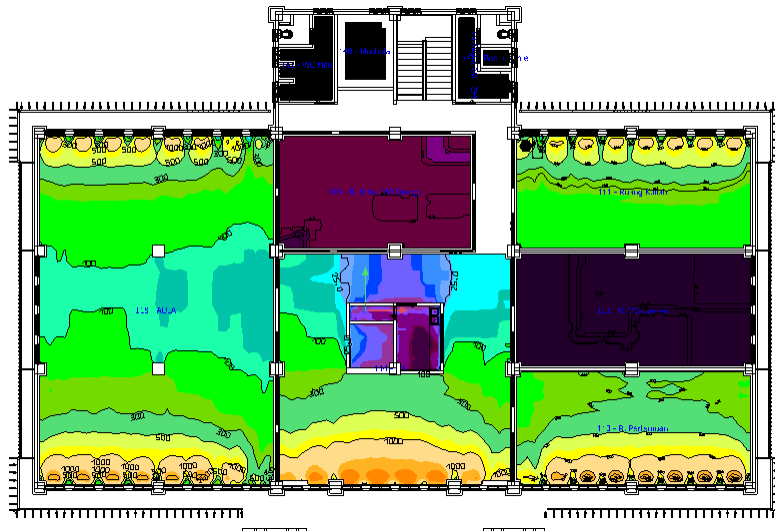
Gambar 4. 46 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (10.00)



Gambar 4. 47 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (10.00)



Gambar 4. 48 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (10.00)



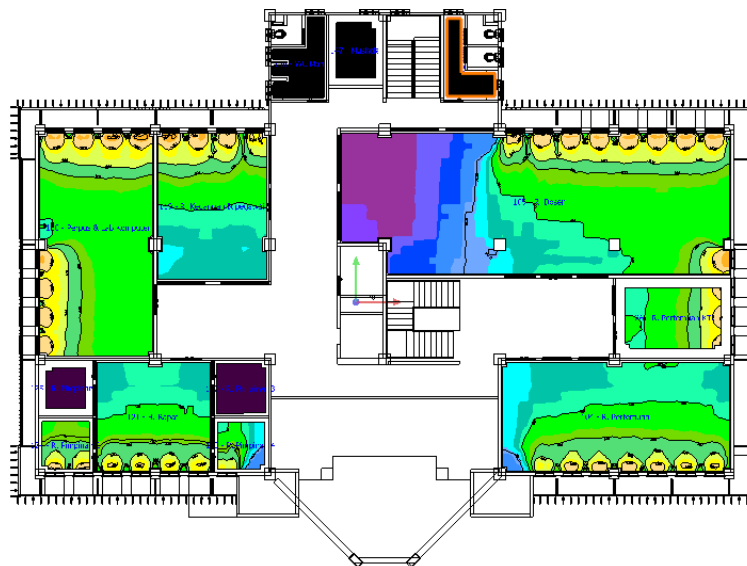
Gambar 4. 49 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (10.00)



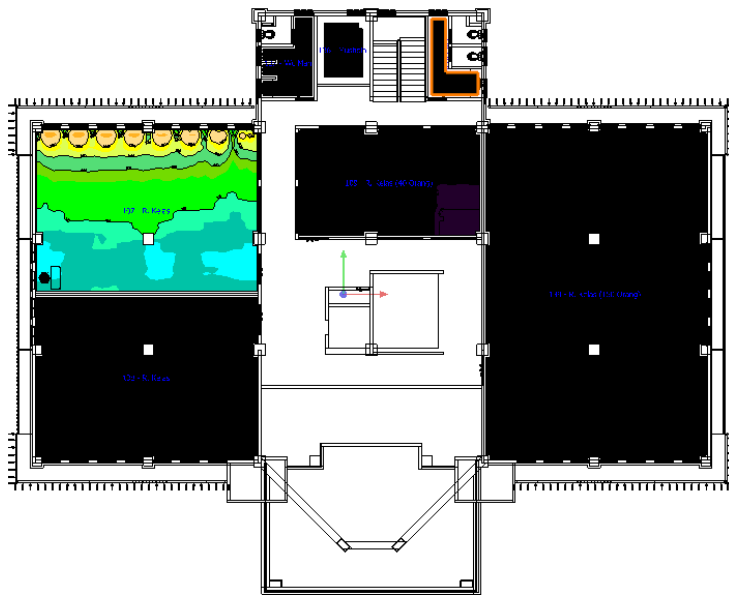
Gambar 4. 50 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (10.00)



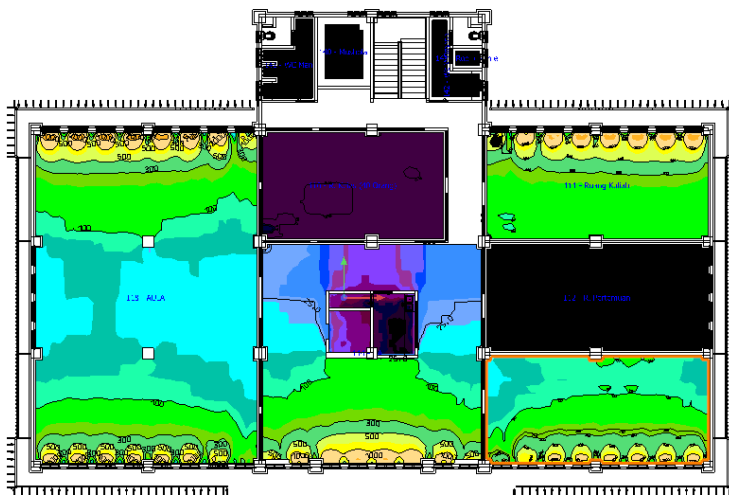
Gambar 4. 52 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (12.00)



