

BAB IV

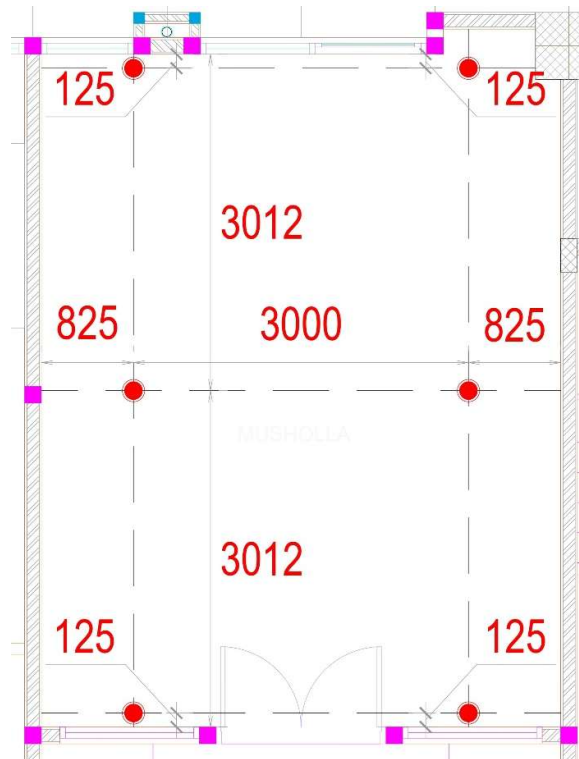
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini difokuskan untuk ruangan di Gedung Dekanat Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang dapat dikategorikan sebagai perkantoran ataupun lembaga pendidikan untuk mengetahui intensitas cahaya alami yang dimiliki setiap ruangan yang memiliki akses pencahayaan alami.

4.1 Eksisting

4.1.1 Validasi Simulasi DIALux

Tahap ini dilakukan dengan cara mengukur cahaya alami pada sampel ruangan secara langsung pada objek penelitian menggunakan lux meter. Sampel yang digunakan untuk mengukur cahaya alami pada Gedung Dekanat FPP UNDIP adalah ruang ibadah yaitu musala. Hasil pengukuran cahaya alami secara langsung akan dibandingkan dengan hasil simulasi DIALux evo, hal ini dilakukan untuk menguji tingkat akurasi antara simulasi DIALux evo dengan hasil pengukuran secara langsung dengan parameter yang sama, yaitu ketinggian bidang ukur pada ketinggian 0.75 m dari permukaan lantai, waktu pengukuran pada pukul 13.05 WIB tanggal 18 Juli 2026, dan pada kondisi langit mendung atau berawan menyesuaikan kondisi pada saat pengukuran. Berikut data dan penjelasan dari perbandingan antara pengukuran cahaya secara langsung dengan hasil simulasi DIALux evo.



Gambar 4. 1 Titik Pengukuran Cahaya Alami di Lapangan



Gambar 4. 2 Pengukuran Tinggi Bidang Ukur



Gambar 4. 3 Titik Ukur 1



Gambar 4. 4 Titik Ukur 2



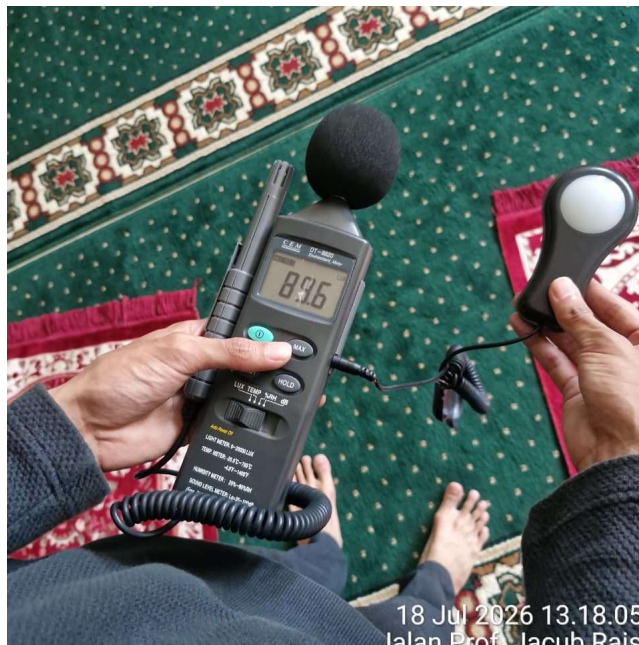
Gambar 4. 5 Titik Ukur 3



Gambar 4. 6 Titik Ukur 4



Gambar 4. 7 Titik Ukur 5

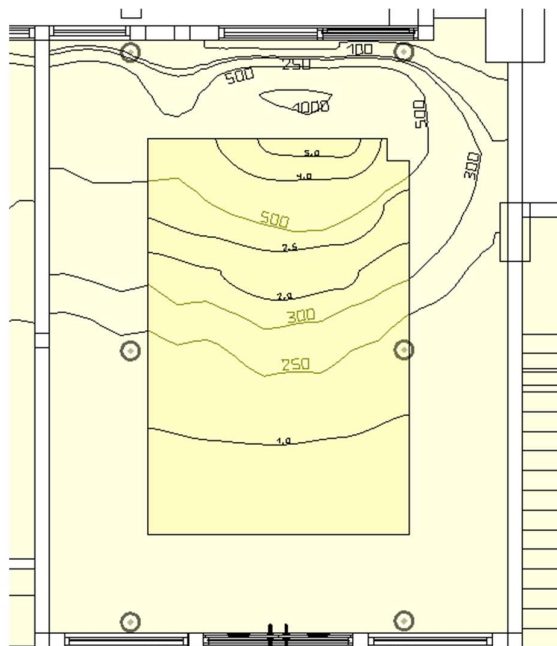


18 Jul 2026 13:18:05
Jalan Prof. Jacub Rais

Gambar 4. 8 Titik Ukur 6

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Cahaya Secara Langsung

Nama Ruang	Waktu Simulasi	Titik Ukur	Lux	Total Lux	Rata-Rata Lux
Musholla	13:05	1	93.2	800.3	133.383
		2	58.1		
		3	164.1		
		4	250		
		5	145.3		
		6	89.6		

**Gambar 4. 9** Simulasi Dialux pada Ruang Musala

Tabel 4. 2 Hasil Simulasi DIALux evo

Nama Ruangan	Waktu Simulasi	Titik Ukur	Lux	Total Lux	Rata-Rata Lux
Musholla	13:05	1	94.4	862.8	143.8
		2	55.4		
		3	228		
		4	233		
		5	128		
		6	124		

Dari 6 titik ukur yang ditentukan untuk pengukuran cahaya secara langsung diketahui nilai rata-rata cahaya pada musala adalah 133.38 lux, sedangkan hasil simulasi melalui DIALux evo adalah 143 lux, yang berarti tingkat akurasi simulasi DIALux evo terhadap pengukuran cahaya secara langsung telah mendekati kondisi asli dengan perbedaan hanya sebesar 7.24%.

4.1.2 Deskripsi Eksisting

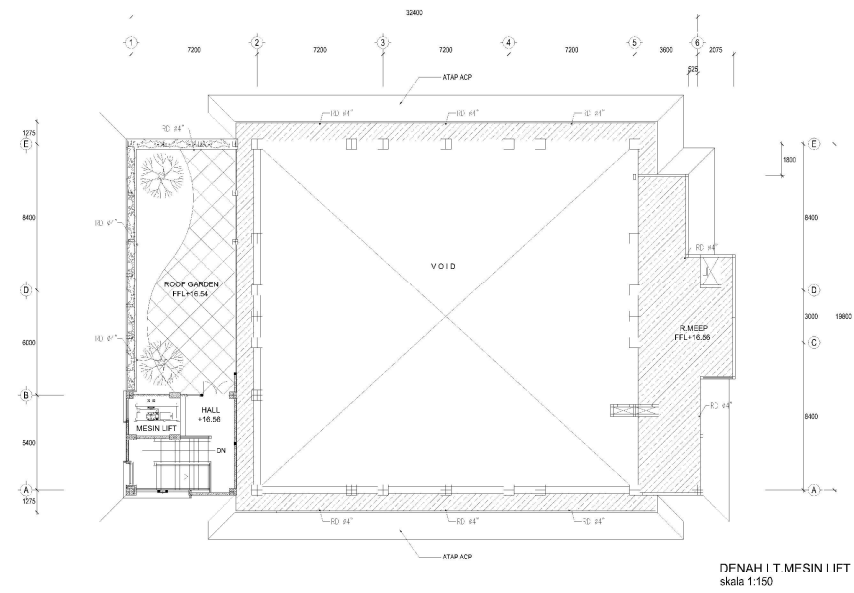
Bangunan eksisting FPP Undip berada di Kota Semarang yang terletak pada titik 7,05221 Lintang dan 110,44201659245428 Bujur. Perangkat peneduh yang digunakan pada bangunan eksisting adalah topi-topi berupa balkon yang dikelilingi atap ACP dan material atap utama berupa genteng keramik. Bangunan ini memiliki kedalaman ruangan sekitar 4x lipat dari ketinggian jendela, sedangkan kedalaman ruangan yang dianjurkan agar ruangan dapat menerima cahaya alami dengan baik adalah 2-2,5x lipat dari tinggi jendela. Masalah tersebut akan menyebabkan banyak ruangan yang tidak mencapai standar Lux minimal Standar Nasional Indonesia (SNI).

Architectural floor plan of the second floor (Denah Lt. 2) of a building. The plan shows a large central hall (HALL FFL+4.14) with a grid of rooms (R.KLH 50 TD, R.KLH 78 TD) and a central corridor (KORIDOR). To the left is a large staircase (DAK FFL+3.99) and a void area. To the right is a service area with a kitchen (R. KITCHEN), a break room (R. BREAK), and a bathroom (BATH). The plan includes dimensions, room numbers, and a scale of 1:150.

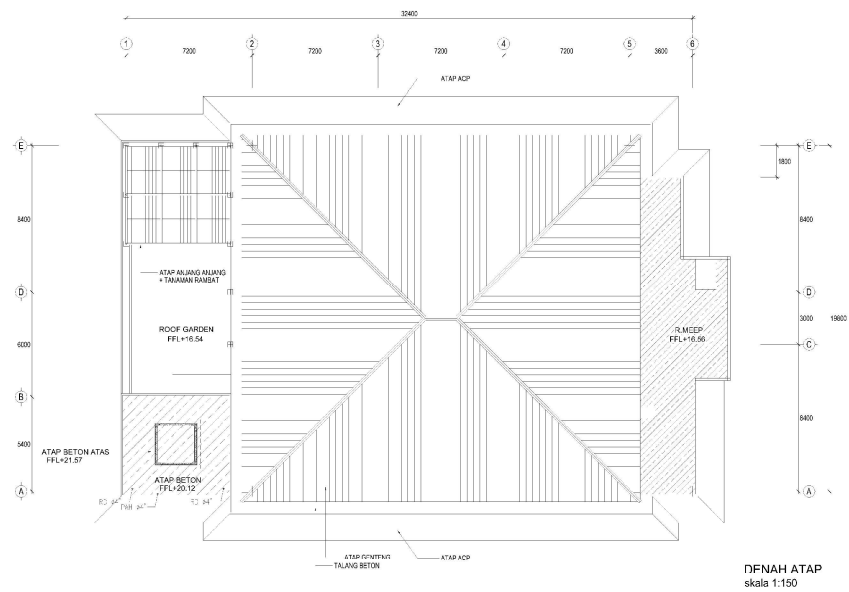
Gambar 4.11 Denah Eksisting Lantai 2

DENAH LT. 4
skala 1:150

Gambar 4.13 Denah Eksisting Lantai 4



Gambar 4.14 Denah Eksisting Lantai Mesin Lift



Gambar 4.15 Denah Atap Eksisting



Gambar 4.16 Tampak Utara Eksisting



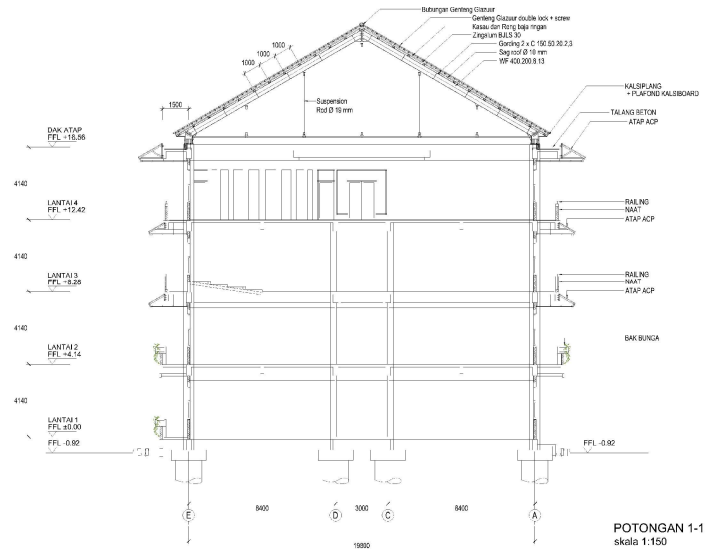
Gambar 4.17 Tampak Selatan Eksisting



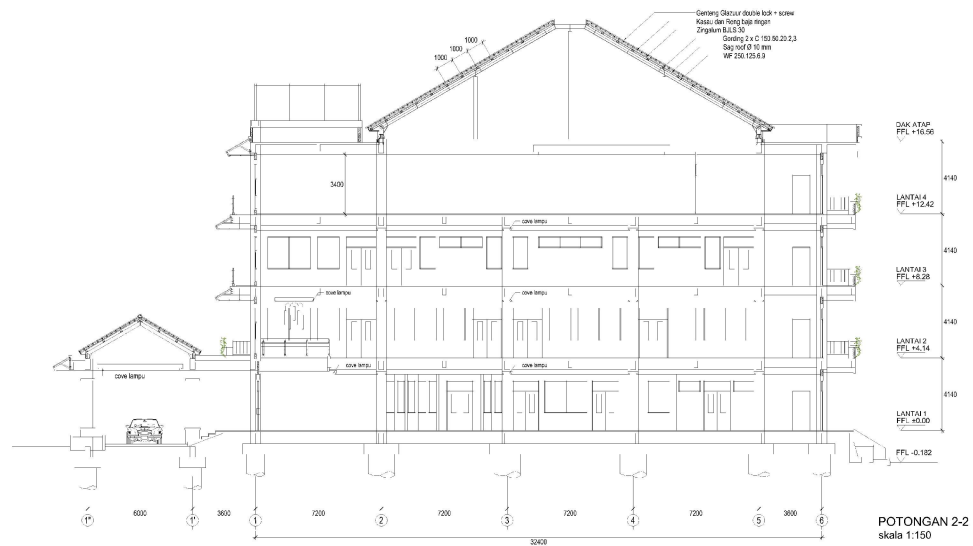
Gambar 4.18 Tampak Barat Eksisting



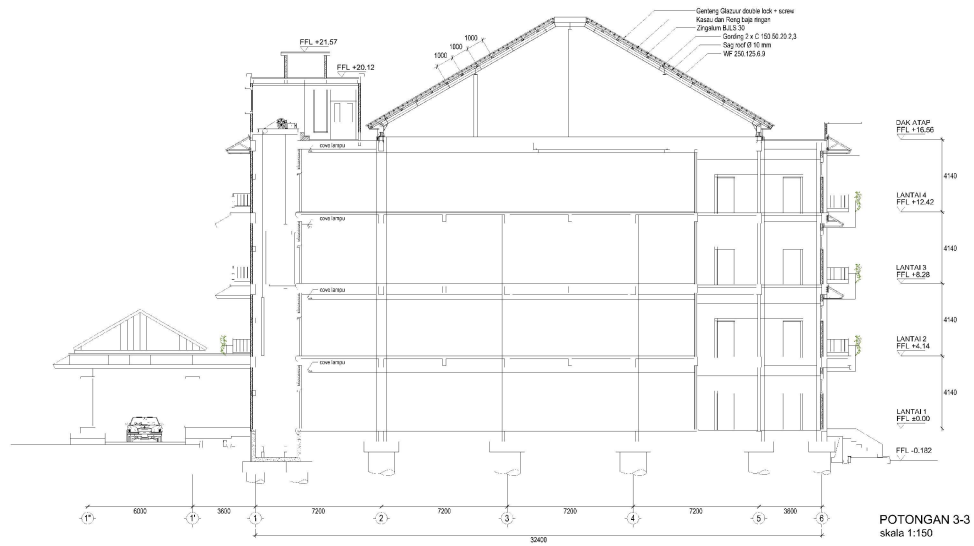
Gambar 4.19 Tampak Timur Eksisting



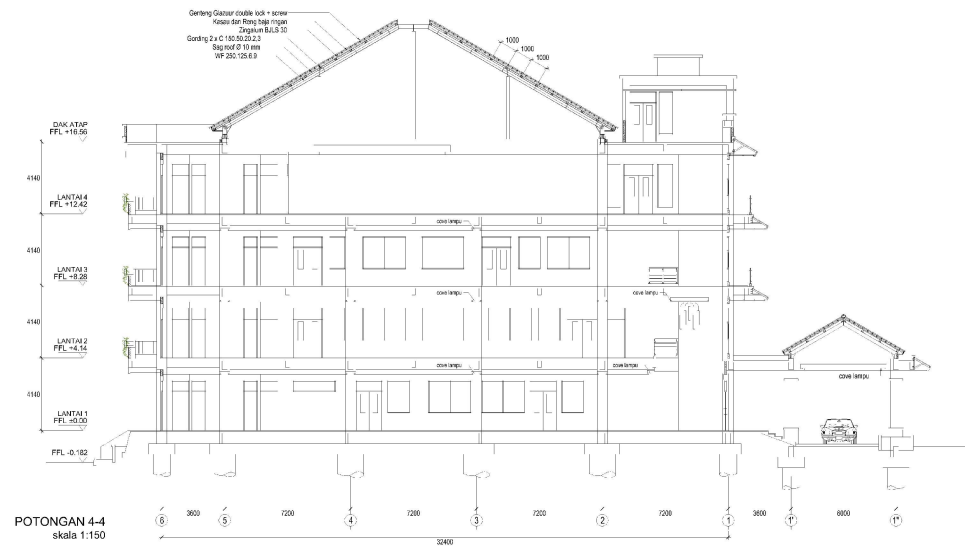
Gambar 4.20 Potongan 1 Eksisting



Gambar 4.21 Potongan 2 Eksisting



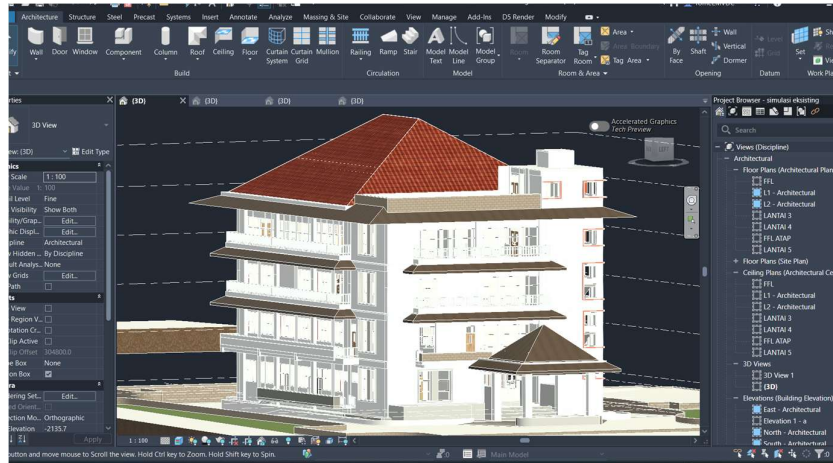
Gambar 4.22 Potongan 3 Eksisting



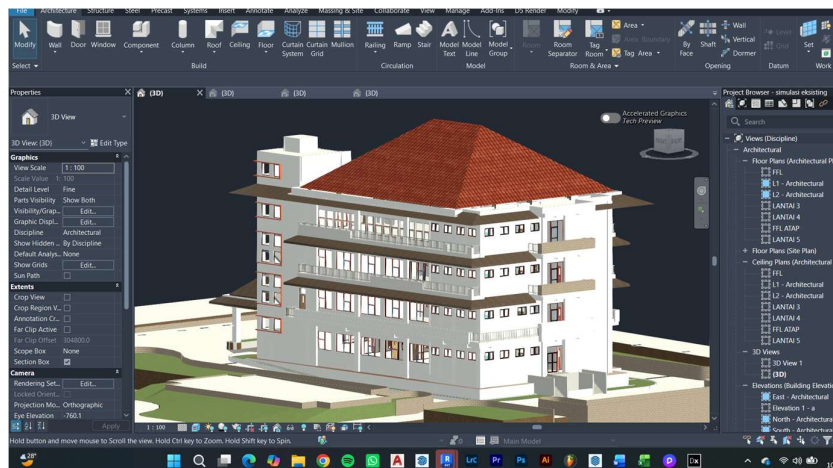
Gambar 4.23 Potongan 4 Eksisting

4.1.3 Simulasi Eksisting

3D eksisting dibuat menggunakan Aplikasi Revit 2026 mulai dari elemen struktural hingga arsitektural berdasarkan gambar kerja. Setelah pembuatan 3D bangunan selesai, file Revit di ekspor dengan format IFC.