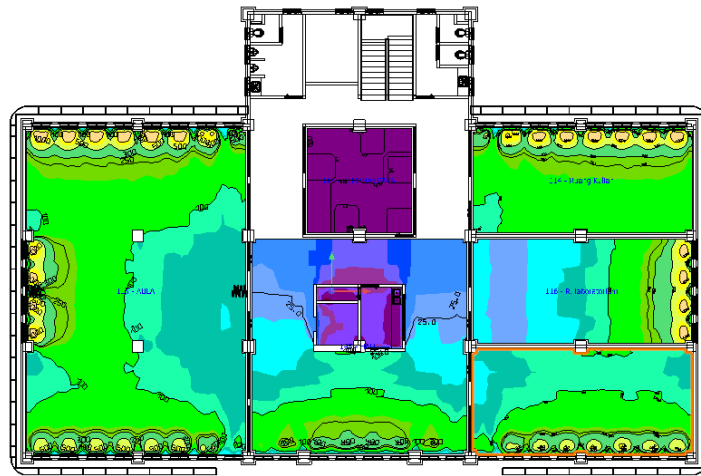
Gambar 4. 51 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (12.00)



Gambar 4. 53 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (12.00)



Gambar 4. 54 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (12.00)



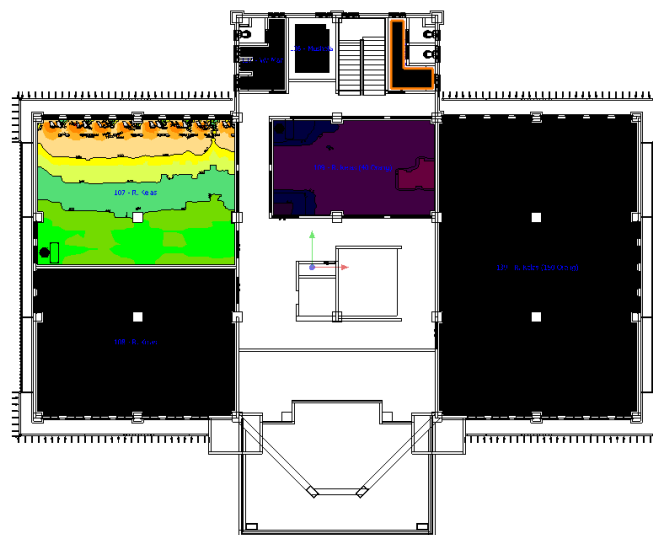
Gambar 4. 55 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (12.00)



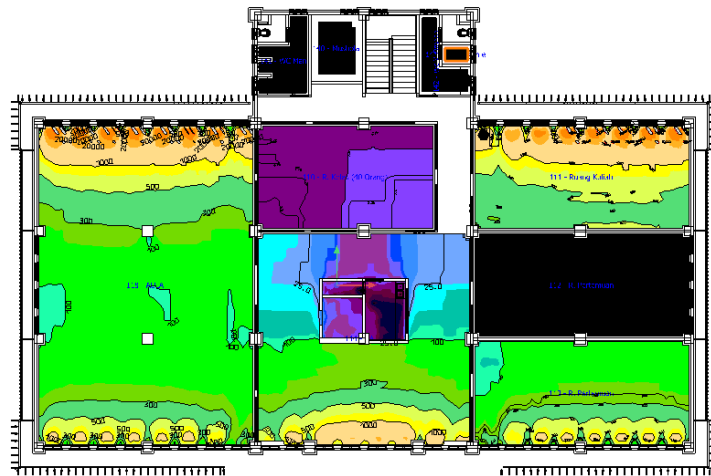
Gambar 4. 56 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (14.00)



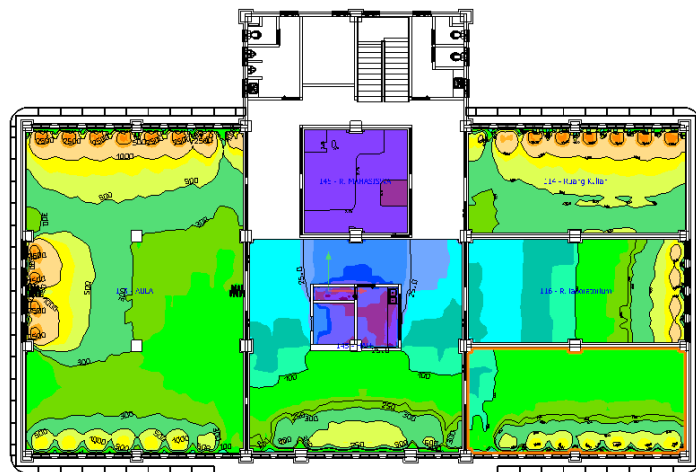
Gambar 4. 57 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (14.00)



Gambar 4. 58 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (14.00)