Gambar 4.24 3D Revit Eksisting Perspektif 1



Gambar 4.25 3D Revit Eksisting Perspektif 2



Gambar 4.26 3D Rendering Eksisting



Gambar 4.27 3D Eksisting DIALux

Untuk menyalin 3D dari revit ke DIALux memerlukan file IFC yang telah di ekspor dari Revit. Setelah 3D berhasil diinput ke dalam Aplikasi DIALux, Langkah selanjutnya adalah mengatur parameter simulasi dengan ketentuan lokasi sesuai dengan titik koordinat lintang dan bujur bangunan tersebut, arah mata angin 15 derajat ke arah kiri dari Utara, kemudian ketinggian bidang ukur adalah 0,75 cm sesuai standar ketinggian meja dan parameter waktu yang digunakan adalah pukul 10.00 dan 14.00 WIB, adapun tanggal yang digunakan adalah 21 Juni 2025, 23 September 2025, dan 22 Desember 2025 sesuai informasi dari BMKG terkait titik

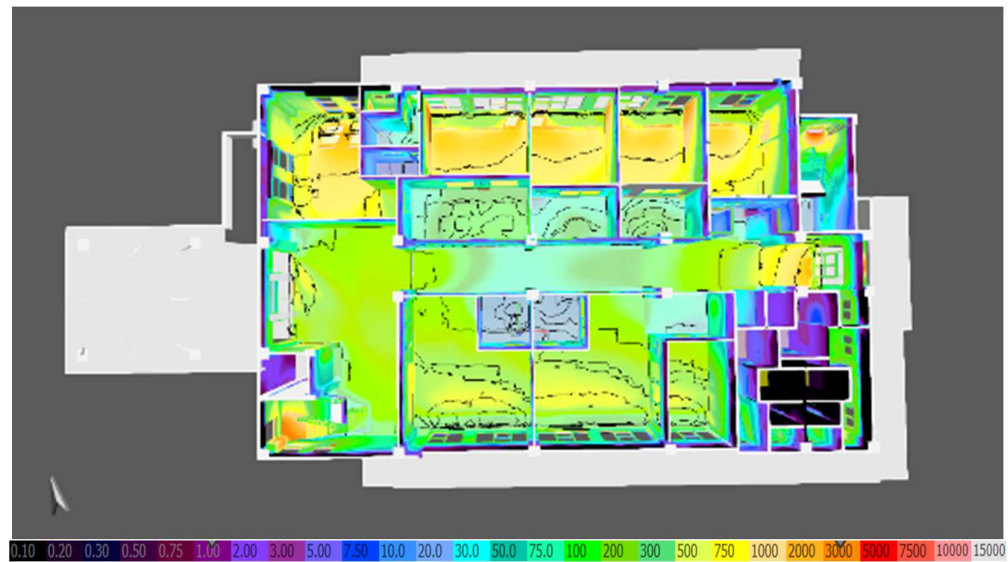
terbit matahari sepanjang tahun. Kondisi langit pada simulasi diatur menggunakan kondisi langit rata-rata.



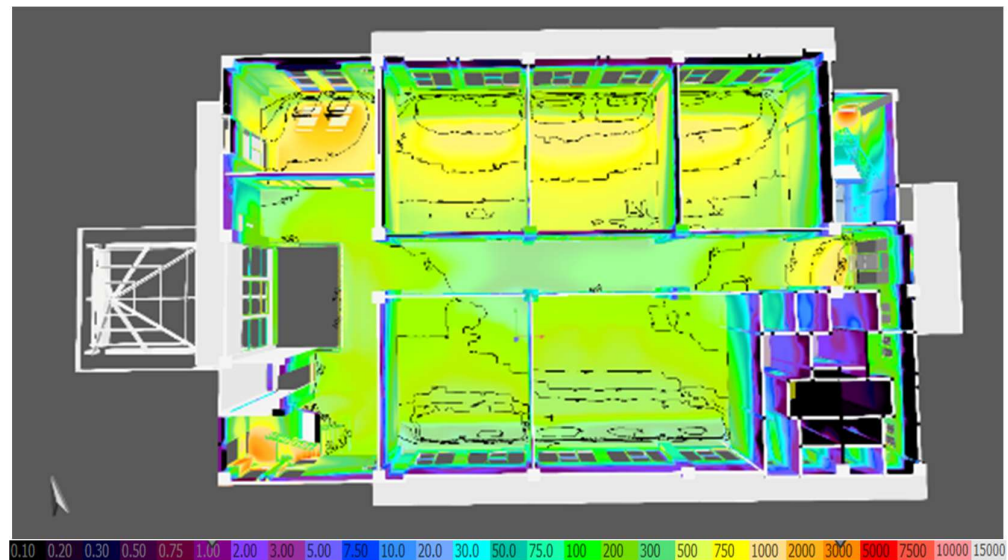
Gambar 4.28 Parameter Simulasi DIALux (a) Lokasi; (b) Arah Mata Angin; (c) Bidang Ukur (d) 21 Juni, 10.00 WIB; (e) 21 Juni, 14.00 WIB; (f) 23 September, 10.00 WIB; (g) 23 September, 14.00 WIB; (h) 22 Desember, 10.00 WIB; (i) 22 Desember, 14.00 WIB

Setelah parameter diatur, selanjutnya adalah kalkulasi cahaya alami untuk mendapatkan data intensitas cahaya alami di setiap ruangan yang telah ditentukan. Berikut hasil simulasi simulasi yang telah dilakukan.

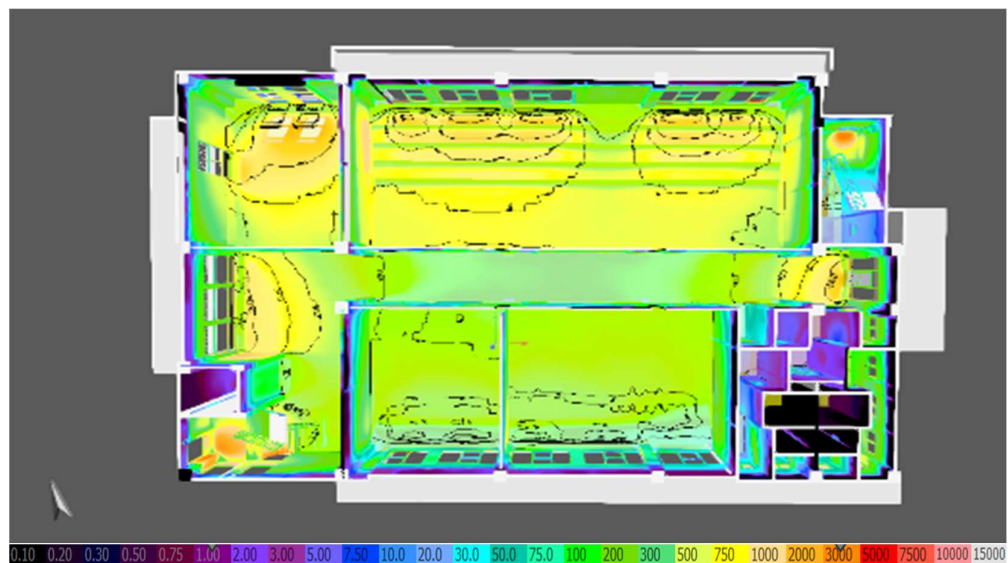
Hasil simulasi dan perbandingan dengan SNI Pencahayaan disajikan dalam bentuk tabel yang berisi informasi tentang nama ruangan, fungsi dan jenis ruangan, perbandingan antara intensitas cahaya alami pada ruangan dengan SNI Pencahayaan, serta keterangan ruangan yang sudah atau belum memenuhi SNI Pencahayaan.



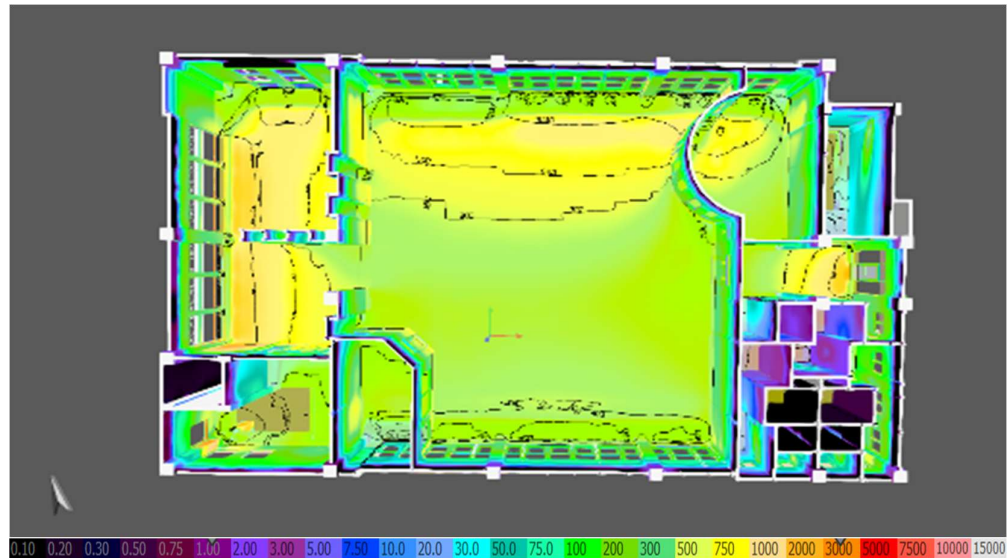
Gambar 4.29 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 1
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



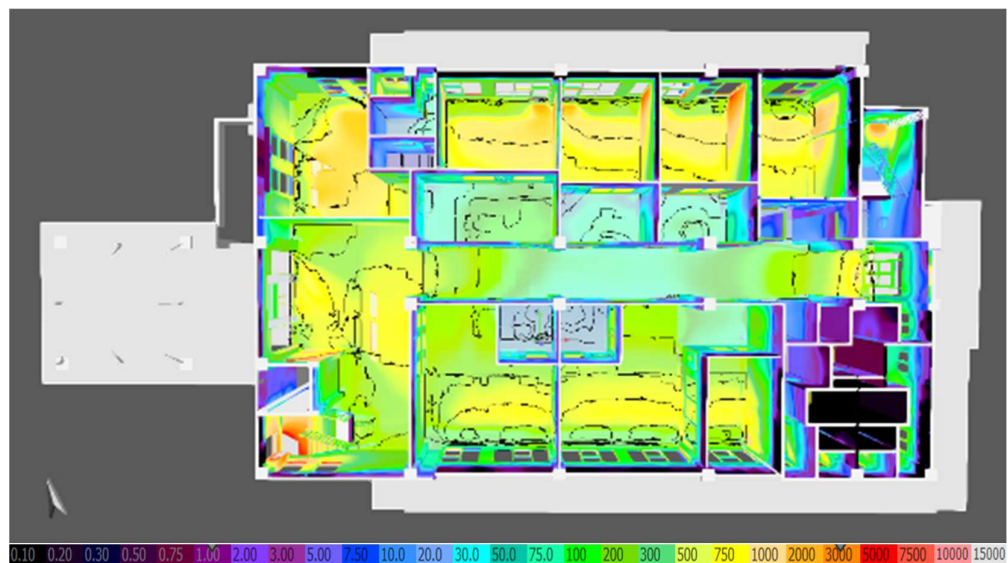
Gambar 4.30 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



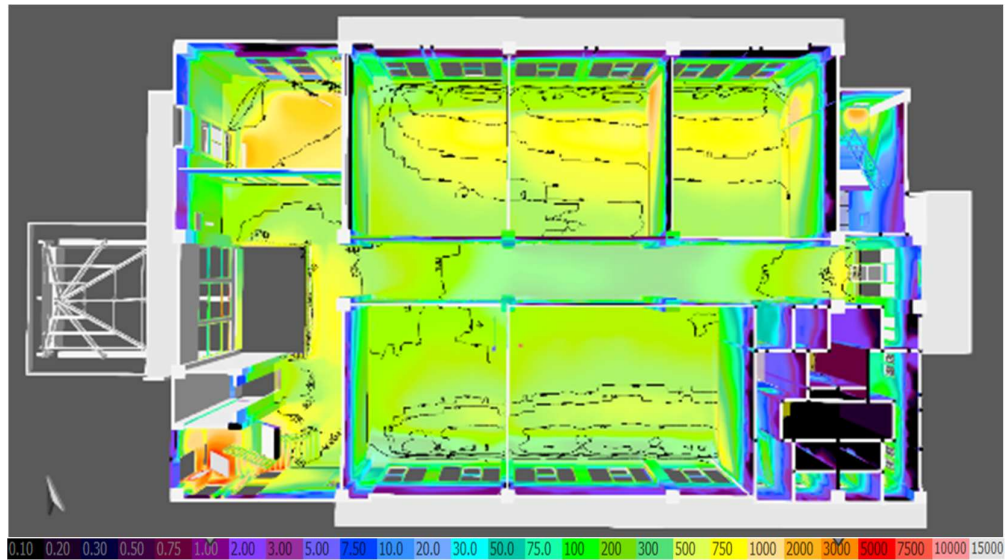
Gambar 4.31 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 3
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



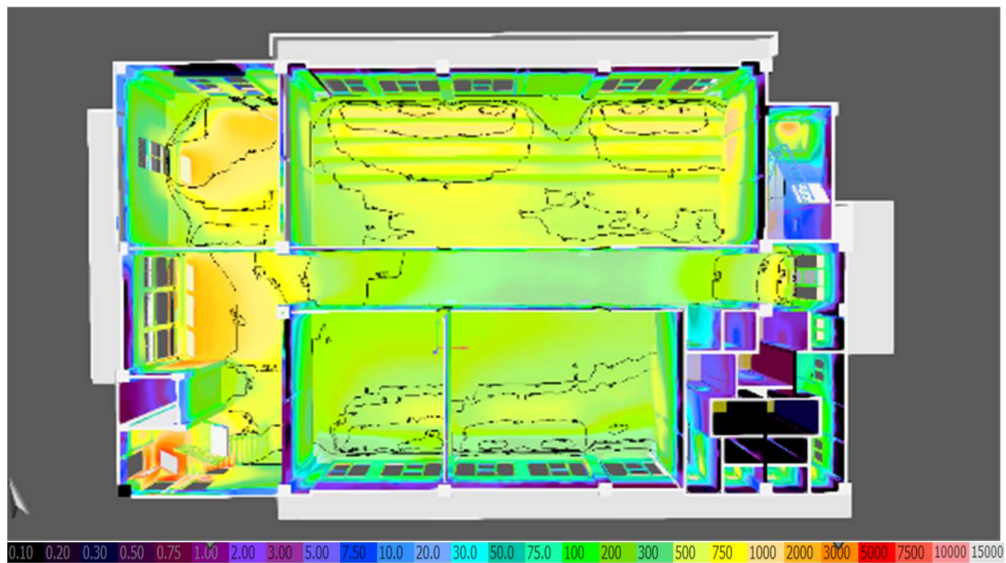
Gambar 4.32 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 4
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



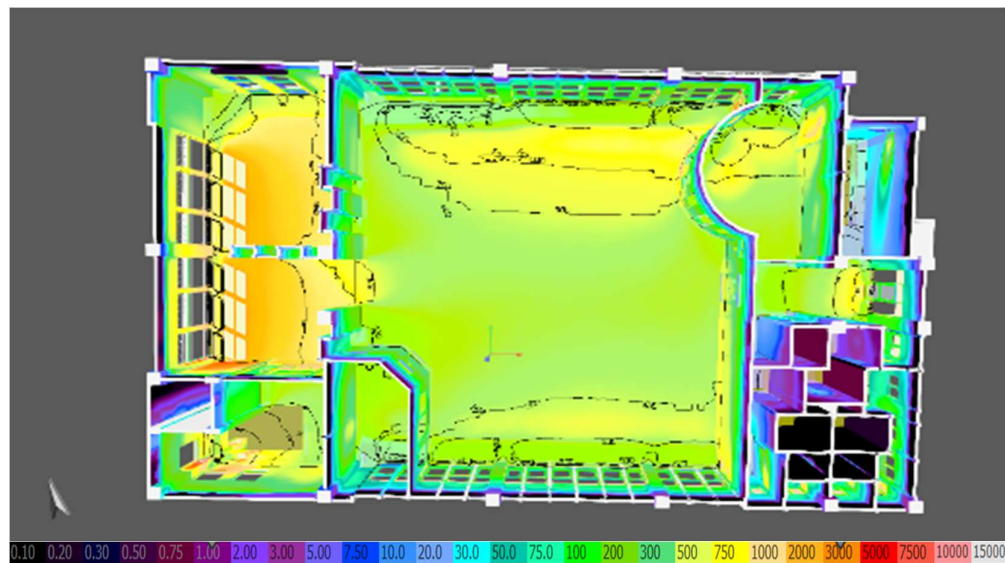
Gambar 4.33 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 1
pada 22 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.34 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.35 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 3
pada 21 Juni 14.00 WIB



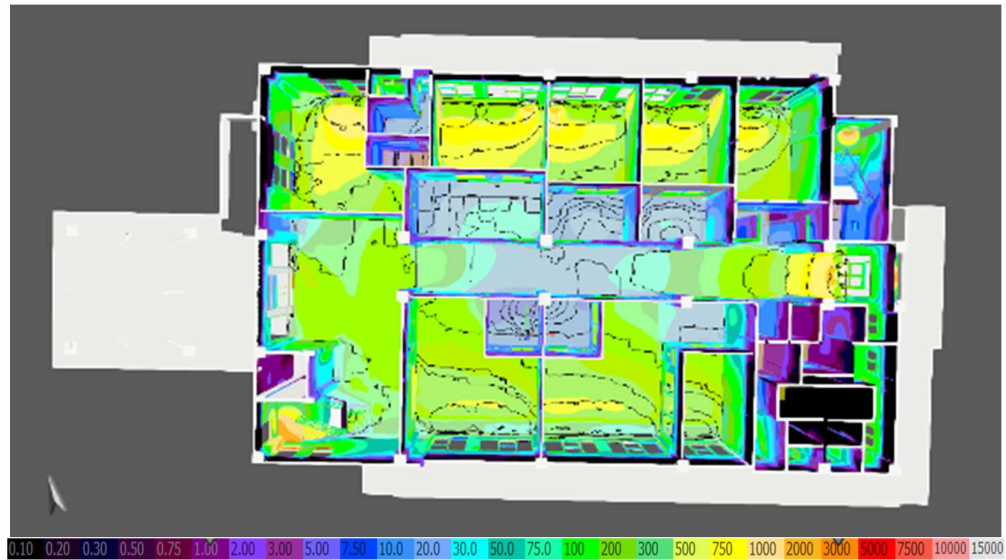
Gambar 4.36 Simulasi Intensitas Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 4
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.3 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Bangunan Eksisting Bulan Juni