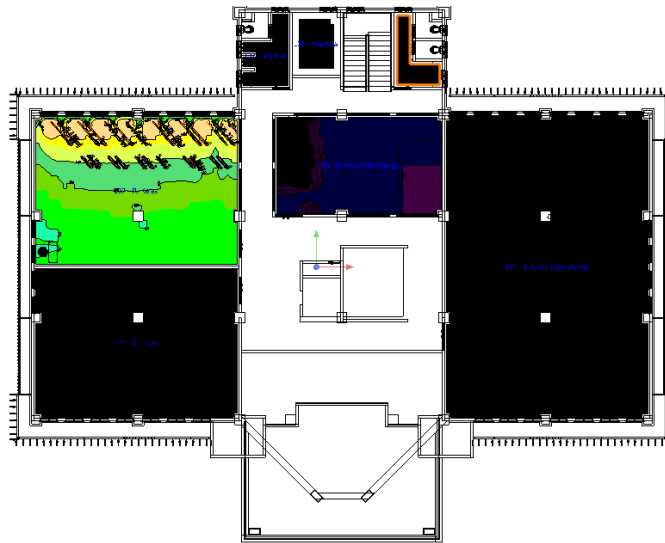


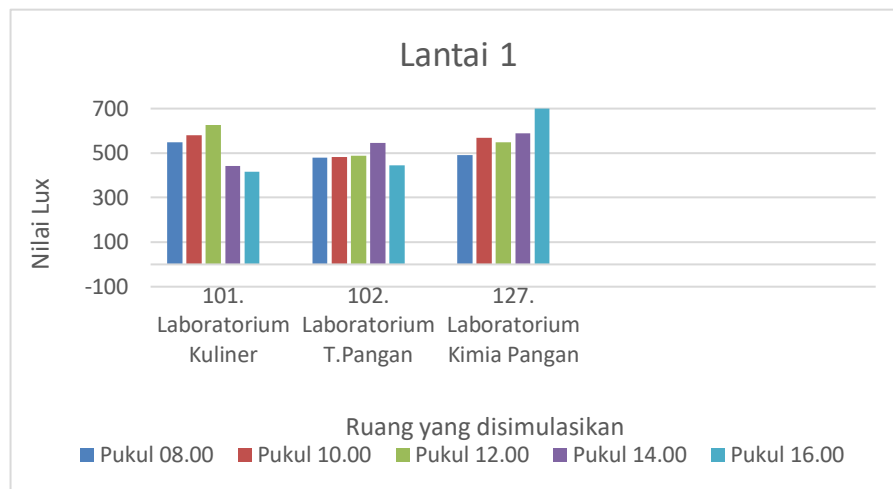
Gambar 4. 59 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (14.00)



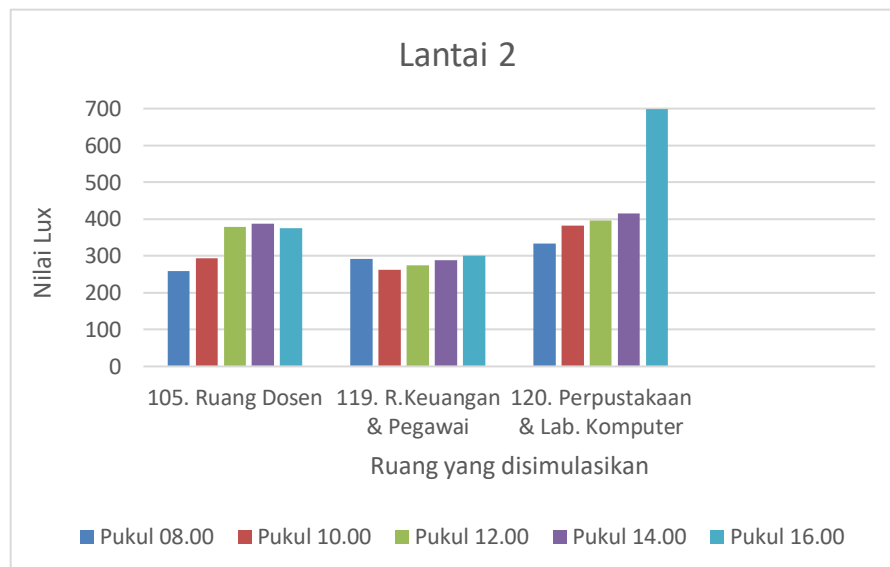
Gambar 4. 60 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (14.00)



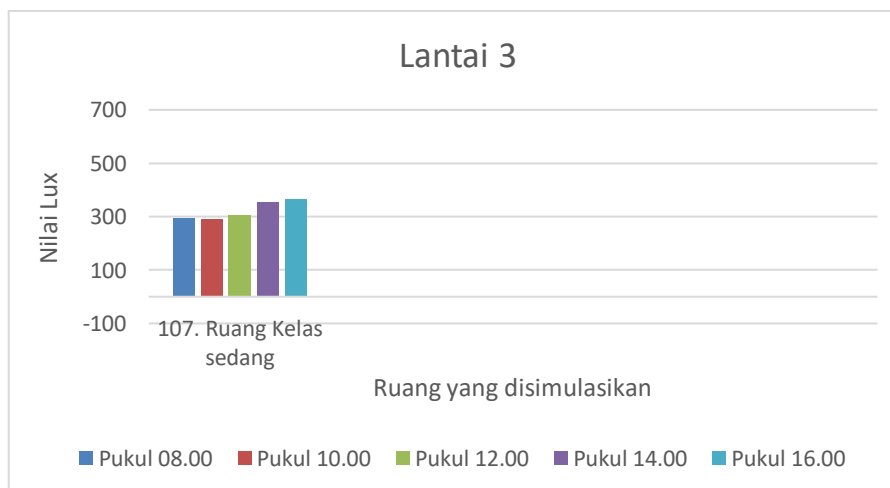




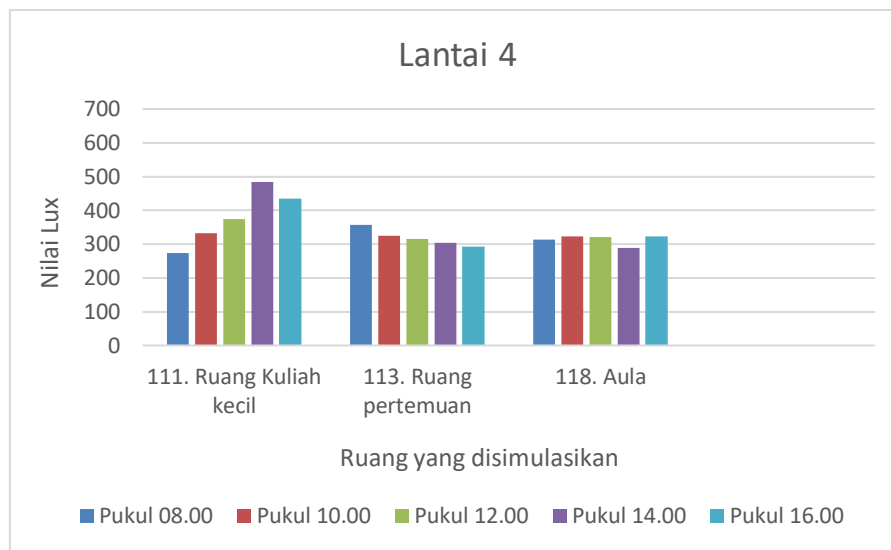
Gambar 4. 66 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 1 Lantai 1



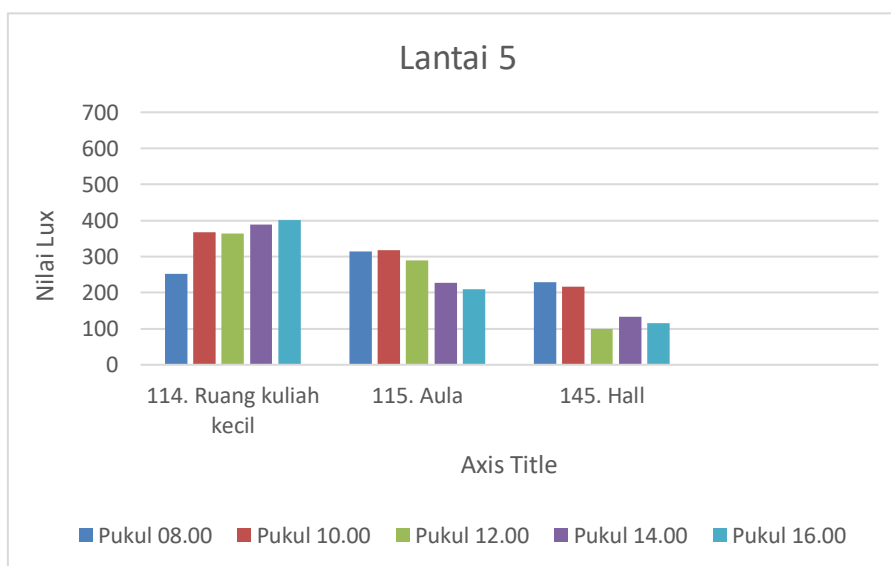
Gambar 4. 67 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 1 Lantai 2



Gambar 4. 68 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 1 Lantai 3



Gambar 4. 69 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 1 Lantai 4



Gambar 4. 70 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 1 Lantai 5

Berdasarkan hasil simulasi, skenario *secondary skin* vertikal pertama terbukti efektif dalam memblokir sinar matahari dengan sudut datang rendah dan tinggi yang terjadi pada Pagi, siang, dan sore hari. Keberadaan elemen ini mencegah masuknya cahaya matahari secara langsung ke dalam ruang, sehingga intensitas cahaya dan beban panas yang diterima ruang dapat dikendalikan. Kondisi ini berkontribusi terhadap peningkatan kenyamanan visual dan termal pengguna ruang.

Sementara itu, skenario *secondary skin* vertikal kedua menunjukkan efektivitas dalam menghalangi sinar matahari dengan sudut rendah, khususnya cahaya matahari pada siang hari.

Meskipun berfungsi sebagai elemen penghalang cahaya langsung, penerapan *secondary skin* tidak sepenuhnya menutup akses cahaya alami ke dalam ruang. Cahaya alami tetap dapat masuk melalui pantulan permukaan fasad dan celah – celah kisi-kisi *secondary skin*, sehingga ruang masih memperoleh pencahayaan alami yang cukup tanpa mengalami intensitas cahaya yang berlebihan. Mekanisme ini menghasilkan pencahayaan yang lebih lembut dan merata di dalam ruang, meskipun sedikit melebihi standar lux, akan tetapi masih merata di dalam ruang.

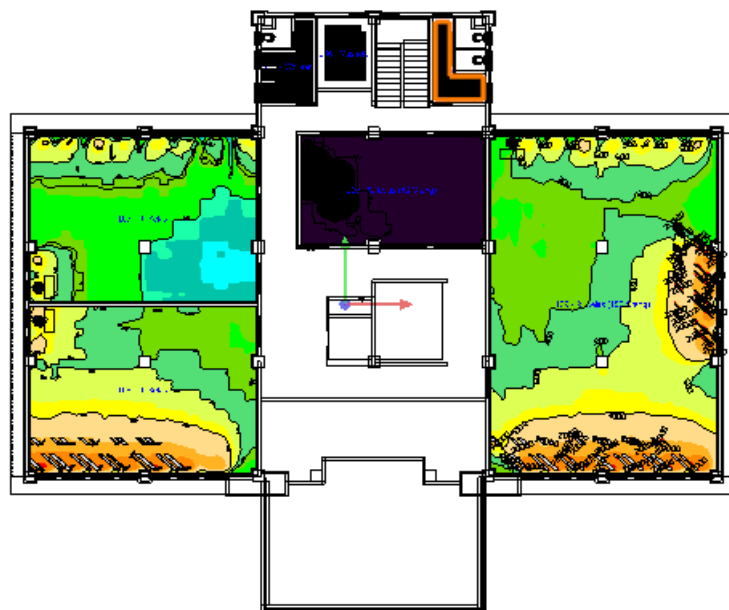
Skenario Secondary Skin 2



Gambar 4. 71 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (08.00)



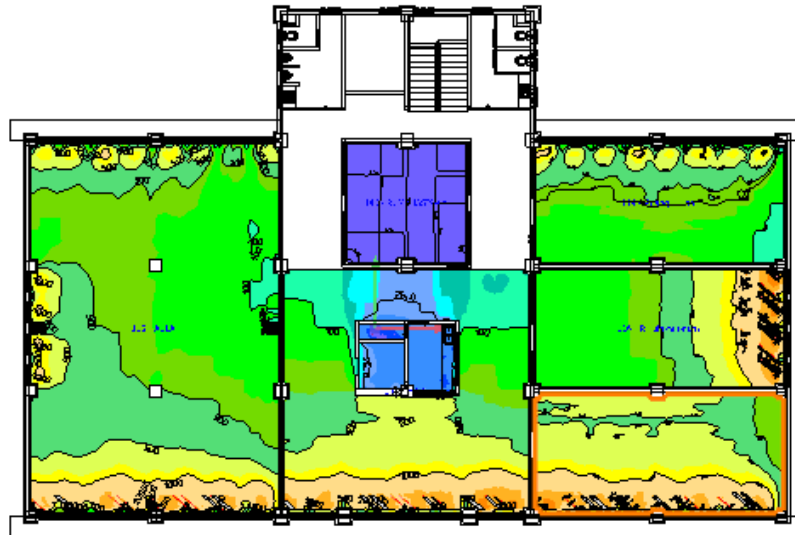
Gambar 4. 72 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (08.00)