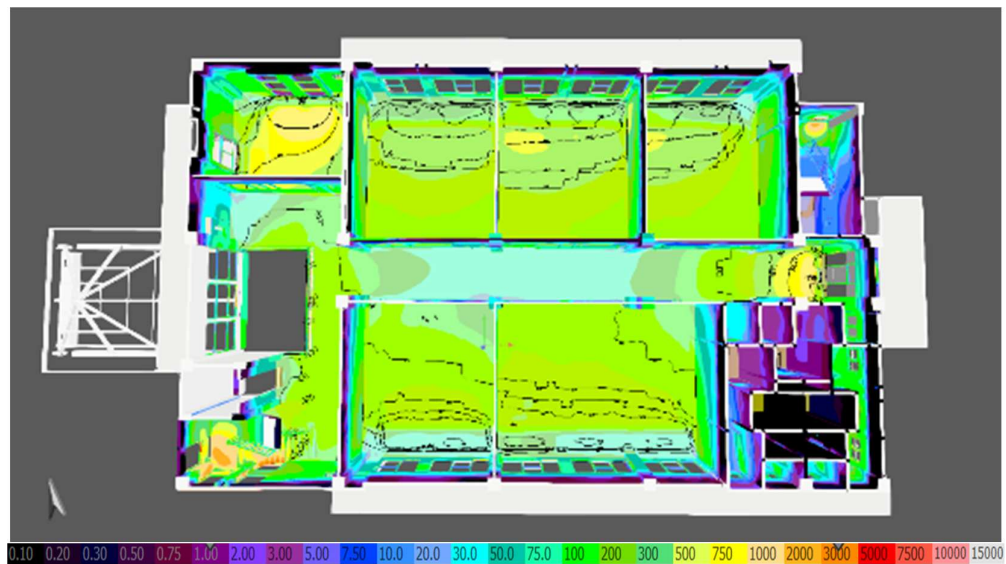
No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Sidang Pimpinan	1	2269	1746	Perkantoran	R. Rapat	300
2	R. Dokumen	1	79,9	53,5	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
3	R. Dekan	1	1734	1113	Perkantoran	R. Direktur	350
4	Wadek 1	1	1480	883	Perkantoran	R. Direktur	350
5	Wadek 2	1	1572	940	Perkantoran	R. Direktur	350
6	R. Akademik	1	297	358	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sumber Daya	1	279	359	Perkantoran	R. Kerja	350
8	R. Rapat Manager	1	347	464	Perkantoran	R. Rapat	300
9	R. Sidang Skripsi	2	2552	1446	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	631	481	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
11	R. Kuliah 2	2	748	574	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	628	487	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	174	213	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	217	271	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	R. Theatrikal	3	681	526	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
16	R. Studio	3	1696	1055	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Kuliah 6	3	195	253	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
18	R. Kuliah 7	3	216	289	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Pengelola	4	186	216	Perkantoran	R. Kerja	350
20	Rapat Online	4	412	356	Perkantoran	R. Rapat	300
21	Coffee corner	4	815	2371	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	Perpustakaan	4	389	355	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350

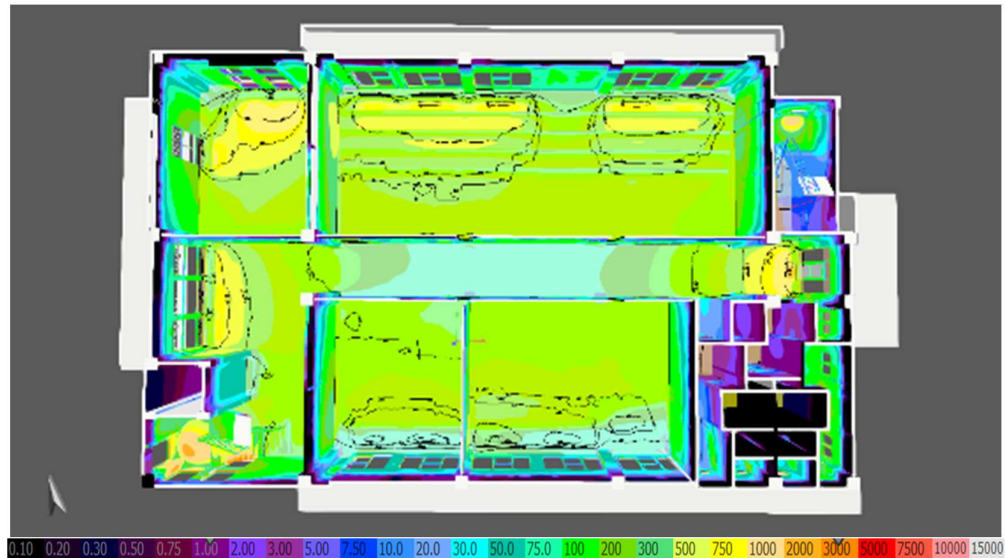
Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI



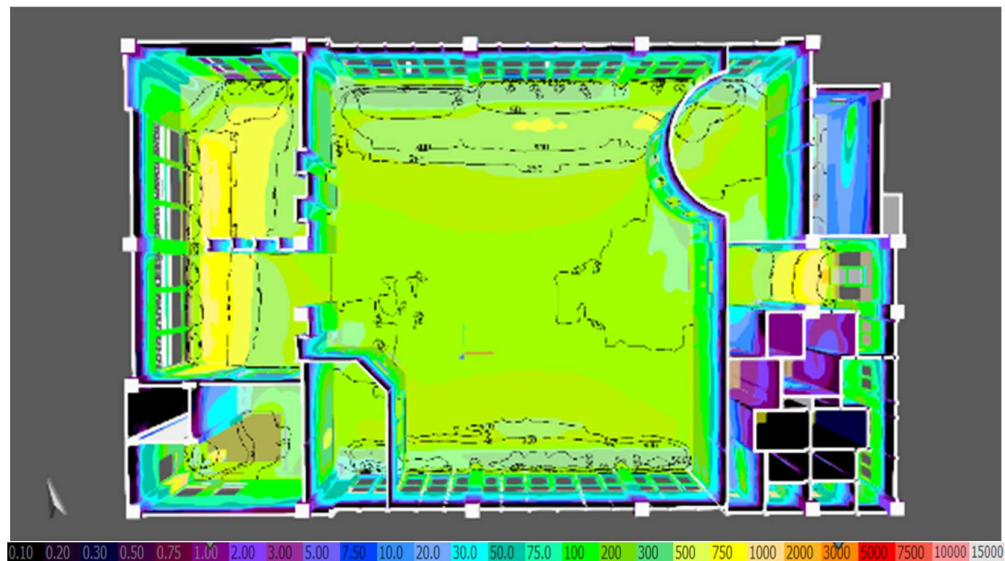
Gambar 4.37 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 1
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



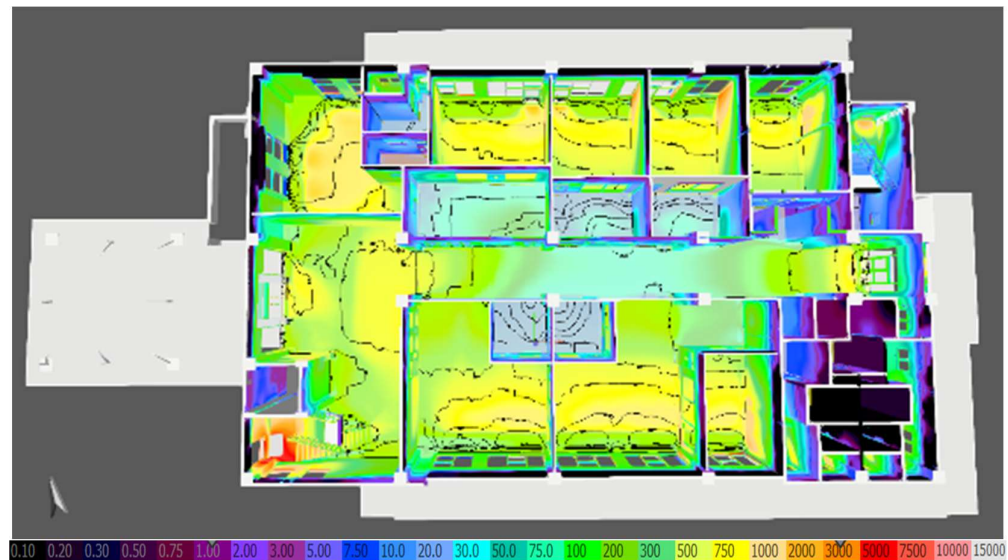
Gambar 4.38 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 2
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



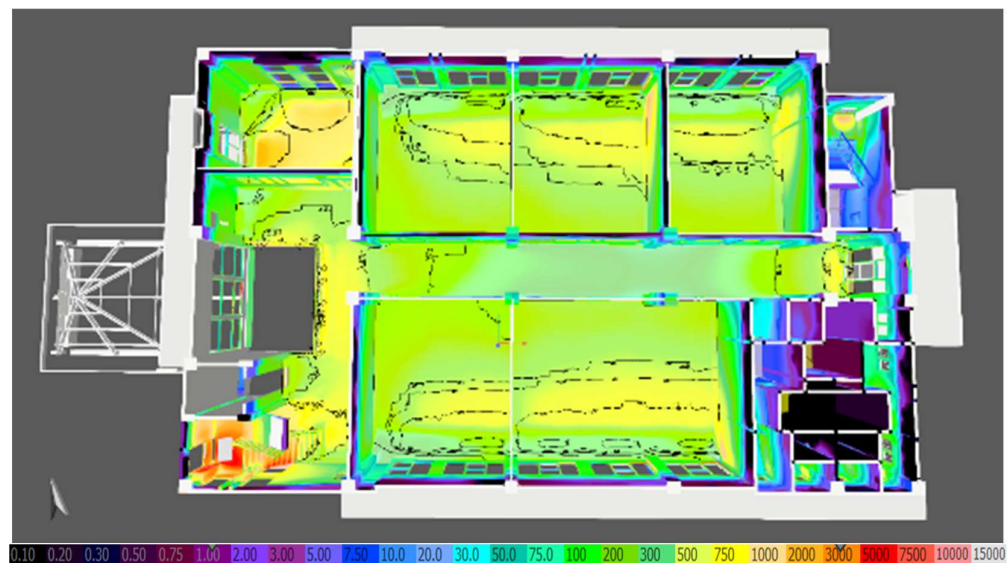
Gambar 4.39 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 3
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



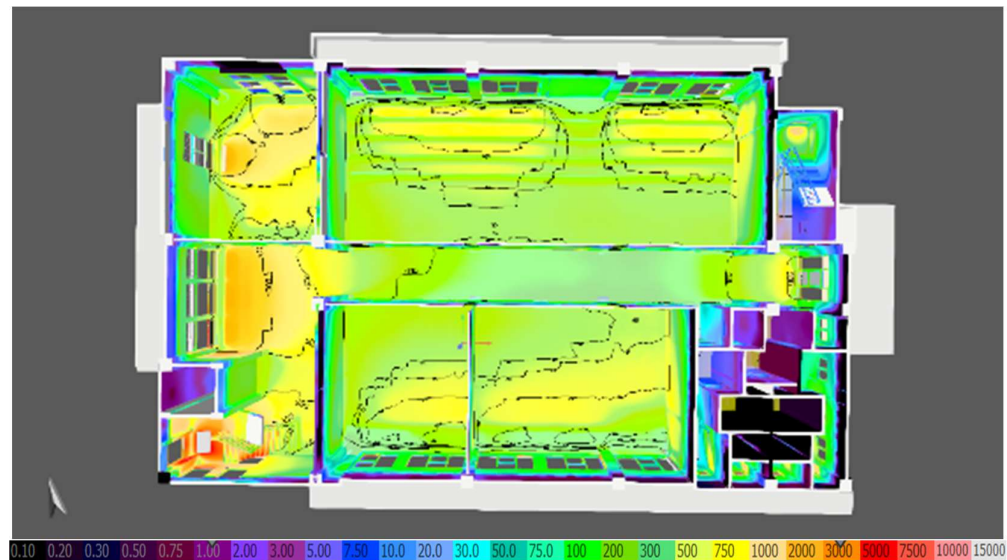
Gambar 4.40 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 4
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



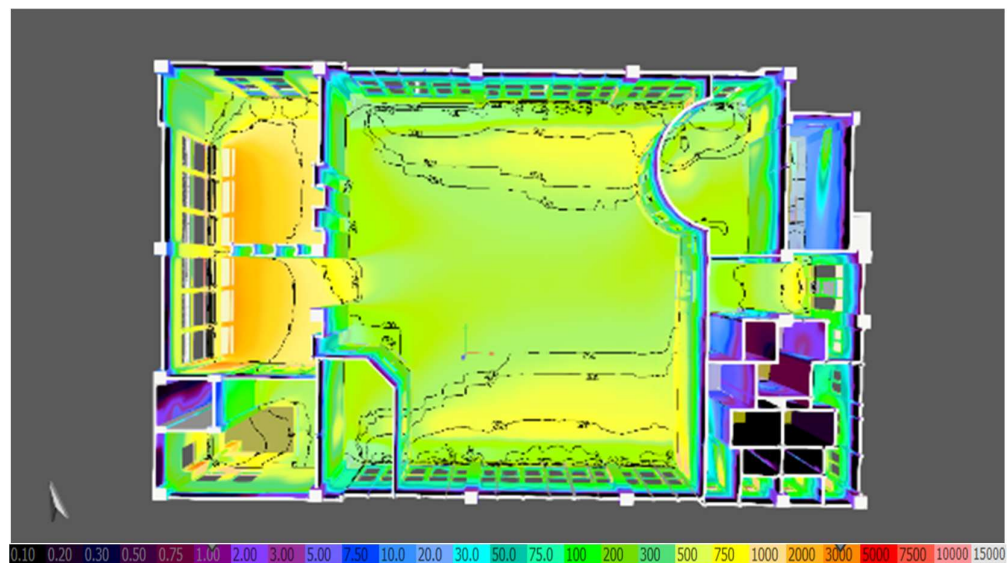
Gambar 4.41 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 1
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.42 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 2
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.43 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 3
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



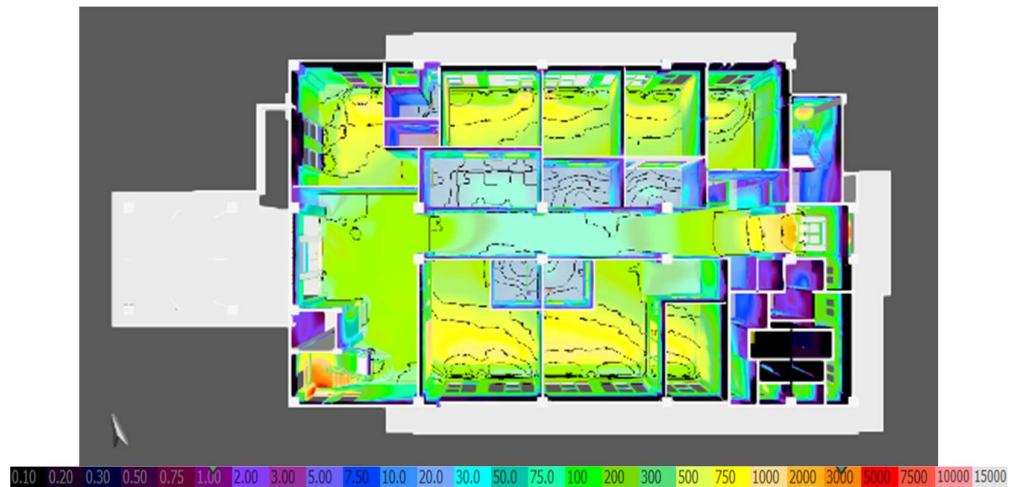
Gambar 4.44 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 4
pada 23 September Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.4 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Bangunan Eksisting Bulan September

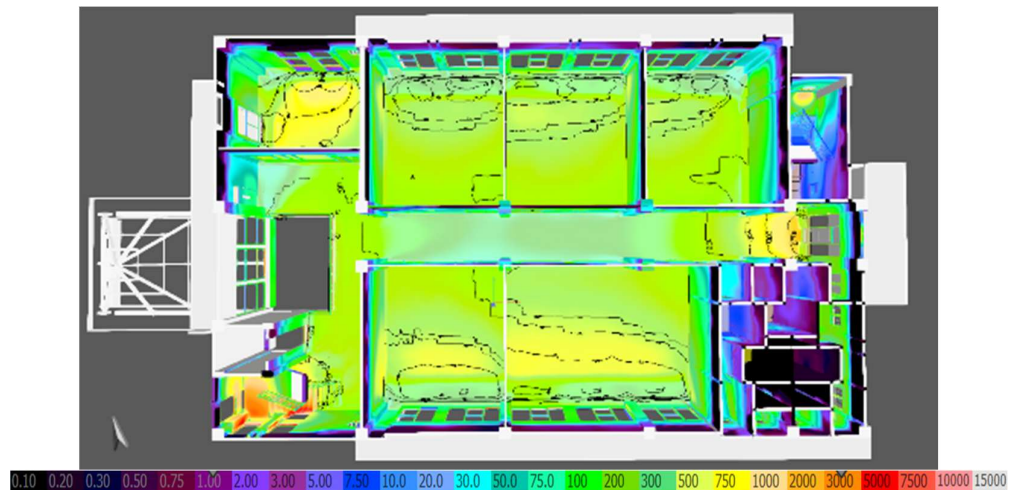
No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Sidang Pimpinan	1	632	982	Perkantoran	R. Rapat	300
2	R. Dokumen	1	35,3	35,1	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
3	R. Dekan	1	692	724	Perkantoran	R. Direktur	350
4	Wadek 1	1	583	574	Perkantoran	R. Direktur	350
5	Wadek 2	1	620	613	Perkantoran	R. Direktur	350
6	R. Akademik	1	292	501	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sumber Daya	1	278	519	Perkantoran	R. Kerja	350
8	R. Rapat Manager	1	343	673	Perkantoran	R. Rapat	300
9	R. Sidang Skripsi	2	642	932	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	295	318	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	351	378	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	293	318	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	161	293	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	203	376	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	R. Theatrikal	3	320	345	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
16	R. Studio	3	433	721	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Kuliah 6	3	183	354	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
18	R. Kuliah 7	3	205	407	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Pengelola	4	179	300	Perkantoran	R. Kerja	350
20	Rapat Online	4	190	238	Perkantoran	R. Rapat	300

No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
21	Coffee corner	4	443	1870	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	Perpustakaan	4	222	322	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350

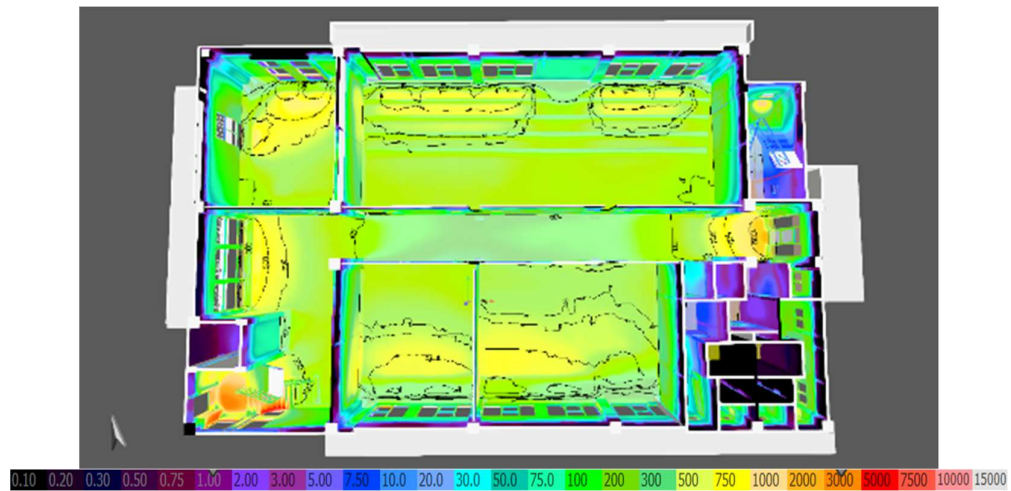
Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI



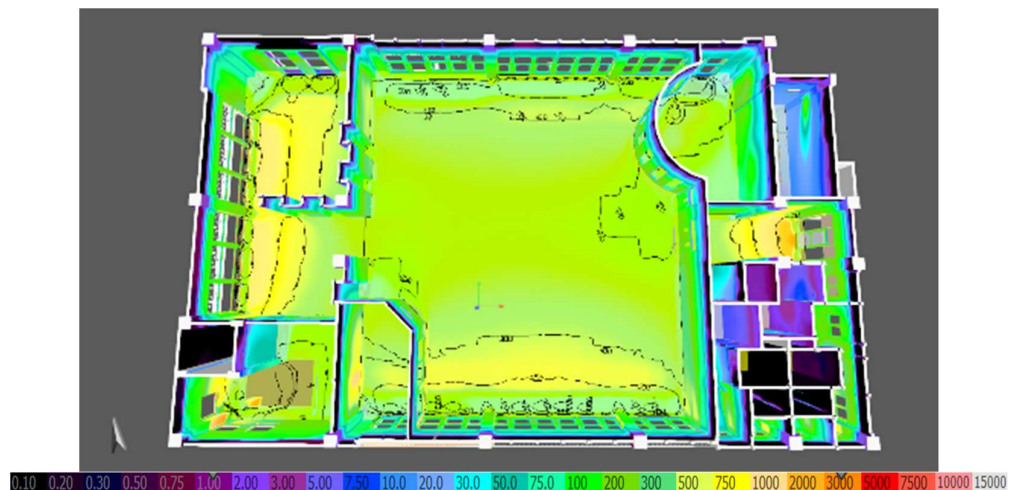
Gambar 4.45 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 1
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