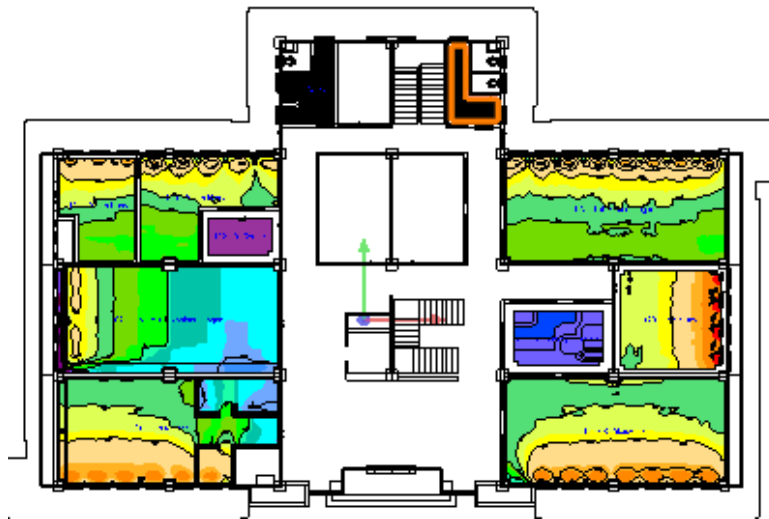
Gambar 4. 73 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (08.00)



Gambar 4. 74 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (08.00)



Gambar 4. 75 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (08.00)



Gambar 4. 76 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (10.00)



Gambar 4. 77 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (10.00)



Gambar 4. 78 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (10.00)



Gambar 4. 79 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (10.00)



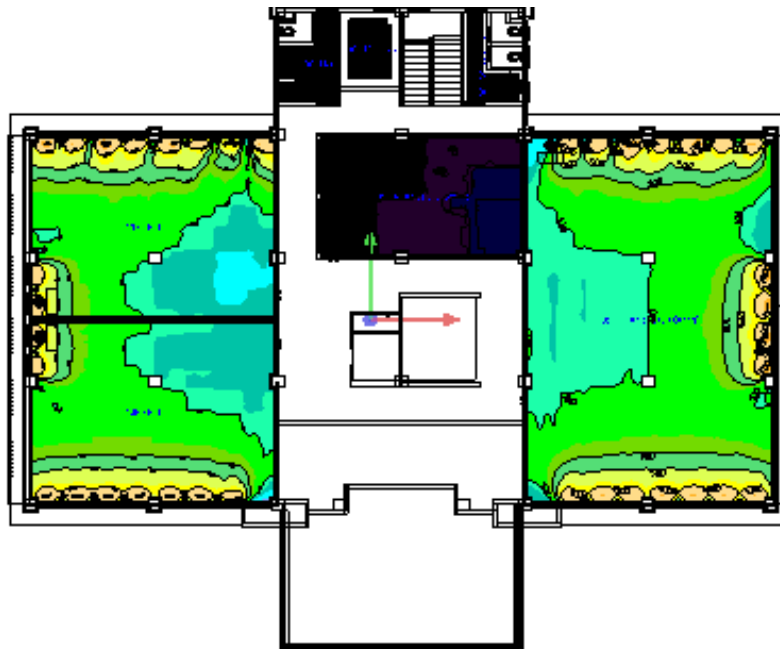
Gambar 4. 80 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (10.00)



Gambar 4. 81 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (12.00)



Gambar 4. 82 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (12.00)



Gambar 4. 83 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (12.00)



Gambar 4. 84 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (12.00)



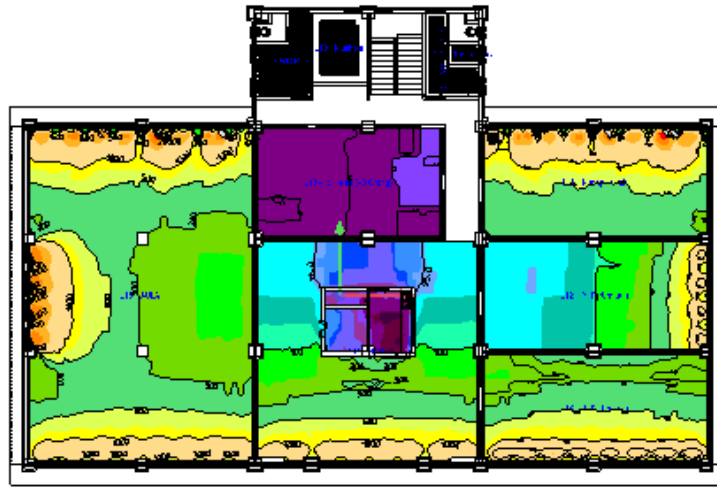
Gambar 4. 85 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (12.00)



Gambar 4. 86 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (14.00)



Gambar 4. 87 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (14.00)



Gambar 4. 88 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (14.00)



Gambar 4. 89 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (14.00)



Gambar 4. 90 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (14.00)