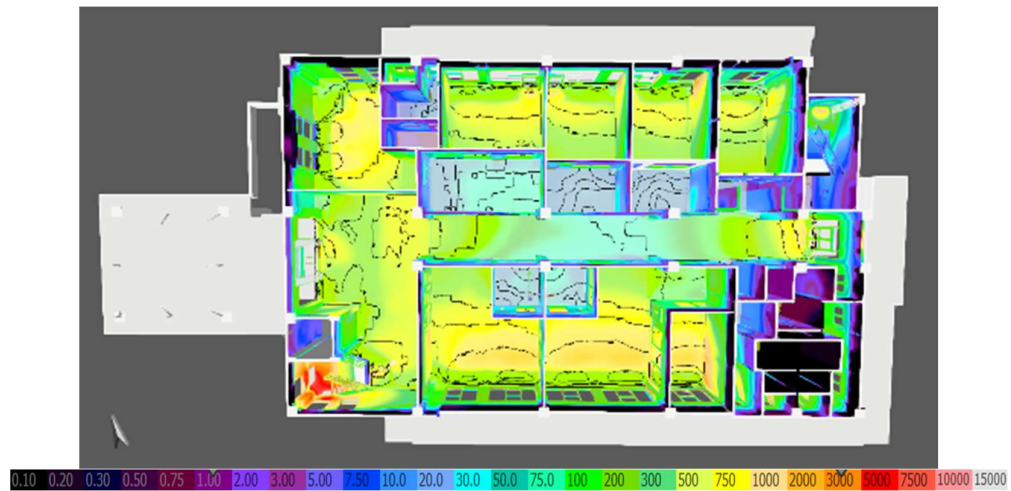
Gambar 4.46 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



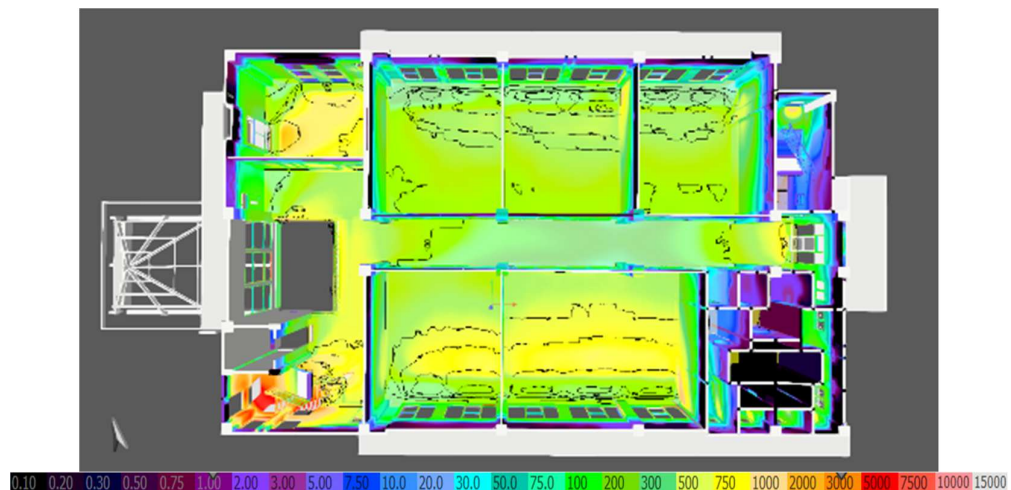
Gambar 4.47 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



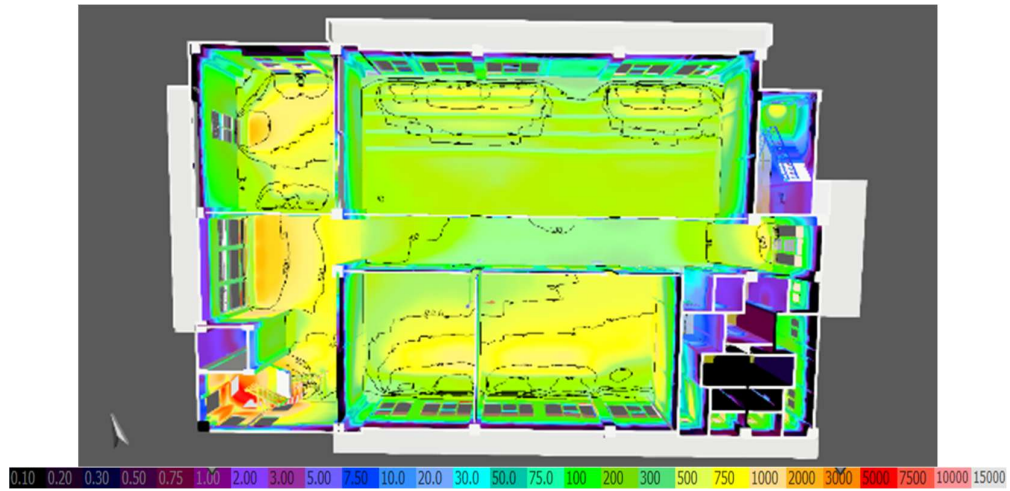
Gambar 4.48 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 4
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



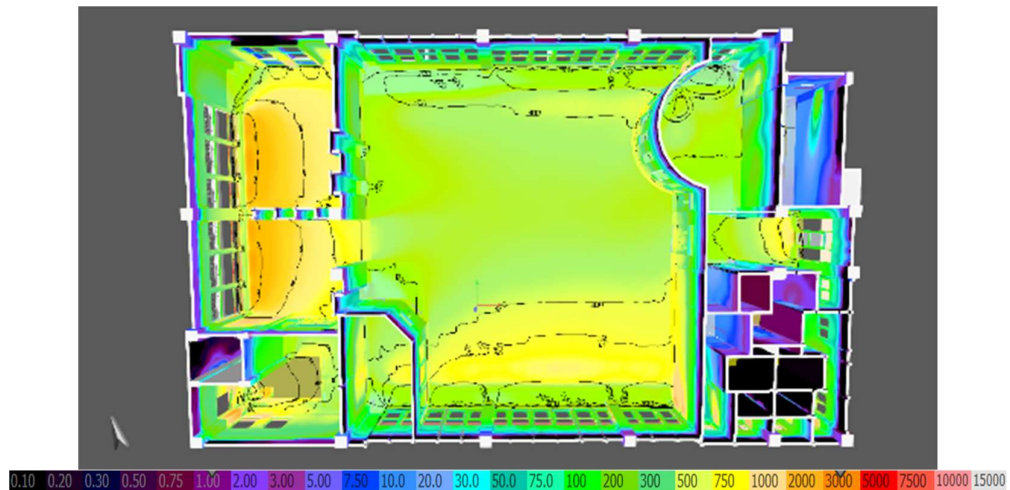
Gambar 4.49 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 1
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.50 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.51 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.52 Simulasi Cahaya Alami Bangunan Eksisting Lantai 4
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.5 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Bangunan Eksisting Bulan Desember

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Sidang Pimpinan	1	454	697	Perkantoran	R. Rapat	300
2	R. Dokumen	1	25,3	23,4	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
3	R. Dekan	1	499	448	Perkantoran	R. Direktur	350
4	Wadek 1	1	421	390	Perkantoran	R. Direktur	350
5	Wadek 2	1	447	415	Perkantoran	R. Direktur	350
6	R. Akademik	1	559	761	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sumber Daya	1	536	797	Perkantoran	R. Kerja	350
8	R. Rapat Manager	1	665	1043	Perkantoran	R. Rapat	300
9	R. Sidang Skripsi	2	474	695	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	225	223	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	268	264	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	223	218	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	297	434	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	376	559	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	R. Theatrical	3	243	237	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
16	R. Studio	3	335	550	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Kuliah 6	3	341	522	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
18	R. Kuliah 7	3	384	603	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Pengelola	4	334	452	Perkantoran	R. Kerja	350
20	Rapat Online	4	143	166	Perkantoran	R. Rapat	300
21	Coffee corner	4	437	1200	Lembaga Pendidikan	Kantin	200

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
22	Perpustakaan	4	256	347	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350

Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI

Tabel 4.6 Rekap Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Bangunan Eksisting

Bulan	Waktu	Kondisi Cahaya Ruangan		
		Memenuhi	Kurang	Berlebih
21 Juni	10.00	7 Ruangan	8 Ruangan	7 Ruangan
	14.00	9 Ruangan	6 Ruangan	7 Ruangan
23 September	10.00	9 Ruangan	13 Ruangan	-
	14.00	13 Ruangan	6 Ruangan	3 Ruangan
22 Desember	10.00	11 Ruangan	11 Ruangan	-
	14.00	11 Ruangan	7 Ruangan	4 Ruangan
Total	10.00 & 14.00	60 Kondisi	51 Kondisi	21 Kondisi

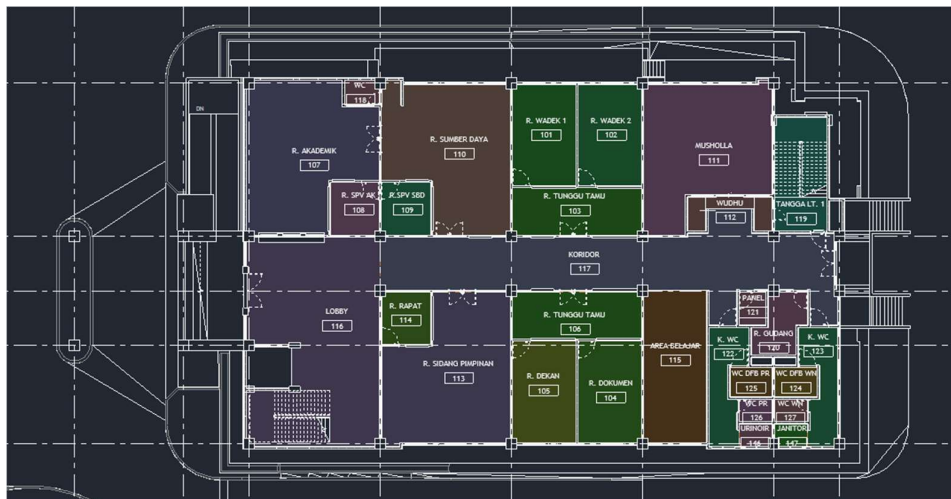
Berdasarkan data intensitas cahaya yang diperoleh dari simulasi pada Aplikasi DIALux untuk bangunan eksisting, diketahui pada pukul 10.00 WIB Bulan Juni terdapat 7 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, 8 ruangan dengan cahaya kurang dari SNI, 7 ruangan dengan cahaya berlebih. Pada pukul 14.00 WIB Bulan Juni terdapat 9 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, 6 ruangan dengan cahaya kurang dari SNI, 7 ruangan dengan cahaya berlebih. Adapun pada Bulan September pukul 10.00 WIB didapat 9 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, 13 ruangan dengan cahaya kurang dari SNI, sementara pada pukul 14.00 WIB terdapat 13 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, 6 ruangan dengan cahaya kurang dari SNI, 3 ruangan dengan cahaya berlebih. Selanjutnya, pada Bulan Desember terdapat 11 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, 11 ruangan dengan cahaya kurang dari SNI, sementara pada pukul 14.00 WIB terdapat 11 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, 7 ruangan dengan cahaya kurang dari SNI, 4 ruangan dengan cahaya berlebih.

Dari 2 waktu simulasi yang dilakukan di setiap bulannya, terdapat 60 kondisi ruangan yang memenuhi SNI, 51 kondisi ruangan yang kurang dari SNI, dan 21 kondisi ruangan yang berlebih.

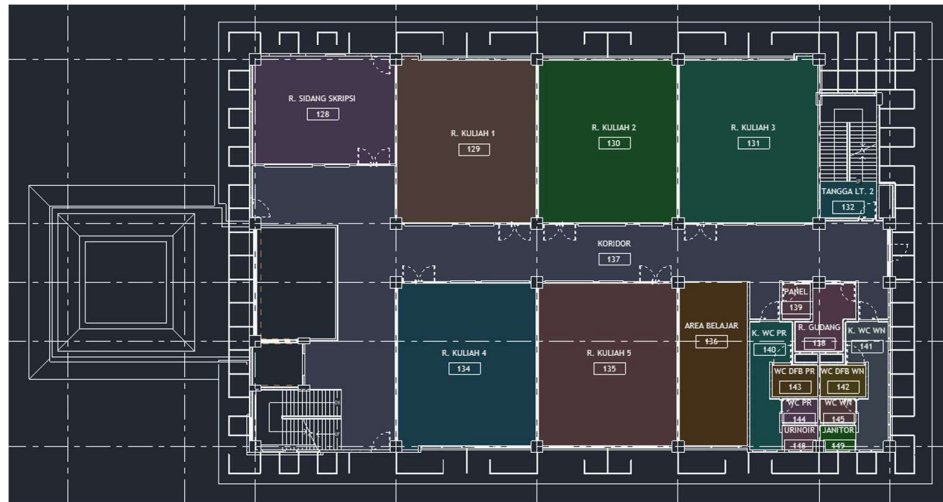
4.2 Rekomendasi Desain

4.2.1 Deskripsi Rekomendasi Desain 1

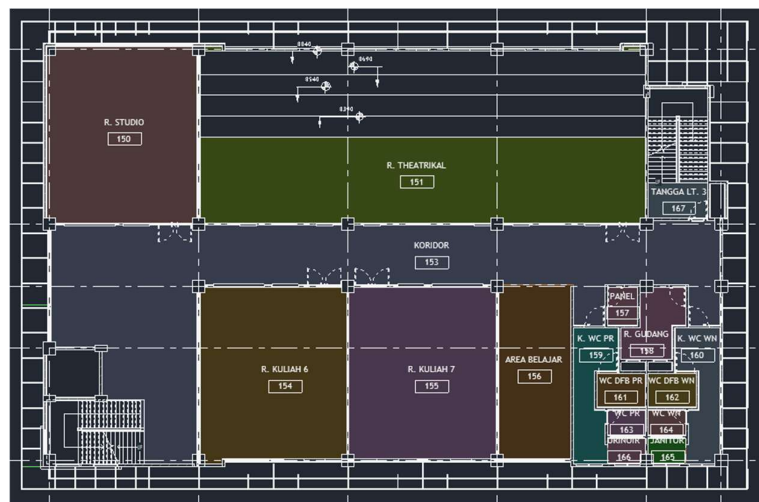
Pada rekomendasi desain 1, denah ruangan yang berhadapan didesain menggunakan bentuk dan ukuran yang serupa agar cahaya alami yang masuk pada pukul 10.00 dan 14.00 WIB menjadi seimbang, kemudian bukaan jendela diubah menyesuaikan nilai lux yang dibutuhkan, setelah itu terdapat perubahan desain balkon dan penambahan *secondary skin* sebagai perangkat peneduh, pada bagian samping bangunan dibuat menggunakan *perforated* dengan bentuk geometris berbahan *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) yang disusun seperti pola catur dengan void profil berbentuk kotak ukuran 120x120 mm, adapun bagian depan dan belakang bangunan, *secondary skin* dibuat dengan kombinasi antara *perforated* berbahan *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) pola penuh dan susunan *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) pola catur



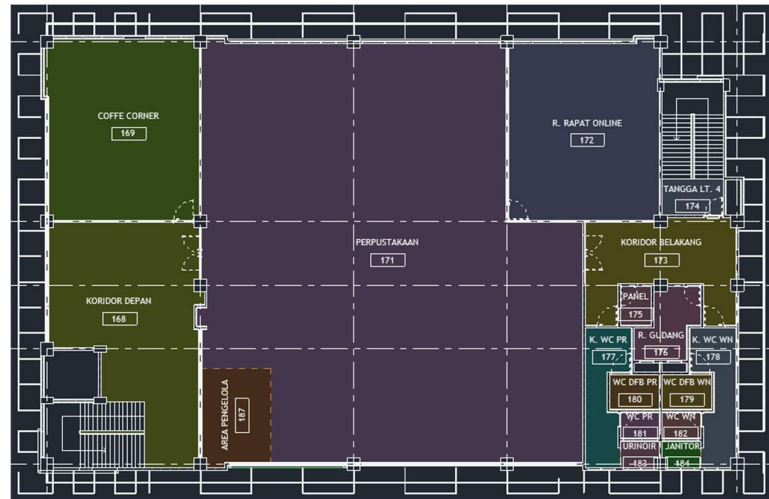
Gambar 4.53 Denah Rekomendasi Desain 1 Lantai 1



Gambar 4.54 Denah Rekomendasi Desain 1 Lantai 2



Gambar 4.55 Denah Rekomendasi Desain 1 Lantai 3



Gambar 4.56 Denah Rekomendasi Desain 1 Lantai 4



Gambar 4.57 Tampak Utara Desain Rekomendasi 1



Gambar 4.58 Tampak Selatan Desain Rekomendasi 1



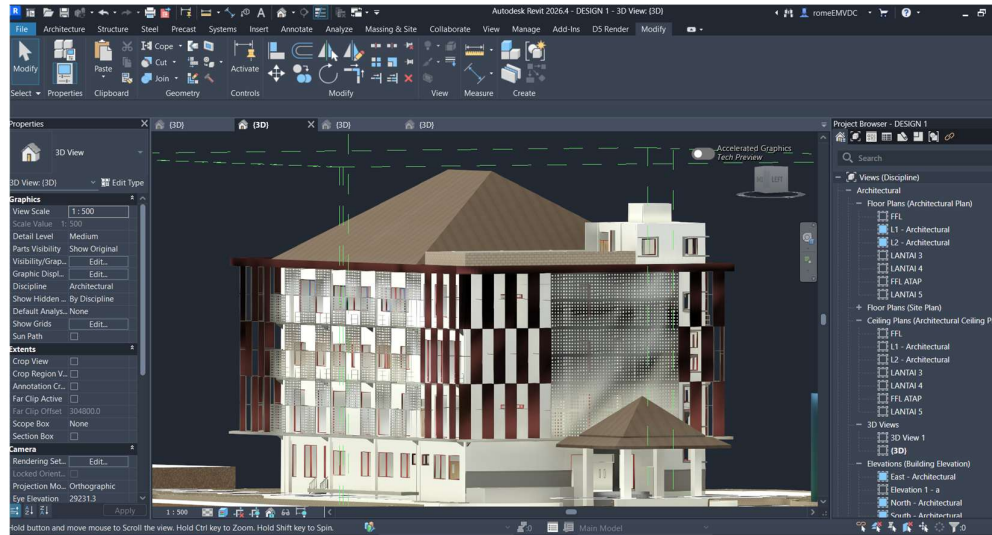
Gambar 4.59 Tampak Barat Desain Rekomendasi 1



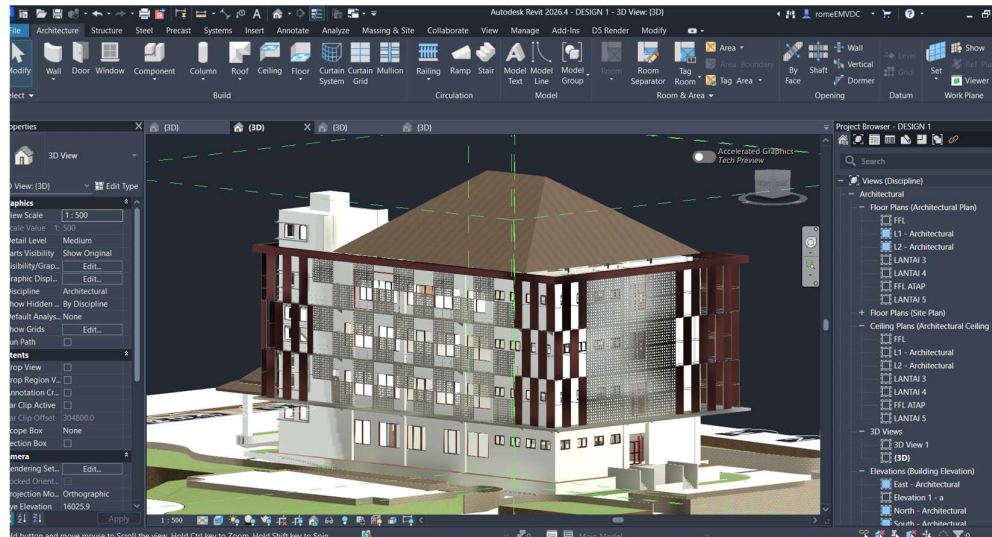
Gambar 4.60 Tampak Timur Desain Rekomendasi 1

4.2.2 Simulasi Rekomendasi Desain 1

Untuk menyalin 3D dari revit ke DIALux memerlukan file IFC yang telah di ekspor dari Revit. Setelah 3D berhasil diinput ke dalam Aplikasi DIALux, Langkah selanjutnya adalah mengatur parameter simulasi dengan ketentuan lokasi sesuai dengan titik koordinat Lintang dan Bujur bangunan tersebut, arah mata angin 15 derajat ke arah kiri dari Utara, kemudian ketinggian bidang ukur adalah 0,75 cm sesuai standar ketinggian meja dan parameter waktu yang digunakan adalah pukul 10.00 dan 14.00 WIB, adapun tanggal yang digunakan adalah 21 Juni 2025, 23 September 2025, dan 22 Desember 2025 sesuai informasi dari BMKG terkait titik terbit matahari sepanjang tahun. Kondisi langit pada simulasi diatur menggunakan kondisi langit rata-rata.



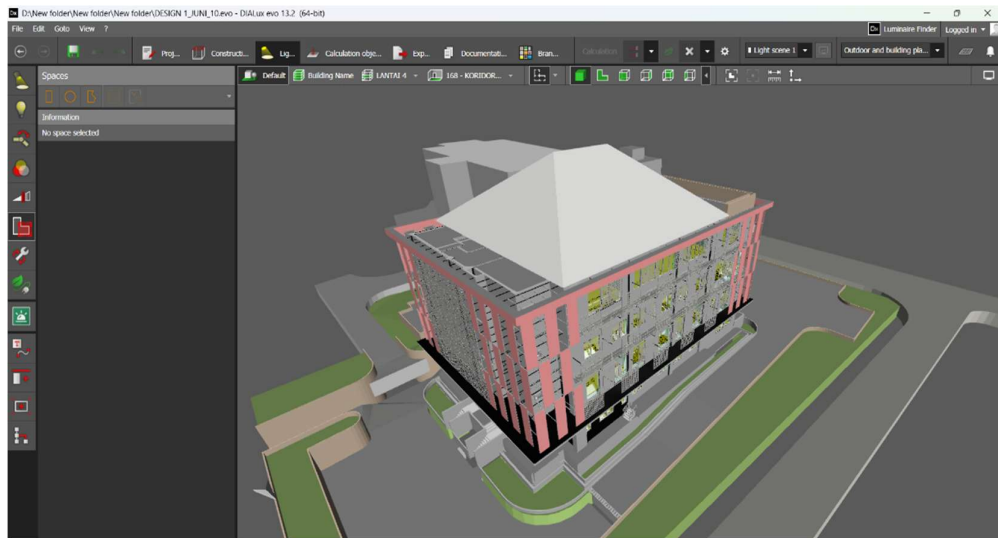
Gambar 4.61 3D Revit Rekomendasi Desain 1 Perspektif 1



Gambar 4.62 3D Revit Rekomendasi Desain 1 Perspektif 2



Gambar 4.63 3D Rendering Rekomendasi Desain 1



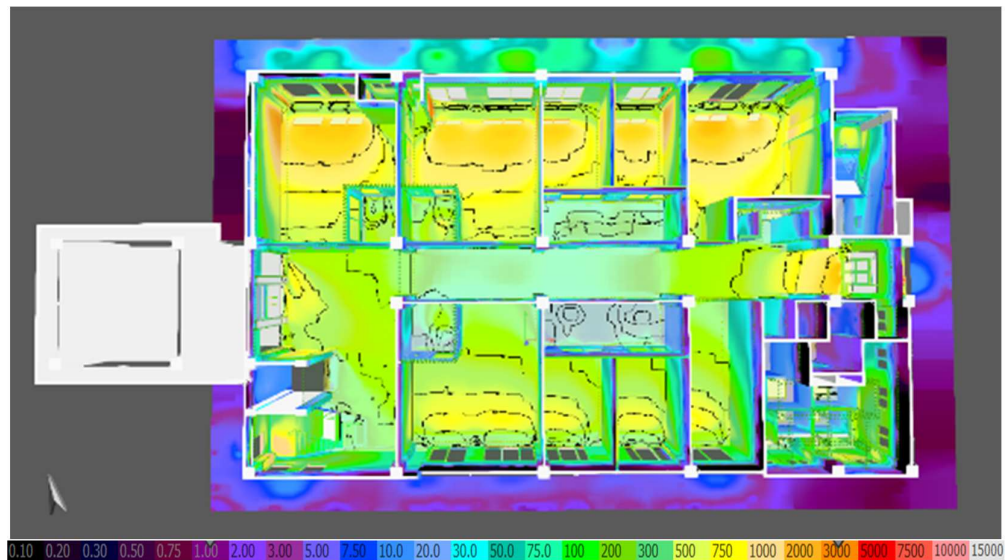
Gambar 4.64 3D DIALux Rekomendasi Desain 1



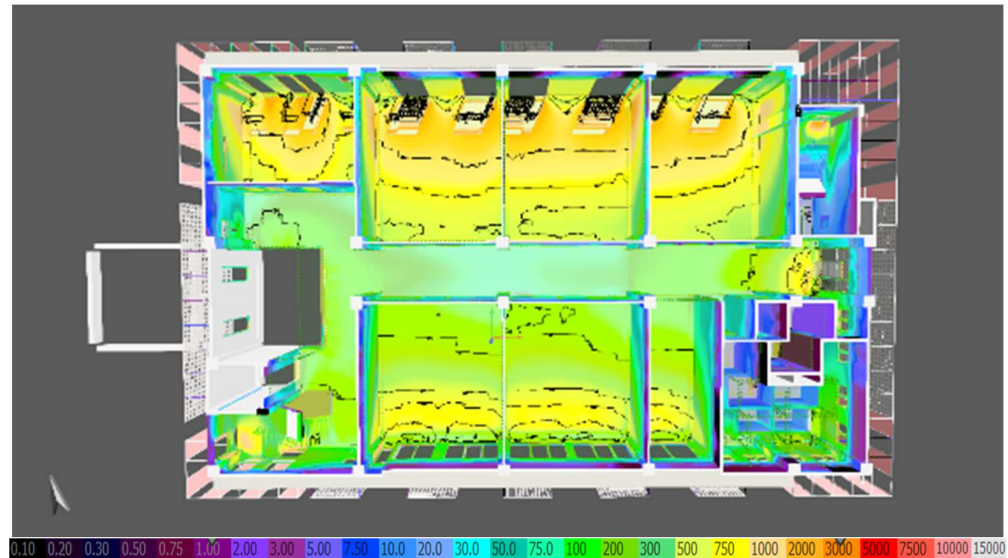
Gambar 4.65 Parameter Simulasi DIALux Pada Rekomendasi Desain 1 (a) Lokasi; (b) Arah Mata Angin; (c) Bidang Ukur (d) 21 Juni, 10.00 WIB; (e) 21 Juni, 14.00 WIB; (f) 23 September, 10.00 WIB; (g) 23 September, 14.00 WIB; (h) 22 Desember, 10.00 WIB; (i) 22 Desember, 14.00 WIB

Setelah parameter diatur, selanjutnya adalah kalkulasi cahaya alami untuk mendapatkan data intensitas cahaya alami di setiap ruangan yang telah ditentukan. Berikut hasil simulasi simulasi yang telah dilakukan.

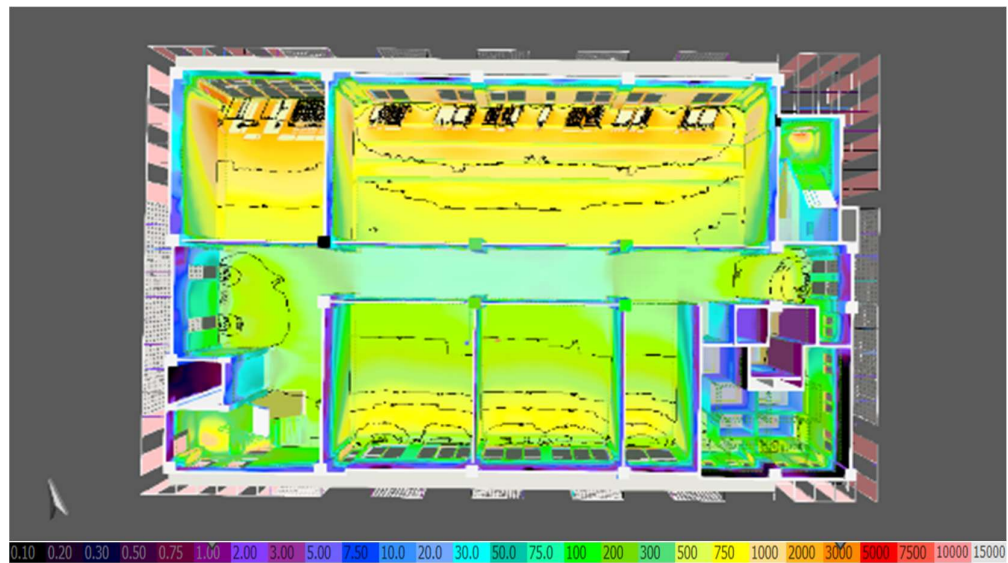
Hasil simulasi dan perbandingan dengan SNI Pencahayaan disajikan dalam bentuk tabel yang berisi informasi tentang nama ruangan, fungsi dan jenis ruangan, perbandingan antara intensitas cahaya alami pada ruangan dengan SNI Pencahayaan, serta keterangan ruangan yang sudah atau belum memenuhi SNI Pencahayaan.



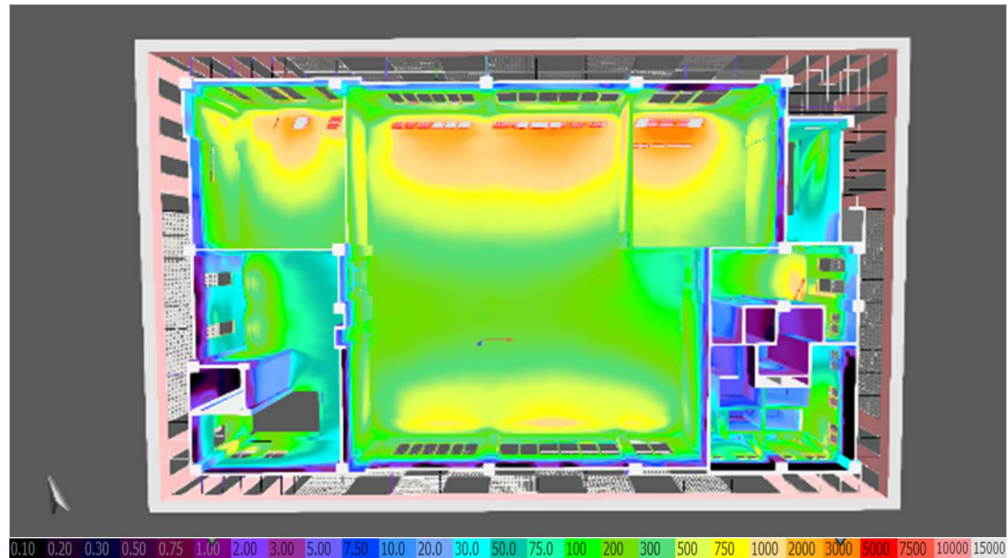
Gambar 4.66 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 1
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



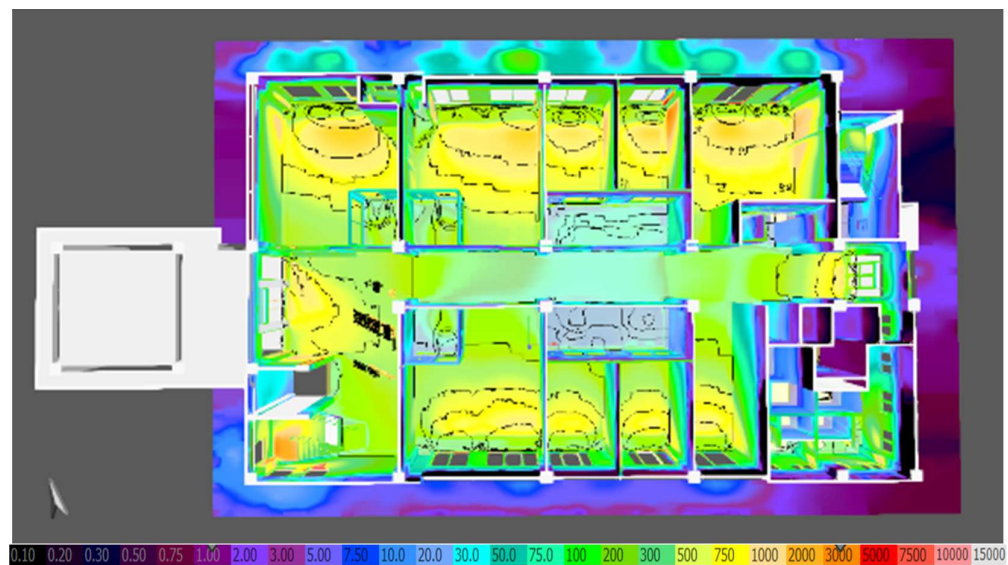
Gambar 4.67 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



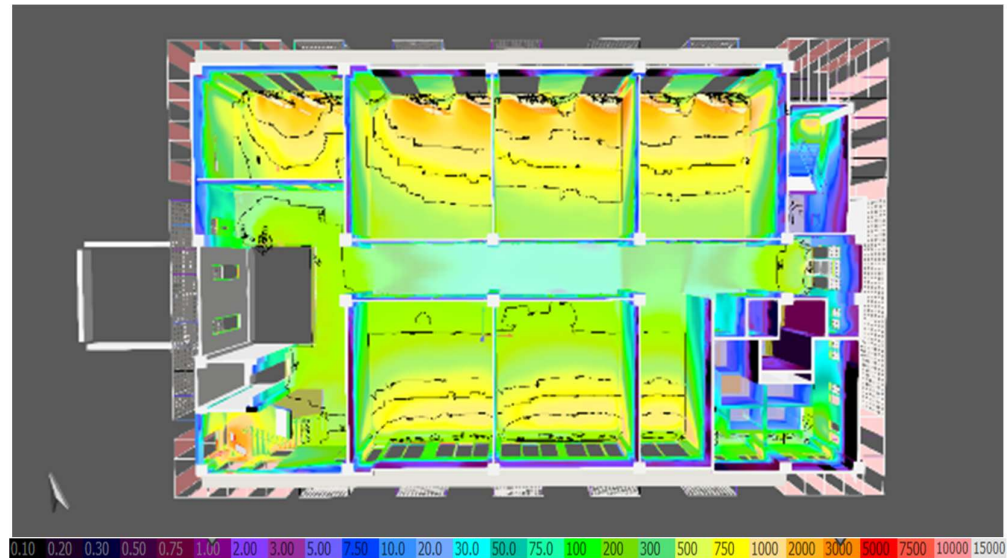
Gambar 4.68 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 3
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



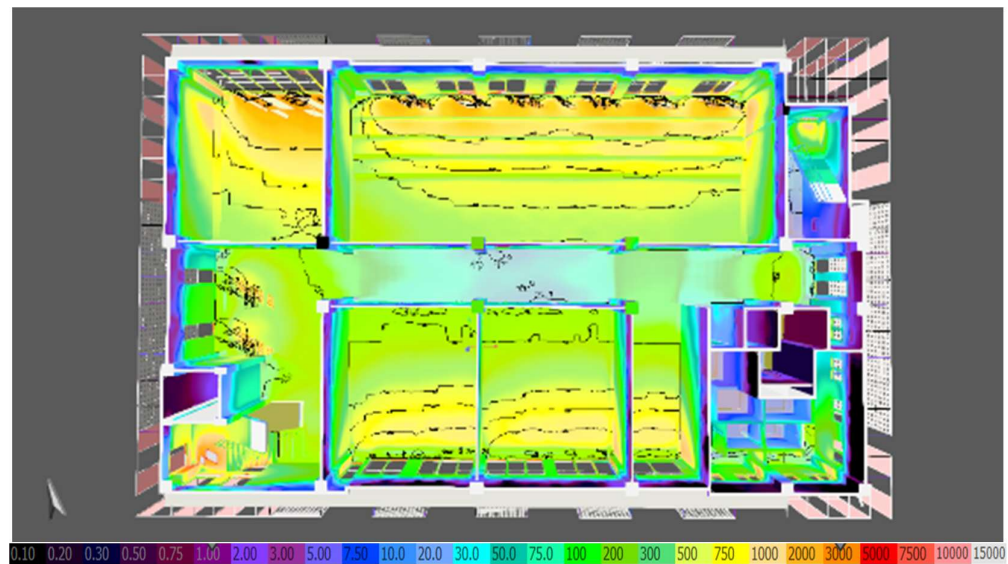
Gambar 4.69 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 4
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



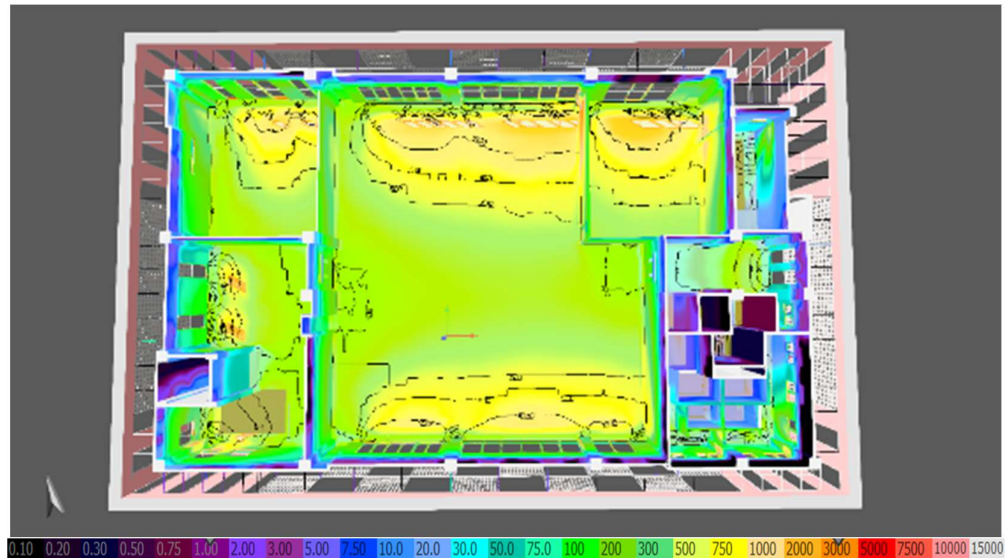
Gambar 4.70 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 1
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.71 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.72 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 3
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



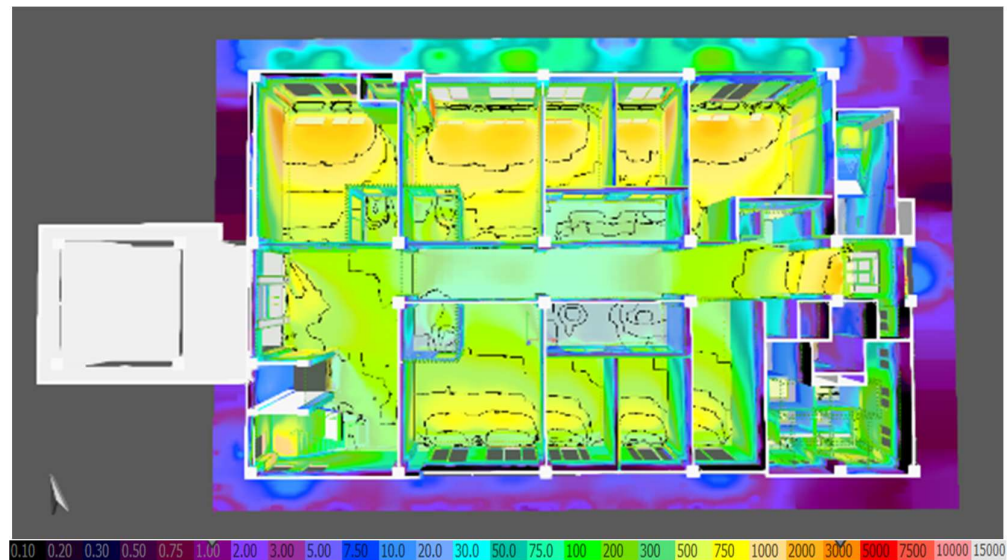
Gambar 4.73 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 4
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.7 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 1 Bulan Juni