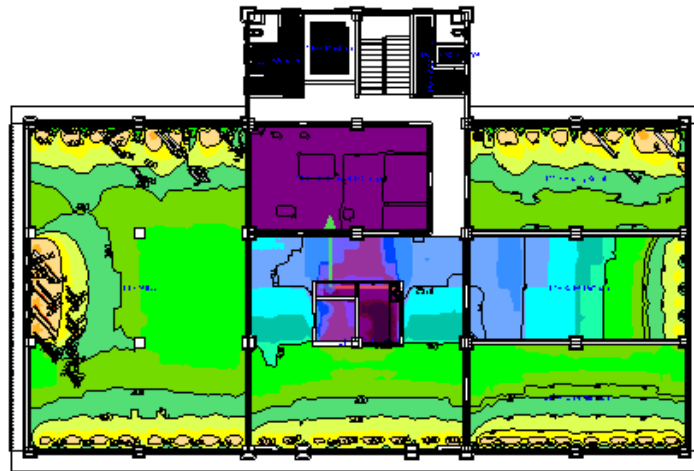
Gambar 4. 91 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 1 (16.00)



Gambar 4. 92 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 2 (16.00)



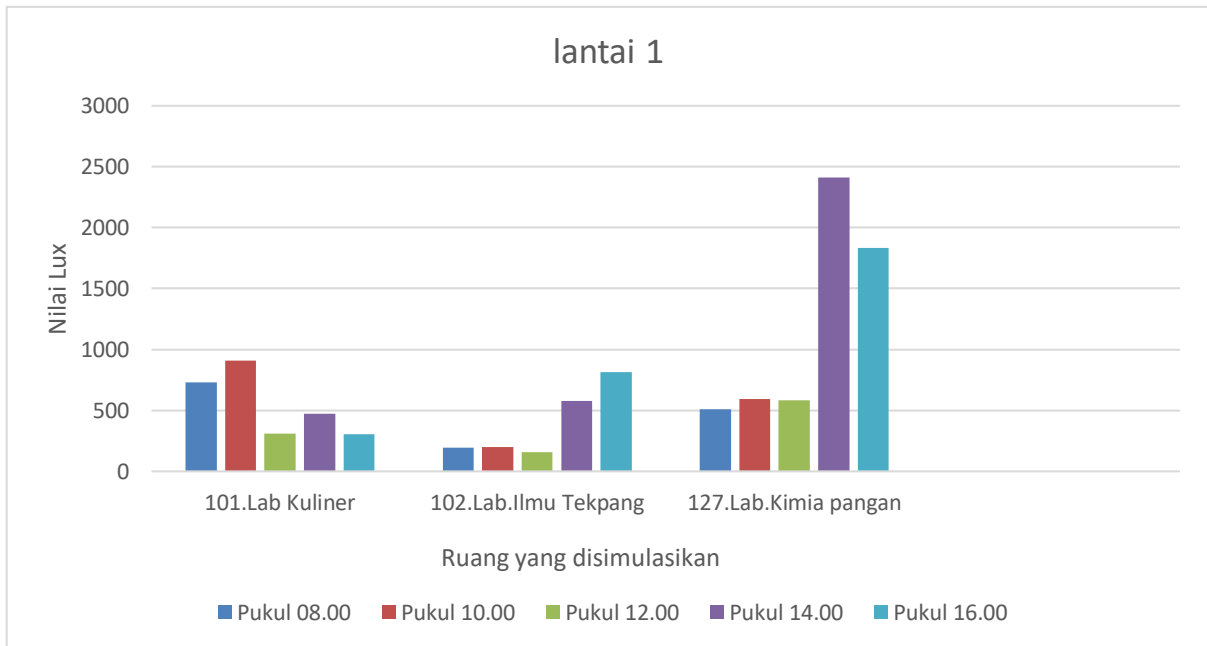
Gambar 4. 93 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 3 (16.00)



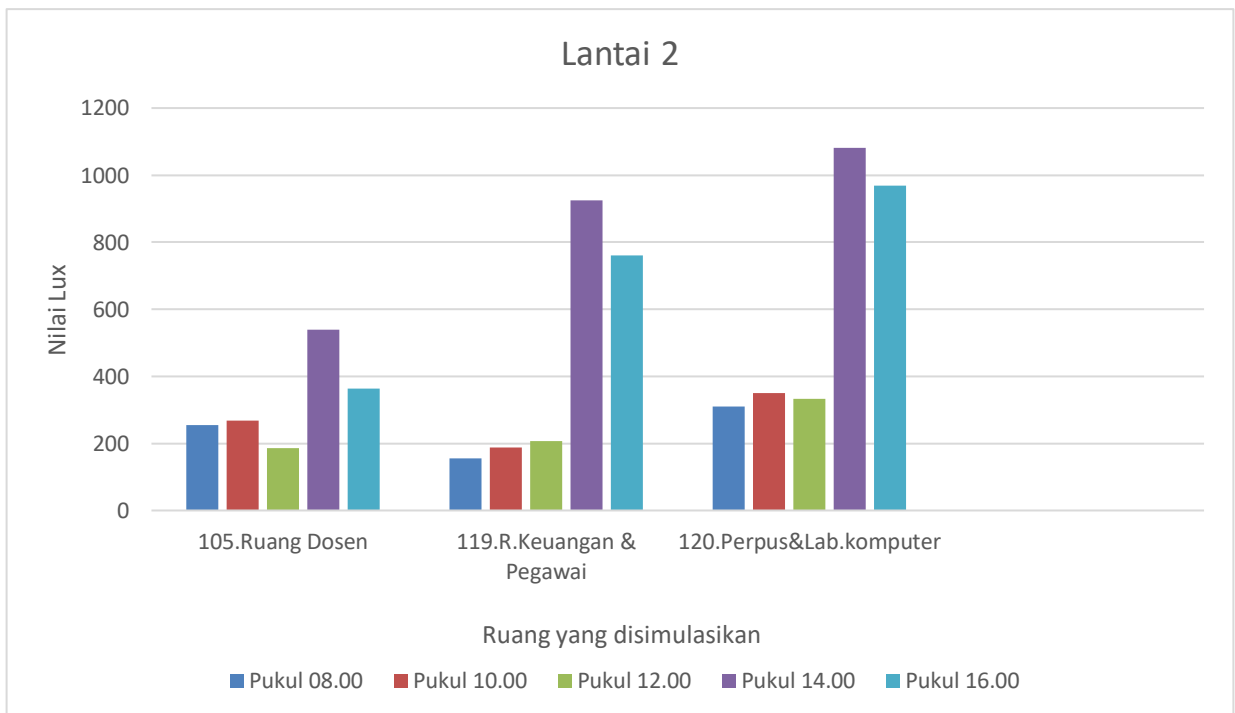
Gambar 4. 94 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 4 (16.00)