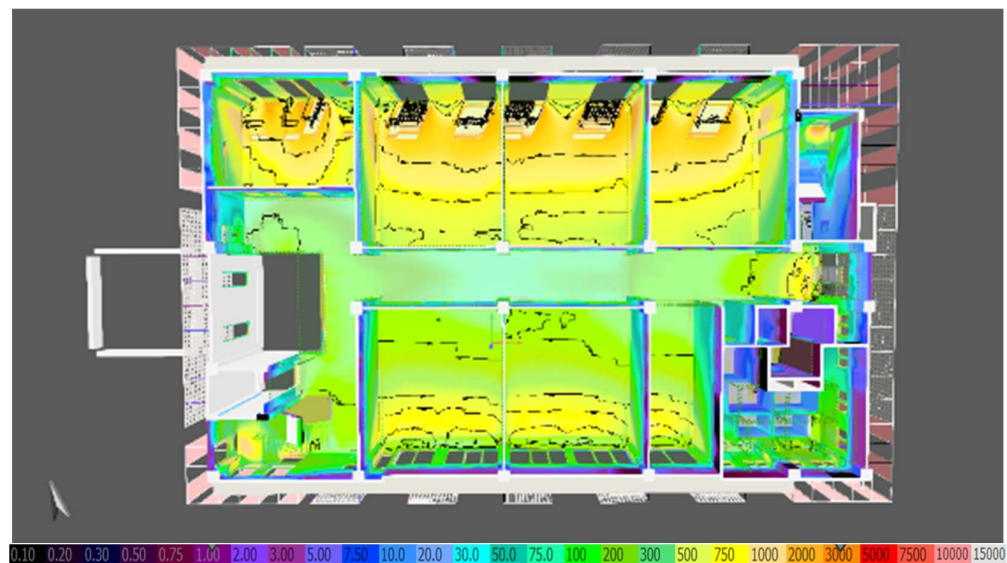
No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadek 1	1	1675	876	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadek 2	1	1697	845	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	368	463	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	354	453	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	1765	809	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	1107	835	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	347	428	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	358	457	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	1851	1092	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	2400	1091	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	2286	1122	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
12	R. Kuliah 3	2	2516	1090	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	358	451	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	359	458	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	357	456	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	3203	1591	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	2115	946	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	360	466	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	356	467	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
20	Area Belajar	3	358	467	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	876	683	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	373	360	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	696	659	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat Online	4	1554	1187	Perkantoran	R. Rapat	300

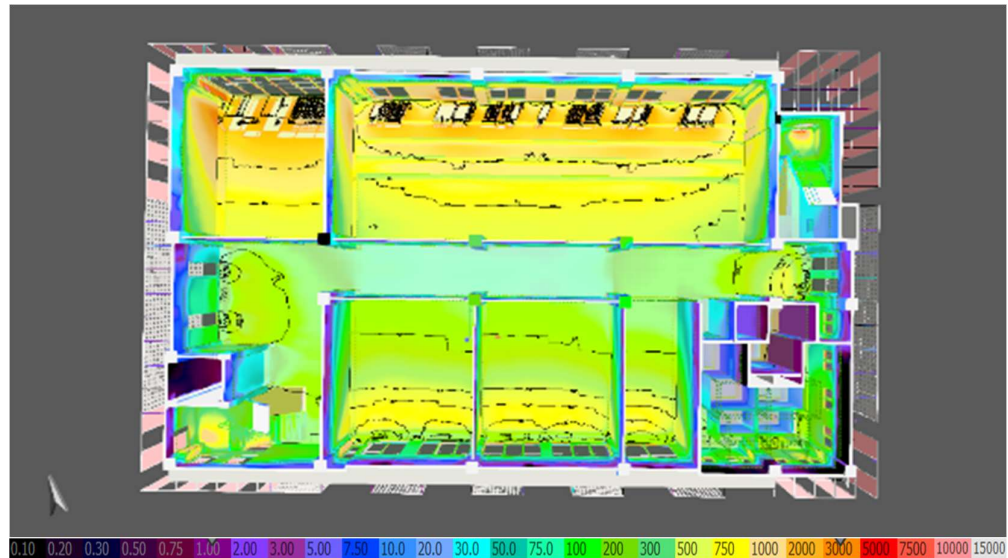
Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI



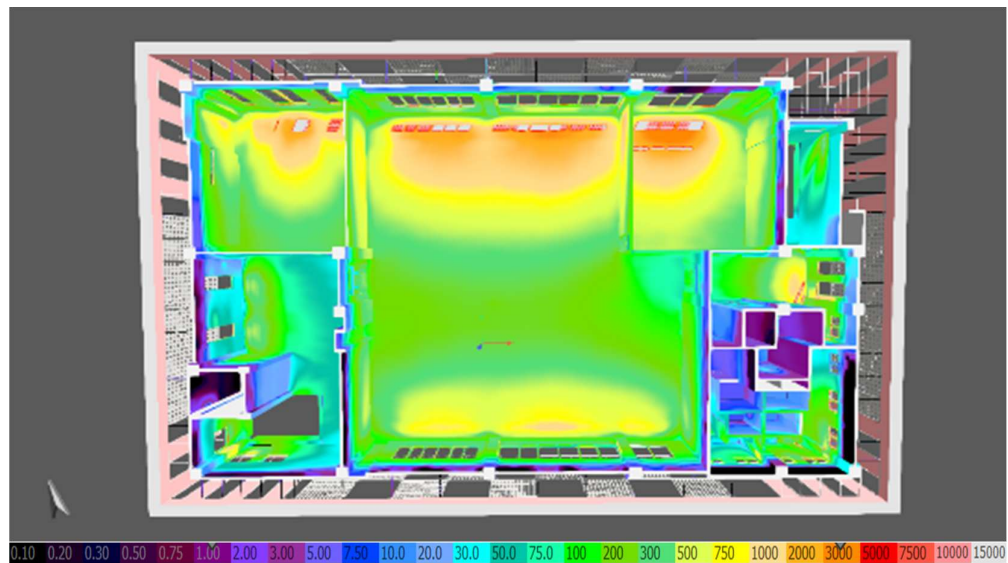
Gambar 4.74 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 1
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



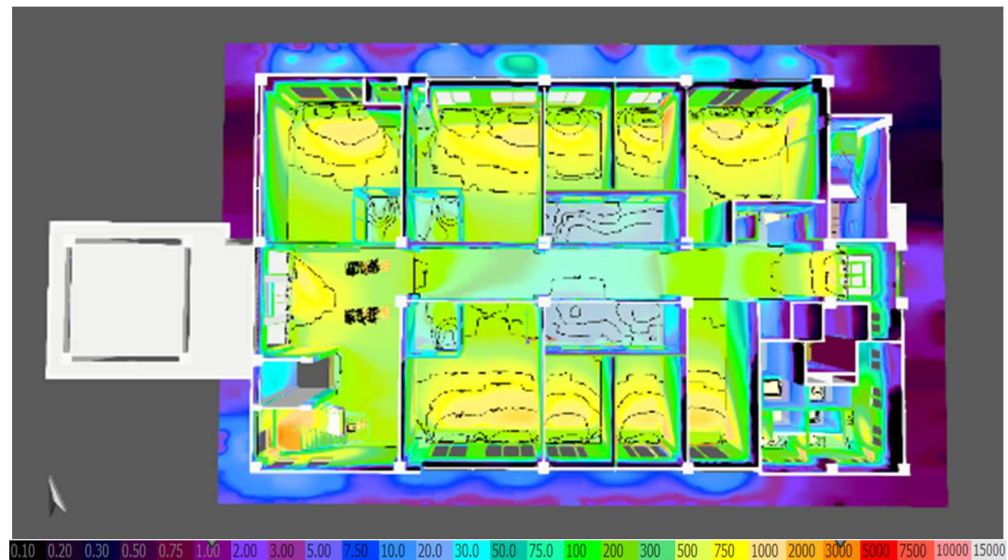
Gambar 4.75 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 2
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



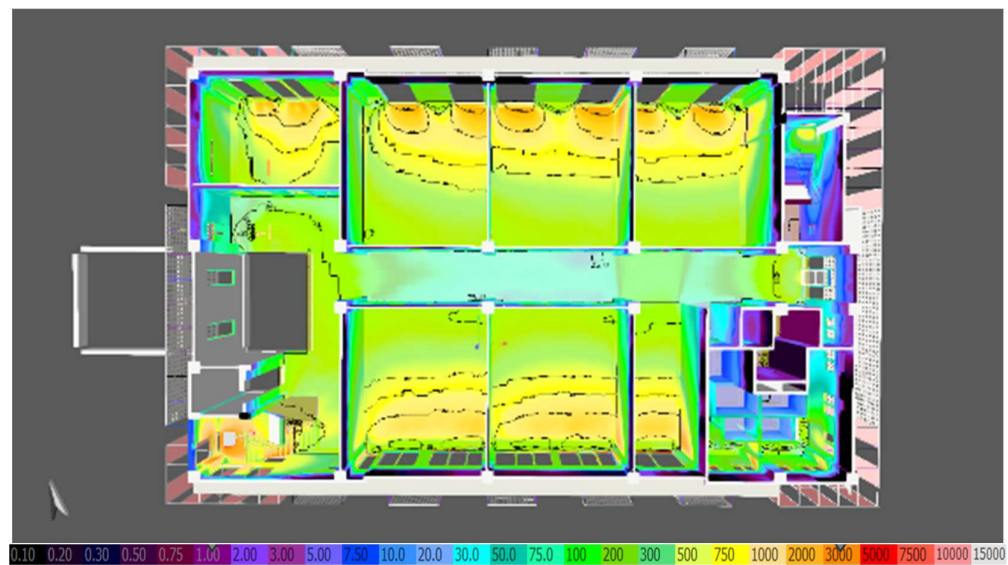
Gambar 4.76 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 3
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



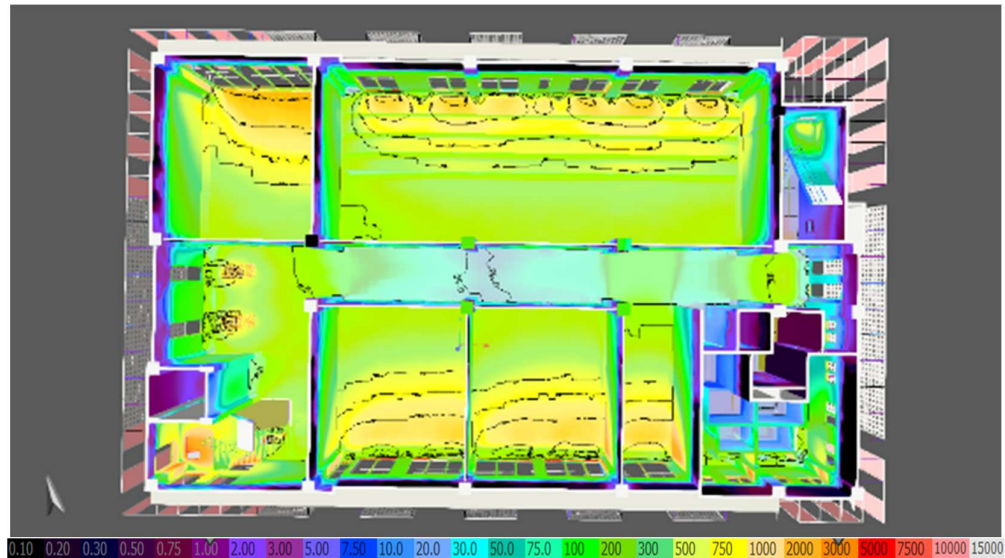
Gambar 4.77 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 4
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



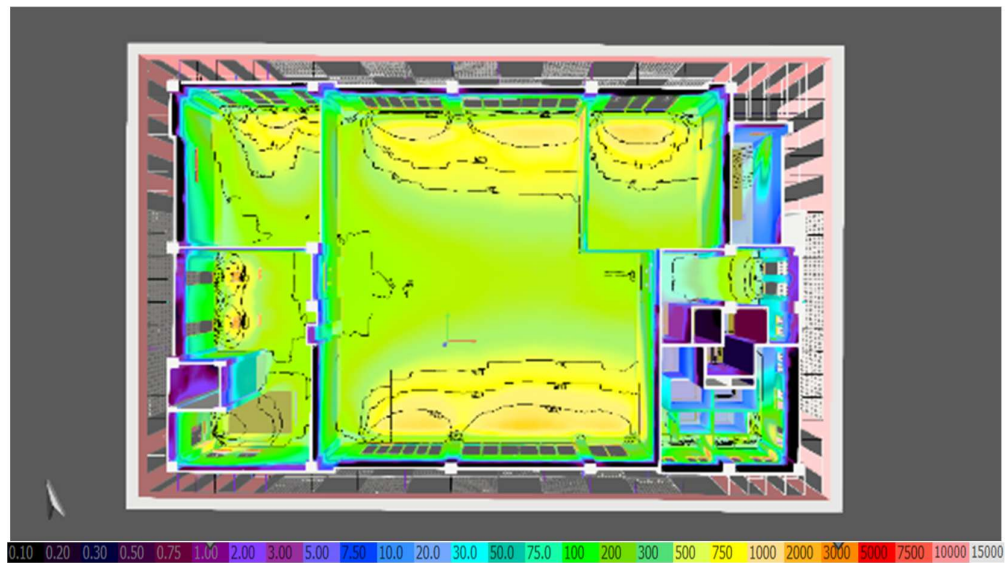
Gambar 4.78 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 1
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.79 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 2
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.80 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 3
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



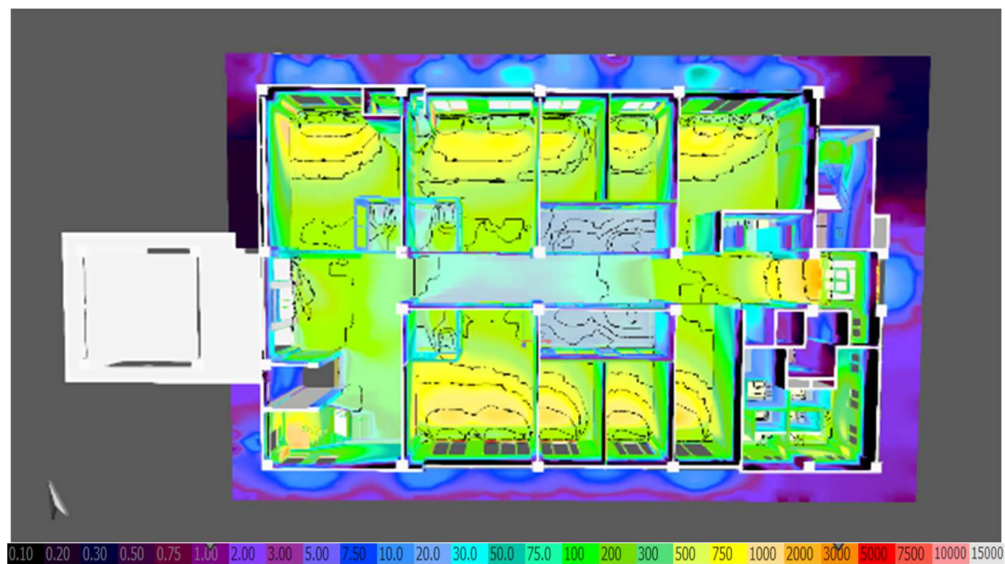
Gambar 4.81 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 4
pada 23 September Pukul 10.00 WIB

Tabel 4.8 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 1 Bulan
September

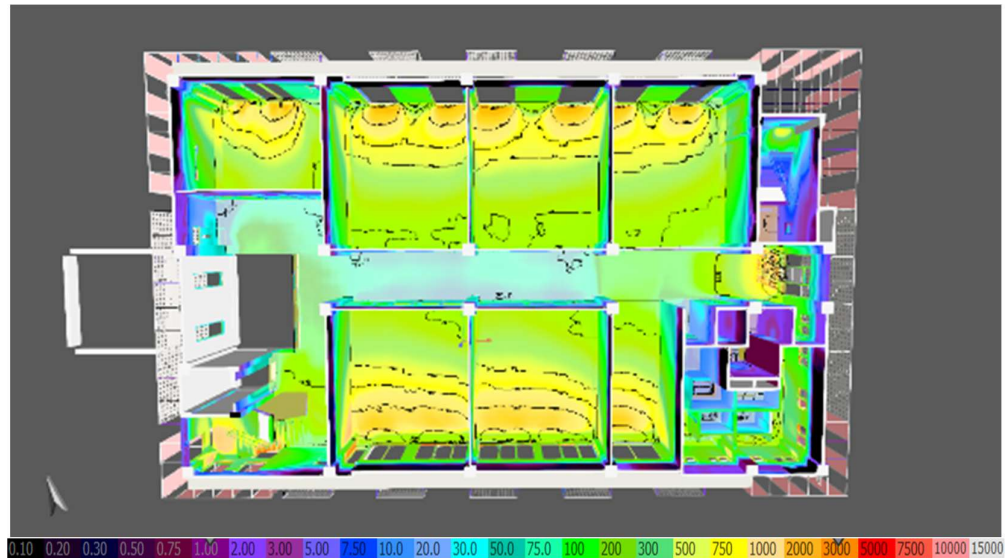
No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadec 1	1	551	567	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadec 2	1	566	549	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	372	675	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	360	664	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	517	534	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	534	542	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	350	619	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	365	672	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	523	542	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	577	547	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	583	564	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	551	531	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	373	668	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	372	672	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	370	678	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	802	730	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	479	453	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	378	691	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	373	689	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
20	Area Belajar	3	377	696	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	820	348	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	374	492	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	359	484	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat Online	4	517	509	Perkantoran	R. Rapat	300

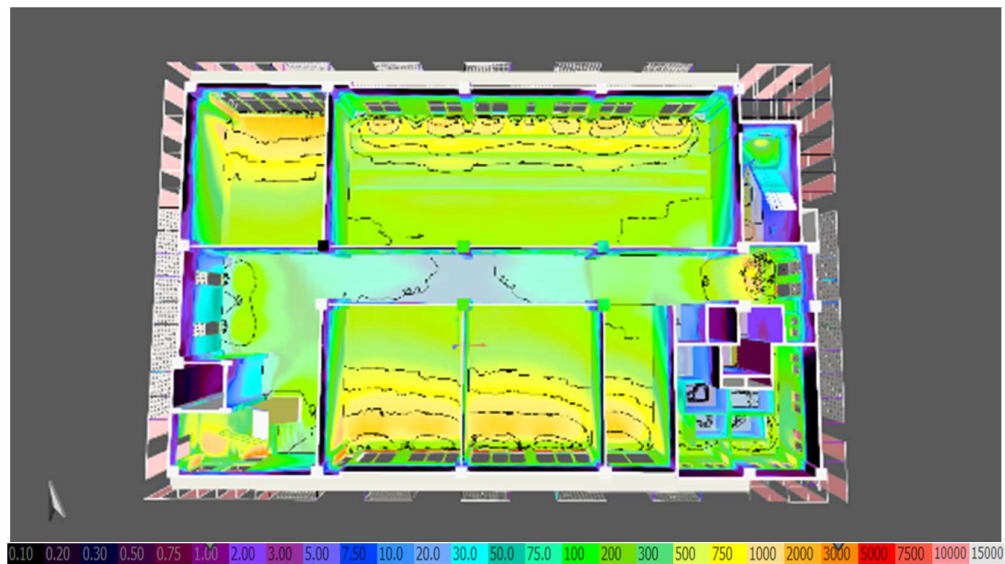
Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI



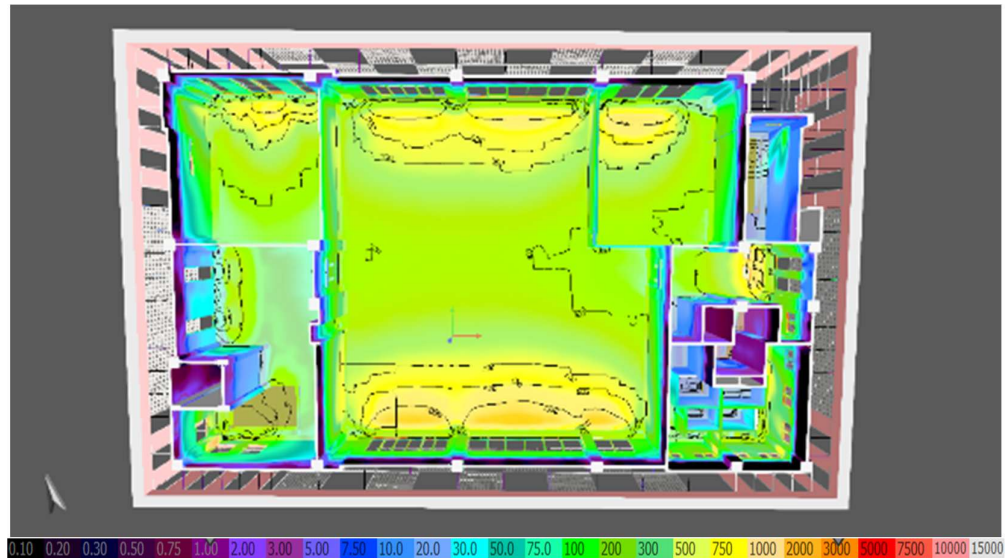
Gambar 4.82 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 1
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



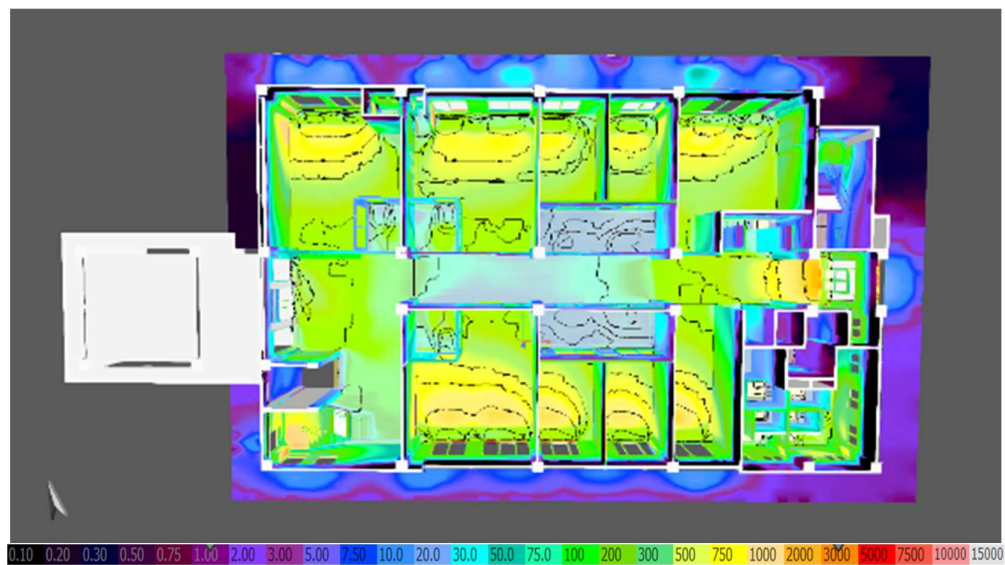
Gambar 4.83 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



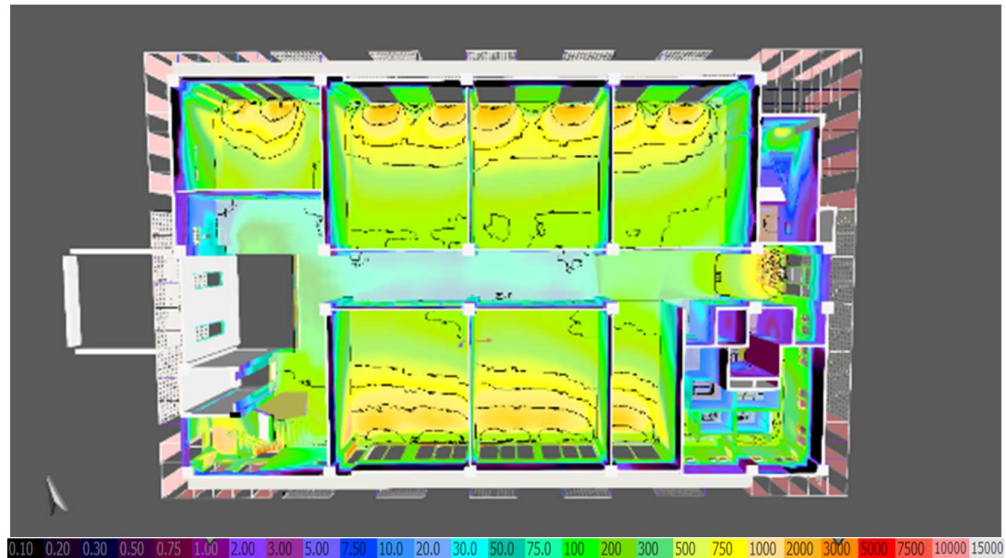
Gambar 4.84 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



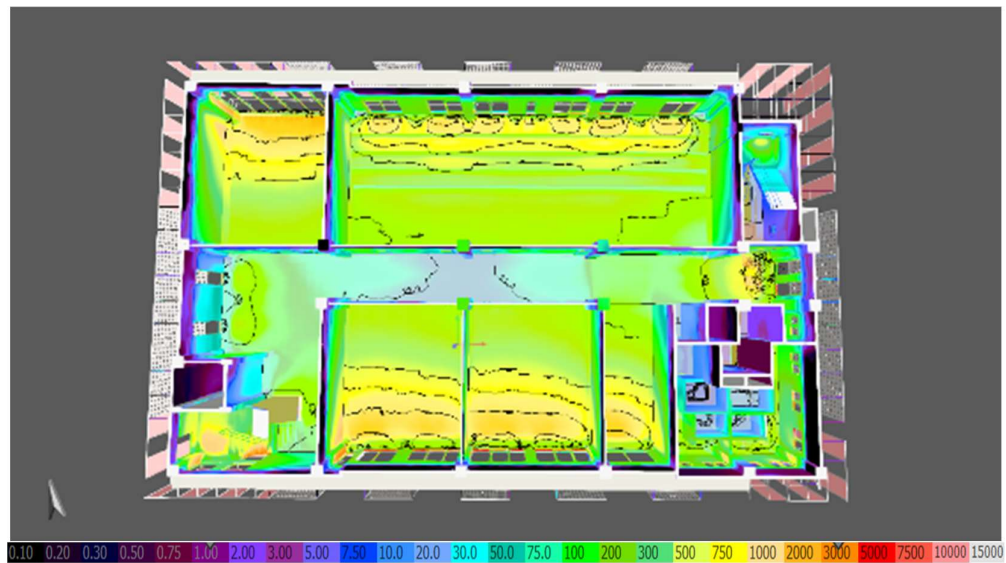
Gambar 4.85 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 4
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



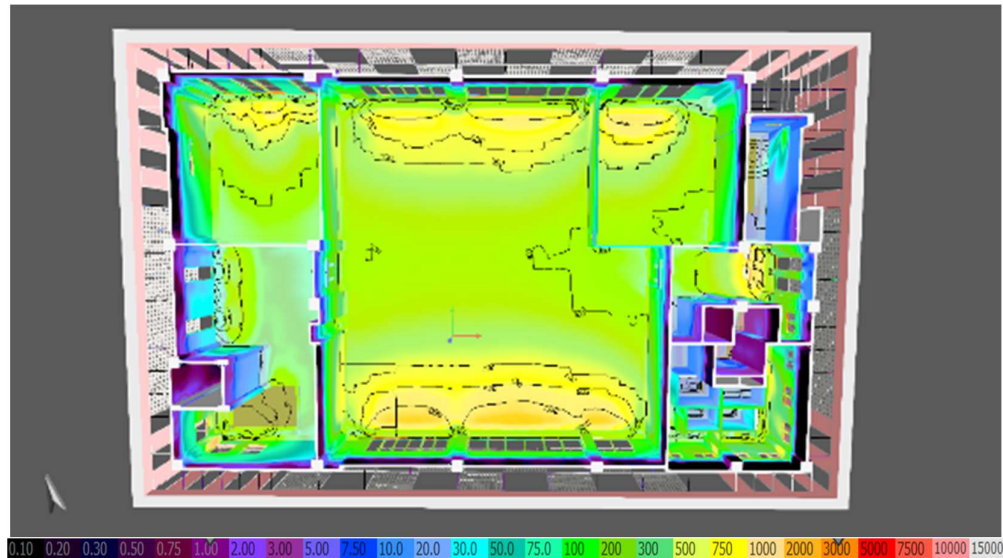
Gambar 4.86 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 1
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.87 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.88 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 1 Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.89 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 1 Lantai 4
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.9 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 1 Bulan
Desember

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadek 1	1	393	384	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadek 2	1	404	376	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	720	1059	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	693	1041	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	375	377	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	385	367	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	672	958	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	700	1043	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
9	R. Sidang Skripsi	2	357	363	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	403	365	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	410	386	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	383	353	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	702	1848	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	696	1884	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	695	1888	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	548	501	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	332	307	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	712	1898	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	700	1928	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
20	Area Belajar	3	706	1972	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	254	251	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	680	811	Perkantoran	R. Kerja	350

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
23	Perpustakaan	4	425	612	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat Online	4	362	347	Perkantoran	R. Rapat	300

Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI

Tabel 4.10 Rekap Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 1

Bulan	Waktu	Kondisi Cahaya Ruangan		
		Memenuhi	Kurang	Berlebih
21 Juni	10.00	12 Ruangan	-	12 Ruangan
	14.00	13 Ruangan	-	11 Ruangan
23 September	10.00	22 Ruangan	-	2 Ruangan
	14.00	24 Ruangan	-	-
22 Desember	10.00	24 Ruangan	-	-
	14.00	13 Ruangan	-	11 Ruangan
Total	10.00 & 14.00	108 Kondisi	-	36 Kondisi

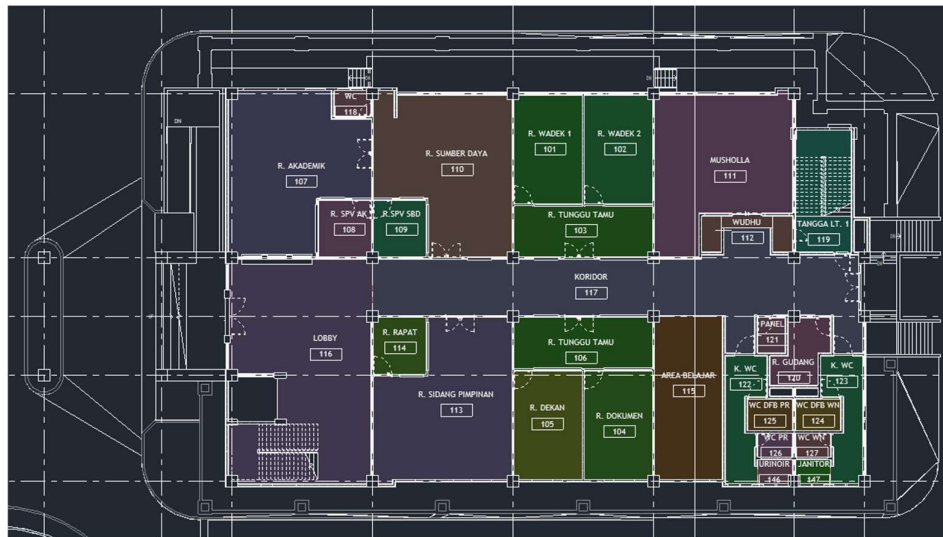
Berdasarkan data intensitas cahaya yang diperoleh dari simulasi pada Aplikasi DIALux untuk rekomendasi desain 1, diketahui pada pukul 10.00 WIB Bulan Juni terdapat 12 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 12 ruangan dengan cahaya berlebih. Pada pukul 14.00 WIB Bulan Juni terdapat 12 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 11 ruangan dengan cahaya berlebih. Adapun pada Bulan September pukul 10.00 WIB didapati 22 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 2 ruangan dengan cahaya berlebih, pada pukul 14.00 WIB terdapat 24 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI. Selanjutnya, pada Bulan Desember terdapat 24 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, sementara pada pukul 14.00 WIB terdapat 13 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 11 ruangan dengan cahaya berlebih.

Dari 2 waktu simulasi yang dilakukan di setiap bulannya, terdapat 108 kondisi

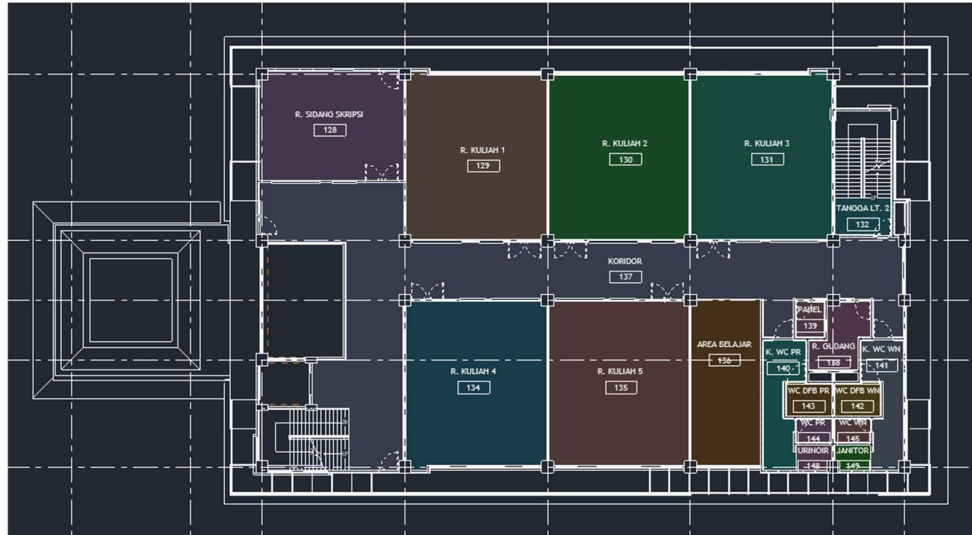
ruangan yang memenuhi SNI dan 36 kondisi ruangan yang berlebih tanpa kondisi ruangan yang kurang dari SNI.

4.2.3 Deskripsi Rekomendasi Desain 2

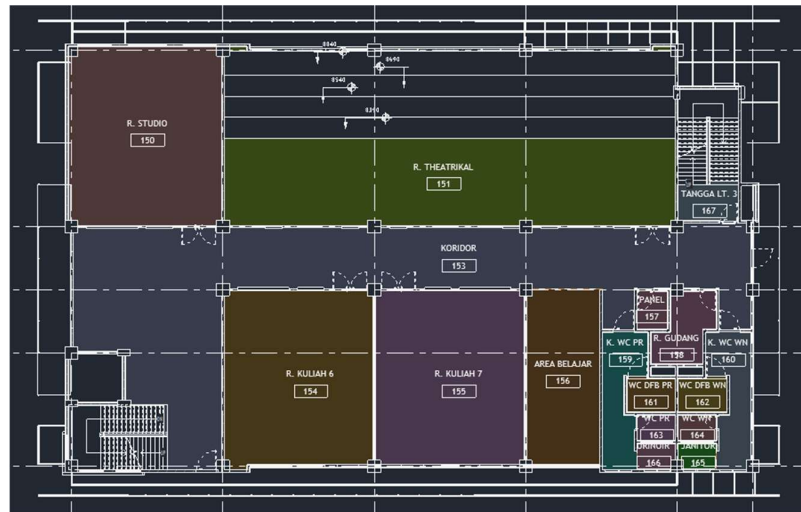
Pada rekomendasi desain 2, denah ruangan yang berhadapan didesain menggunakan bentuk dan ukuran yang serupa agar cahaya alami yang masuk pada pukul 10.00 dan 14.00 WIB menjadi seimbang, kemudian bukaan jendela diubah menyesuaikan nilai lux yang dibutuhkan, setelah itu terdapat perubahan desain balkon dan penambahan *secondary skin* sebagai perangkat peneduh. *Secondary skin* Bagian samping bangunan dibuat dengan bentuk dinamis seperti gelombang yang dibuat menggunakan *perforated* berbahan *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC), sedangkan pada bagian depan dan belakang bangunan menggunakan desain berbentuk *frame* berbahan *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) yang mengelilingi *perforated* pola penuh. Perubahan lainnya adalah material atap yang diganti menggunakan bitumen.



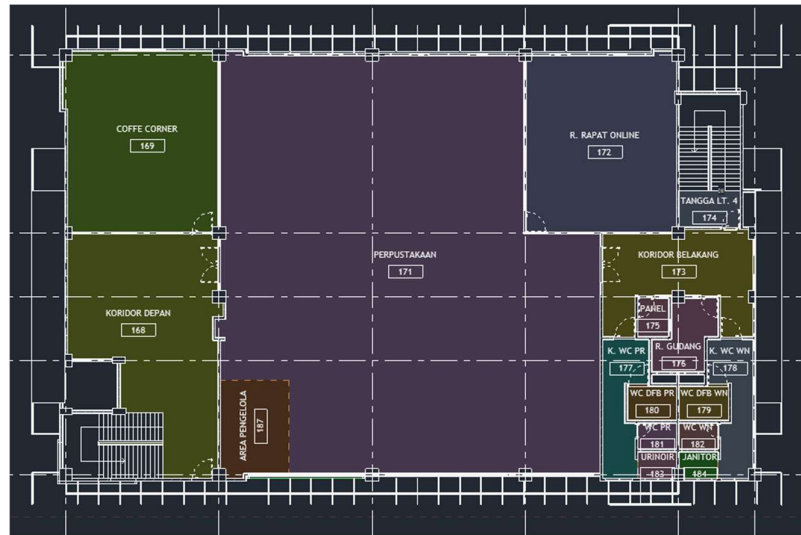
Gambar 4.90 Denah Rekomendasi Desain 2 Lantai 1



Gambar 4.91 Denah Rekomendasi Desain 2 Lantai 2



Gambar 4.92 Denah Rekomendasi Desain 2 Lantai 3



Gambar 4.93 Denah Rekomendasi Desain 2 Lantai 4



Gambar 4.94 Tampak Utara Rekomendasi Desain 2



Gambar 4.95 Tampak Selatan Rekomendasi Desain 2



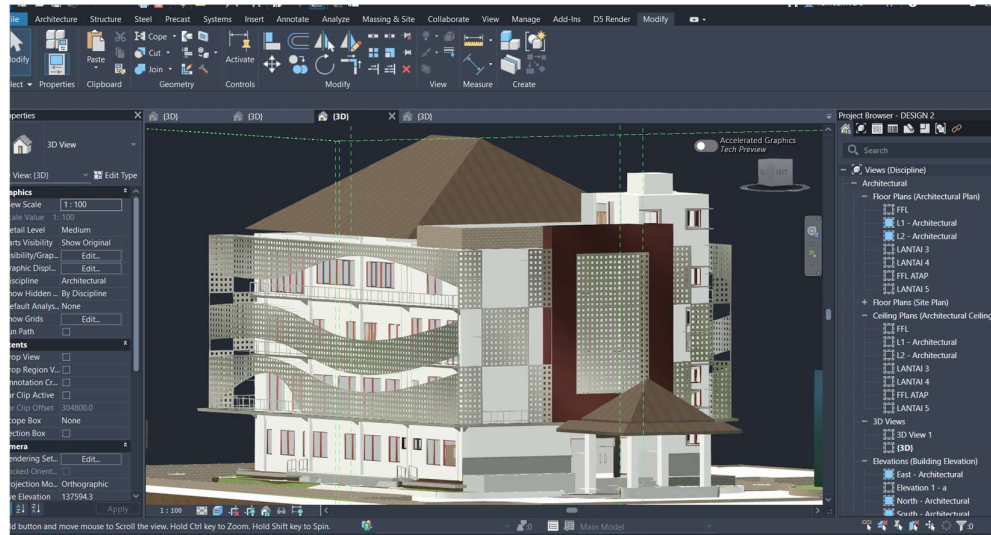
Gambar 4.96 Tampak Barat Rekomendasi Desain 2



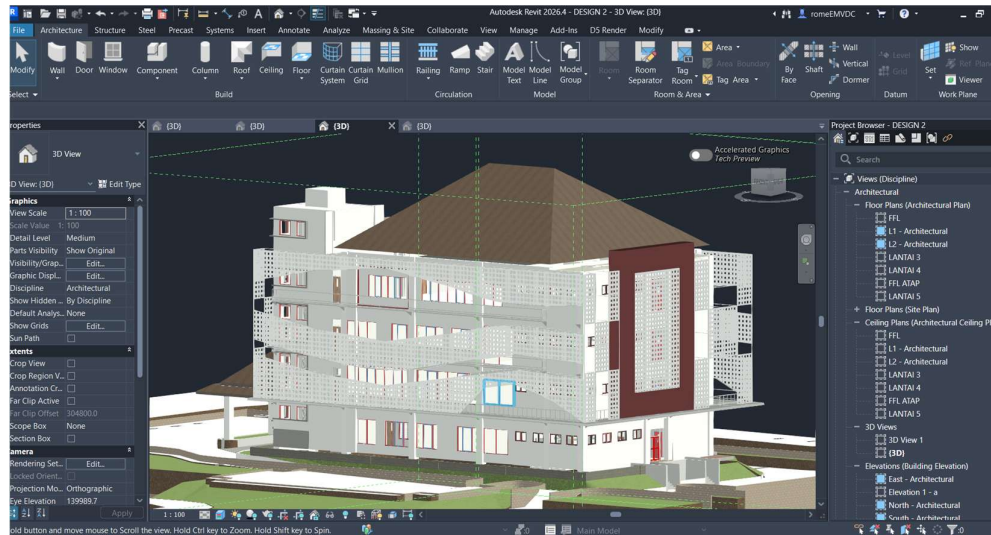
Gambar 4.97 Tampak Timur Rekomendasi Desain 2

4.2.4 Simulasi Rekomendasi Desain 2

Untuk menyalin 3D dari revit ke DIALux memerlukan file IFC yang telah di ekspor dari Revit. Setelah 3D berhasil diinput ke dalam Aplikasi DIALux, Langkah selanjutnya adalah mengatur parameter simulasi dengan ketentuan lokasi sesuai dengan titik koordinat Lintang dan Bujur bangunan tersebut, arah mata angin 15 derajat ke arah kiri dari Utara, kemudian ketinggian bidang ukur adalah 0,75 cm sesuai dengan standar ketinggian meja dan parameter waktu yang digunakan adalah pukul 10.00 dan 14.00 WIB, adapun tanggal yang digunakan adalah 21 Juni 2025, 23 September 2025, dan 22 Desember 2025 sesuai informasi dari BMKG terkait titik terbit matahari sepanjang tahun. Kondisi langit pada simulasi diatur menggunakan kondisi langit rata-rata.