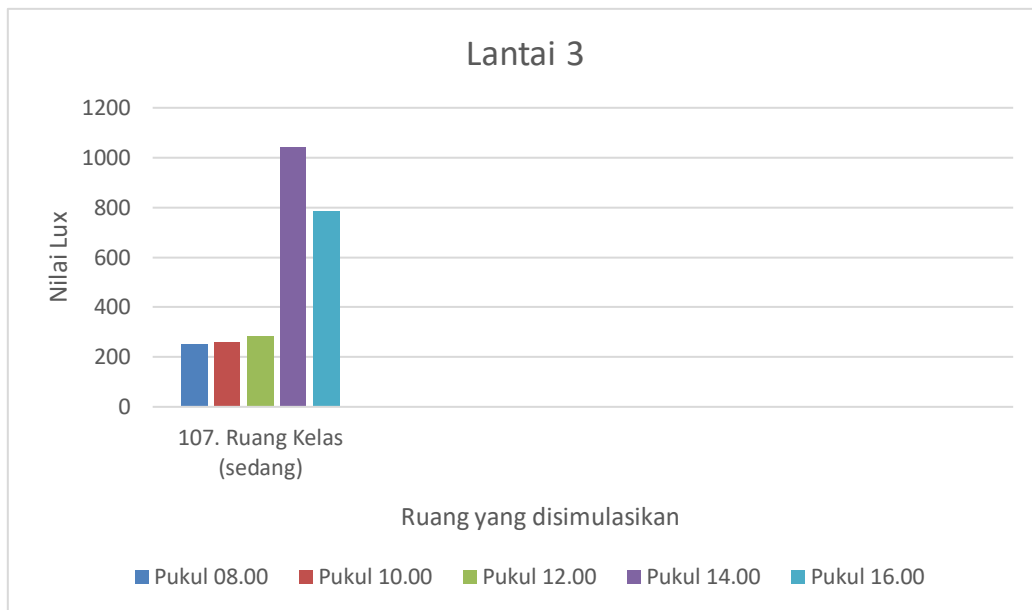
Gambar 4. 95 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Lantai 5 (16.00)



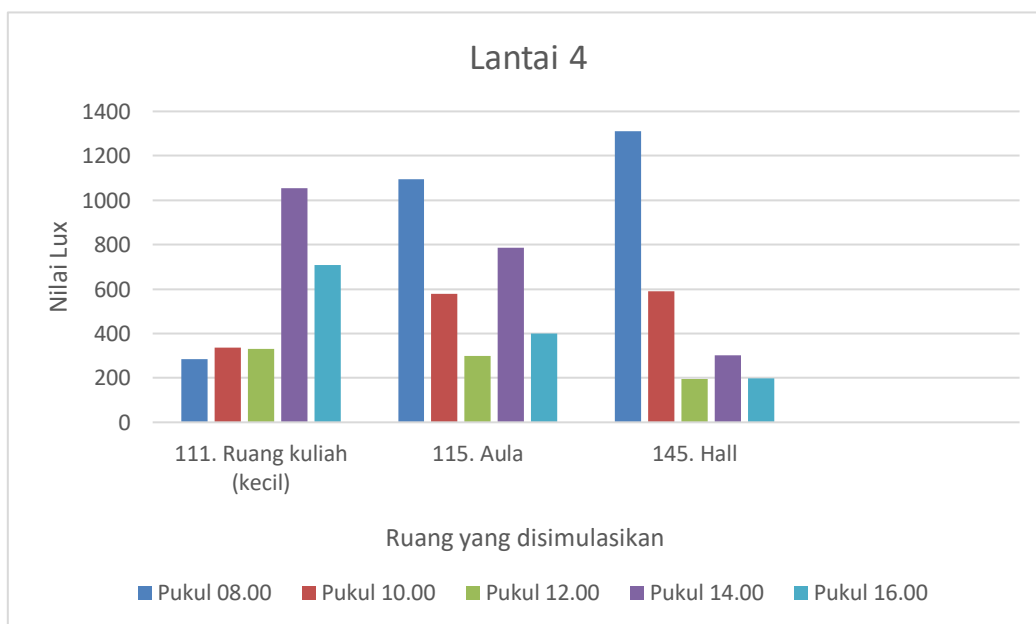
Gambar 4. 96 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 2 Lantai 1



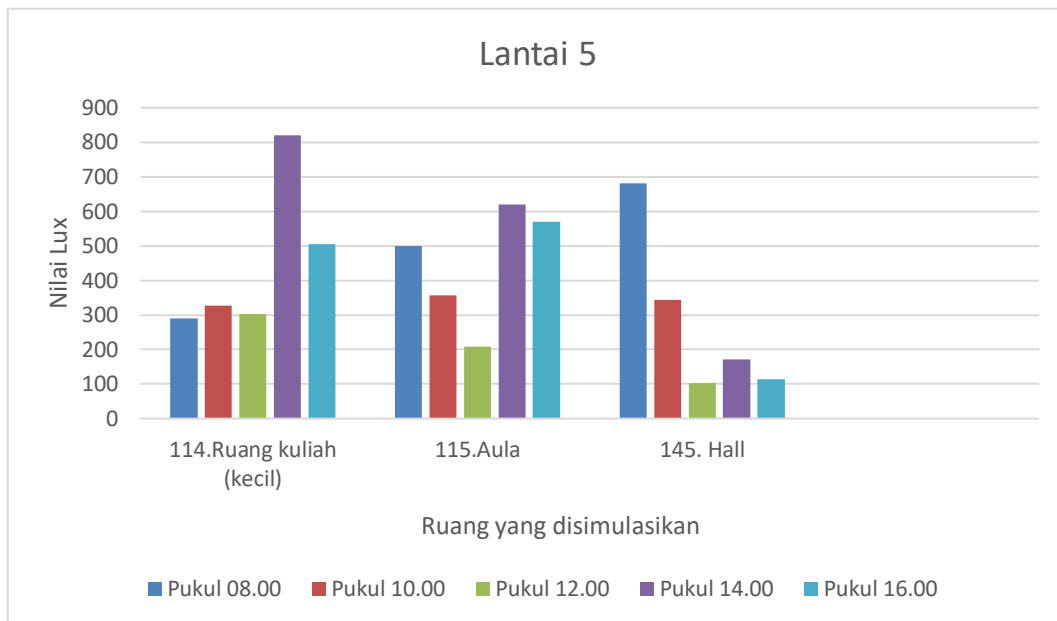
Gambar 4. 97 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 2 Lantai 2



Gambar 4. 98 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 2 Lantai 3



Gambar 4. 99 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 2 Lantai 4



Gambar 4. 100 Hasil Simulasi Bangunan Redesain Skenario Secondary Skin 2 Lantai 5

4.3.Kondisi Fasad yang Efektif

Hasil simulasi menunjukkan adanya perbedaan nilai iluminasi yang signifikan antar dua secondary skin vertikal. Dengan jarak antar kisi yang disesuaikan menghasilkan nilai lux rata-rata yang lebih efisien dan distribusi cahaya lebih merata. Sebaliknya, dengan jarak antar kisi yang lebih renggang tidak tepat menunjukkan nilai lux yang lebih rendah

Untuk analisis mendalam, dipilih beberapa ruang sampel yang merepresentasikan kondisi ruang di Gedung Departemen Ilmu Gizi Universitas Diponegoro pada selubung bangunan dan orientasi fasad, sehingga dapat digunakan untuk mengkaji pengaruh fasad terhadap pencahayaan alami secara terukur.

4.3.1. Faktor Faktor yang mempengaruhi besaran lux

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan alami pada bangunan eksisting dan redesain, besaran tingkat iluminasi (lux) pada setiap ruang

menunjukkan variasi yang berbeda. Faktor-faktor ini menentukan jumlah cahaya matahari yang masuk, arah distribusi, serta kualitas pencahayaan yang dihasilkan dalam ruang.

1. Kondisi Langit

Kondisi langit merupakan salah satu faktor eksternal yang berada di luar bangunan. Variasi kondisi langit seperti cerah, berawan, dan mendung mengakibatkan perbedaan tingkat iluminasi yang diterima oleh fasad yang kemudian diteruskan ke dalam ruang. Menurut penelitian sebelumnya, kondisi langit merupakan faktor utama dalam simulasi *daylighting* karena berpengaruh langsung terhadap tingkat iluminasi dan distribusi cahaya alami di dalam ruang. Dalam penelitian ini, pengaruh kondisi langit yang diterapkan pada simulasi adalah *Average Sky*.

2. Luas Lubang Cahaya

Luas lubang cahaya efektif merupakan luas bukaan yang secara aktual menerima dan meneruskan cahaya alami ke dalam ruang. Besaran ini tidak hanya ditentukan oleh ukuran geometris jendela, tetapi juga dipengaruhi oleh keberadaan elemen pengendali cahaya seperti shading dan *secondary skin*. Meskipun ukuran jendela relatif besar, luas lubang cahaya efektif dapat berkurang apabila sebagian bukaan tertutup atau terhalang oleh elemen fasad tersebut.

3. Elemen Fasad

1) Fasad Tenggara

- Menerima radiasi matahari pagi yang intens, yang dapat menyebabkan peningkatan suhu interior dengan signifikan.

- Strategi desain fasad pada sisi ini harus fokus pada perlindungan dari panas pagi, dengan penggunaan *secondary skin* berbentuk vertikal.

2) Fasad Barat daya dan Timur laut

- Menerima radiasi lebih rendah dibanding fasad yang berhubungan dengan tenggara dan barat laut. Namun cukup tinggi menerima radiasi pada siang hari.
- Strategi desain fasad pada sisi ini harus berfokus pada perlindungan dari panas sudut tinggi, dengan penggunaan *secondary skin* berbentuk horizontal

3) Fasad Barat Laut

- Menerima radiasi matahari sore dengan intens dan berlangsung lebih lama, mengakibatkan masalah overheating.
- Strategi desain fasad pada sisi ini harus berfokus pada perlindungan dari panas sore, dengan penggunaan *secondary skin* berbentuk vertikal

4. Material Fasad

Material fasad sangat berpengaruh terhadap nilai iluminasi yang diterima sebuah bangunan. Karena material menjadi variabel yang menentukan seberapa banyak cahaya yang dipantulkan dan diteruskan ke dalam ruang.

1) Material Bukaannya jendela

Berdasarkan komparasi dari beberapa material, penggunaan kaca tempered glass lebih efektif digunakan karena transmisi cahaya yang optimal

2) Material Secondary Skin

Pemilihan penggunaan WPC pada elemen fasad didasarkan dengan ketahanan material pada beberapa cuaca. Sehingga, material ini sangat cocok digunakan untuk material eksterior. Selain itu pada material ini cahaya tidak langsung dipantulkan ke dalam ruang, melainkan disebar secara merata (difus).

4.4.Temuan Utama Penelitian (Subbab Transisi)

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa jarak antar kisi, kemiringan, dan tinggi secondary skin sangat menentukan efektivitas pencahayaan alami pada sebuah bangunan. Kondisi fasad yang dirancang secara optimal mampu memaksimalkan pencahayaan alami dan meningkatkan kualitas visual ruang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyesuaian desain fasad terhadap orientasi matahari mampu meningkatkan kontribusi pencahayaan alami sekaligus mengendalikan cahaya langsung yang berpotensi menimbulkan silau dan panas berlebih maupun lux di bawah standar lux.