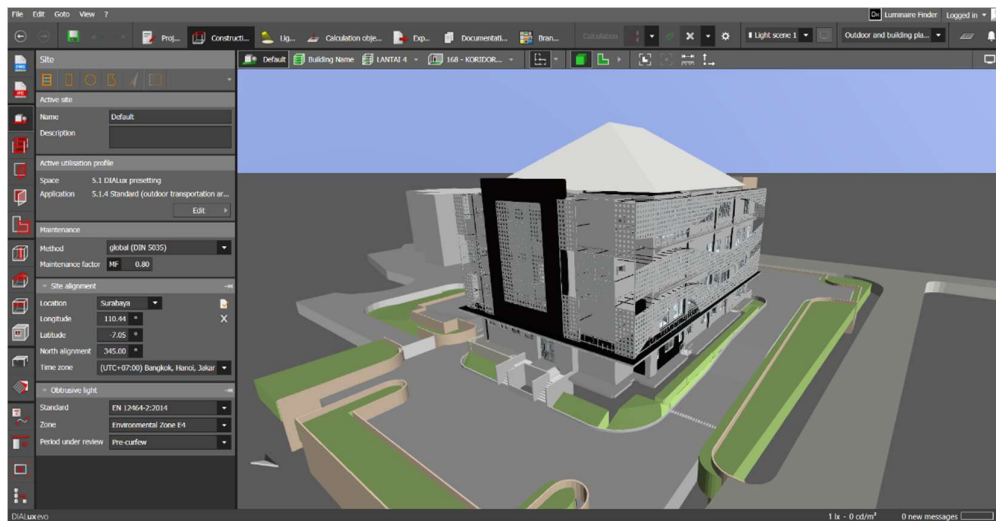
Gambar 4.98 3D Revit Desain Rekomendasi 2 Perspektif 1



Gambar 4.99 3D Revit Desain Rekomendasi 2 Perspektif 2



Gambar 4.100 3D Rendering Rekomendasi Desain 2



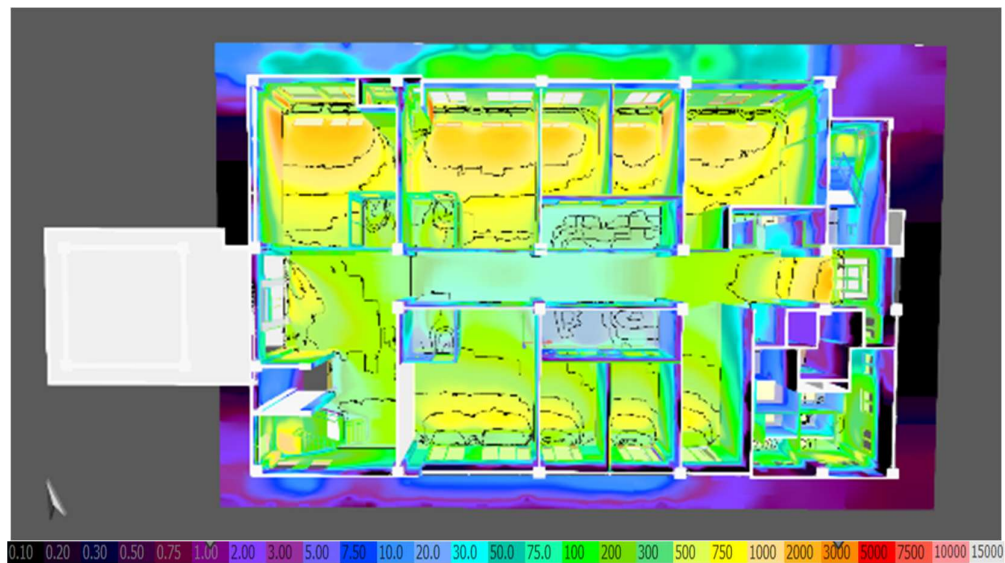
Gambar 4.101 3D DIALux Rekomendasi Desain 2



Gambar 4.102 Parameter Simulasi DIALux pada Rekomendasi Desain 2 **(a)** Lokasi; **(b)** Arah Mata Angin; **(c)** Bidang Ukur **(d)** 21 Juni, 10.00 WIB; **(e)** 21 Juni, 14.00 WIB; **(f)** 23 September, 10.00 WIB; **(g)** 23 September, 14.00 WIB; **(h)** 22 Desember, 10.00 WIB; **(i)** 22 Desember, 14.00 WIB

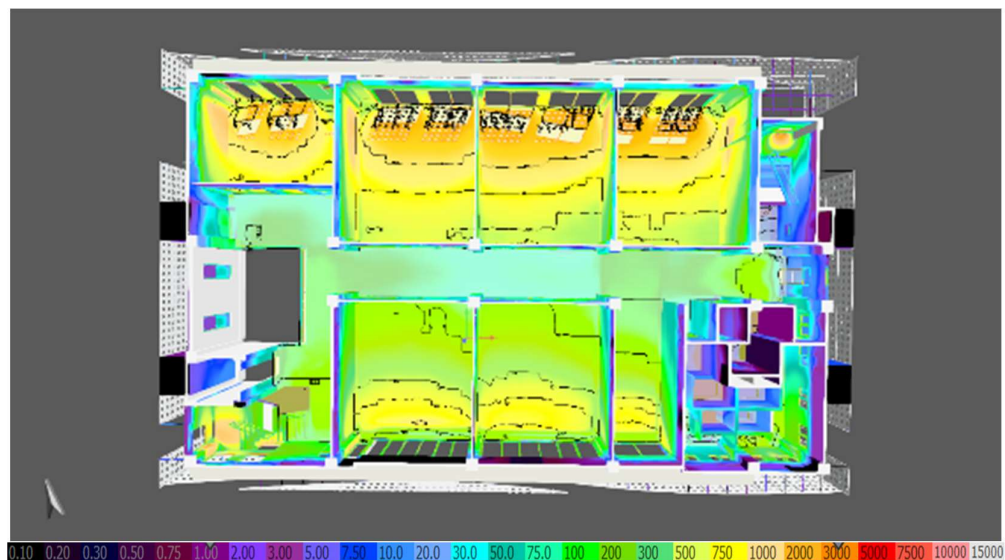
Setelah parameter diatur, selanjutnya adalah kalkulasi cahaya alami untuk mendapatkan data intensitas cahaya alami di setiap ruangan yang telah ditentukan. Berikut hasil simulasi simulasi yang telah dilakukan.

Hasil simulasi dan perbandingan dengan SNI Pencahayaan disajikan dalam bentuk tabel yang berisi informasi tentang nama ruangan, fungsi dan jenis ruangan, perbandingan antara intensitas cahaya alami pada ruangan dengan SNI Pencahayaan, serta keterangan ruangan yang sudah atau belum memenuhi SNI Pencahayaan.

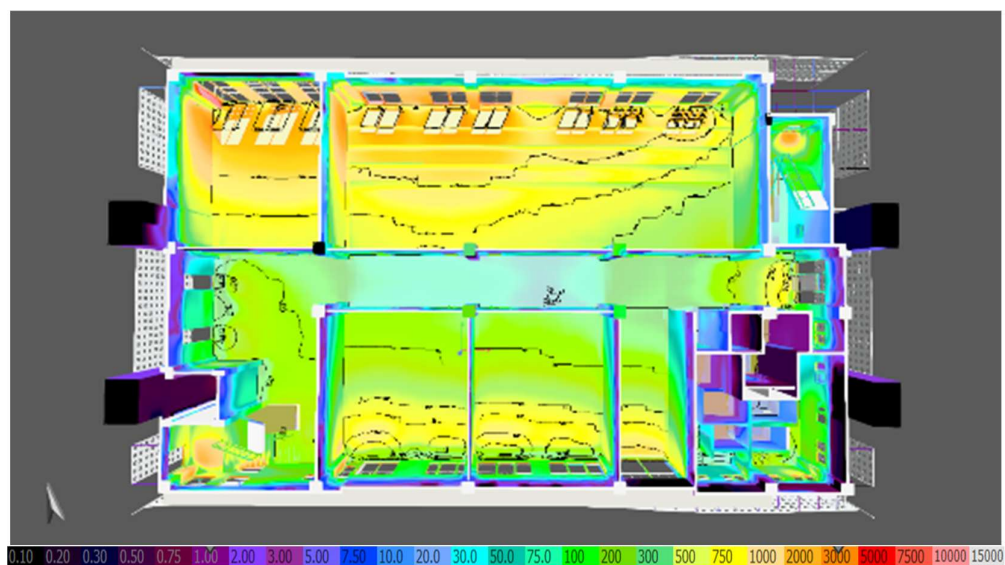


Gambar 4.103 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 1

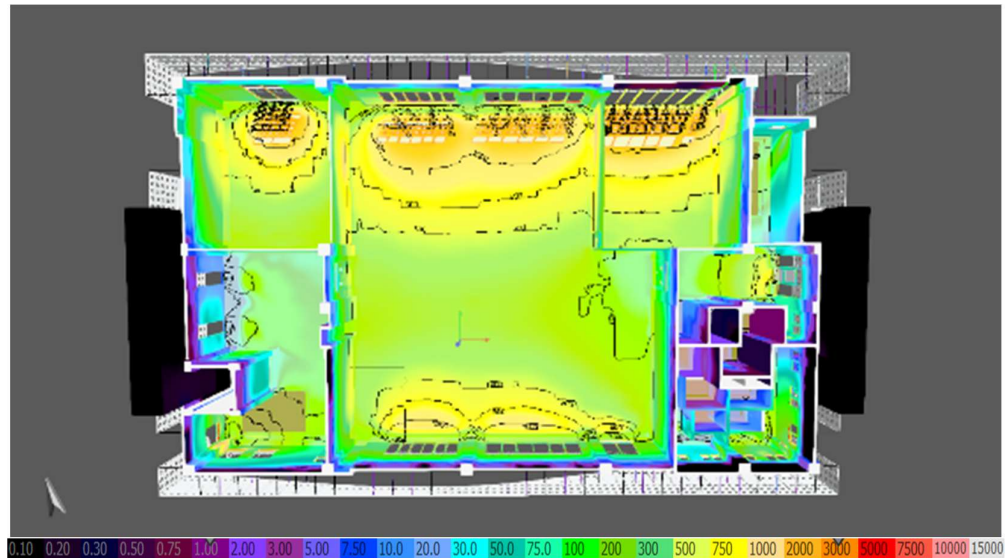
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



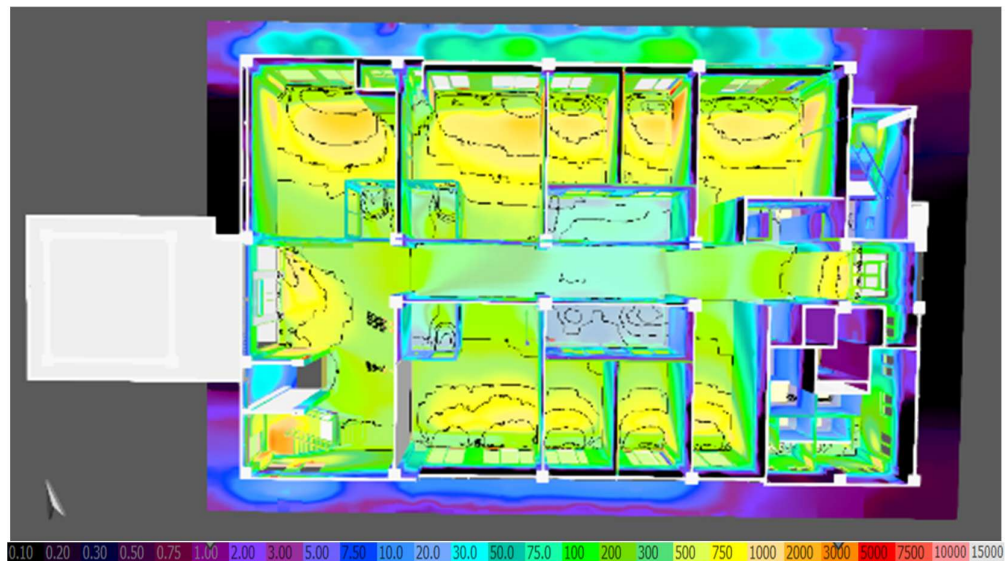
Gambar 4.104 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



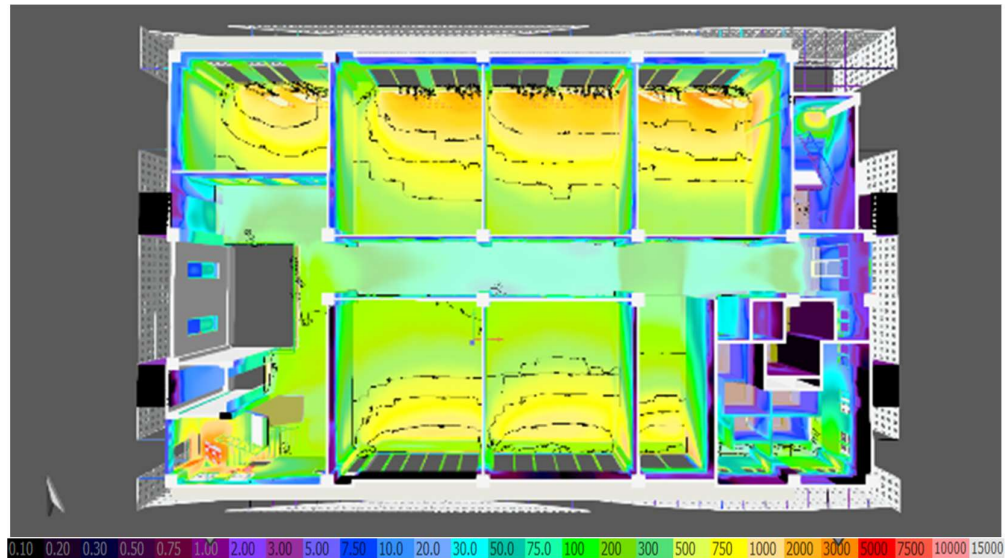
Gambar 4.105 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 3
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



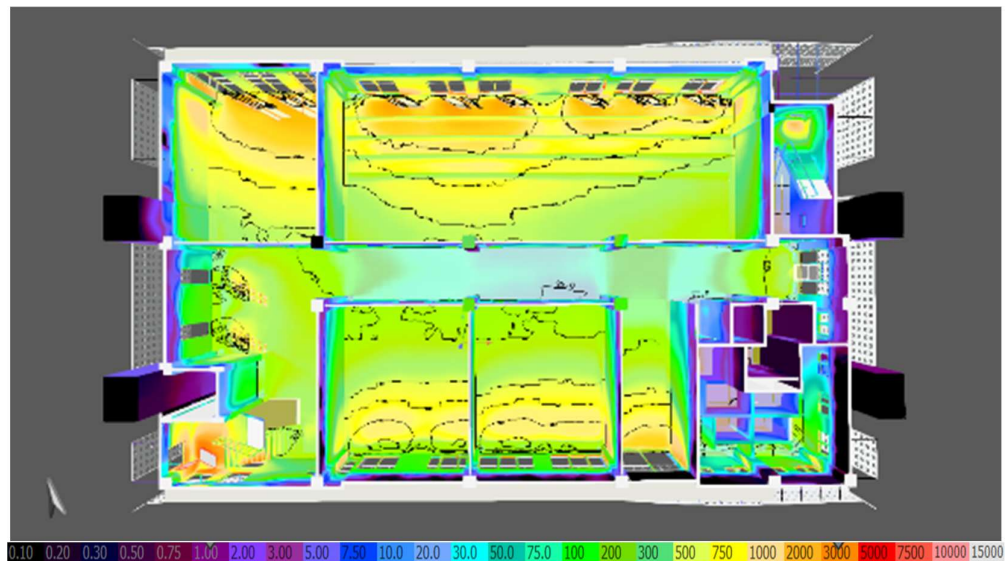
Gambar 4.106 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 4
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



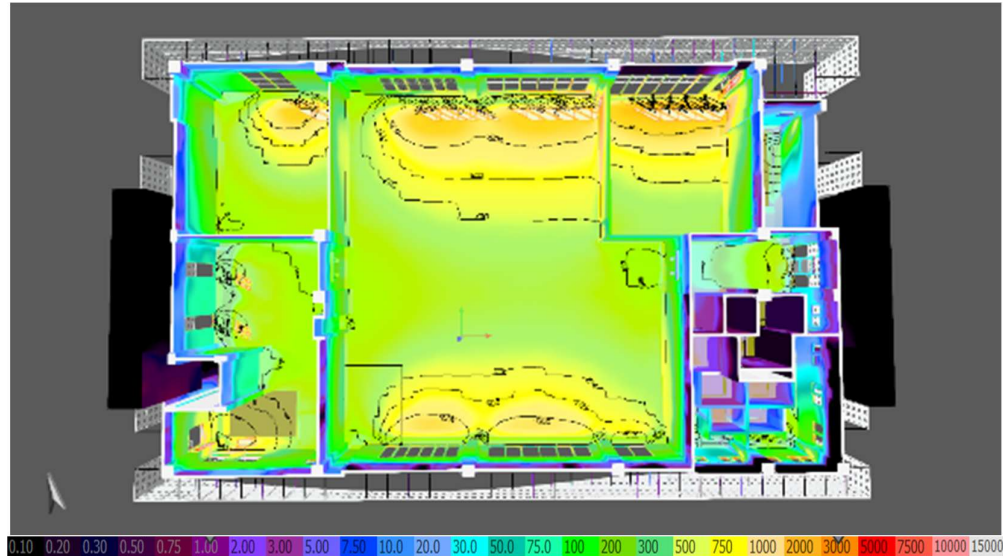
Gambar 4.107 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 1
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.108 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.109 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 3
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.110 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 4

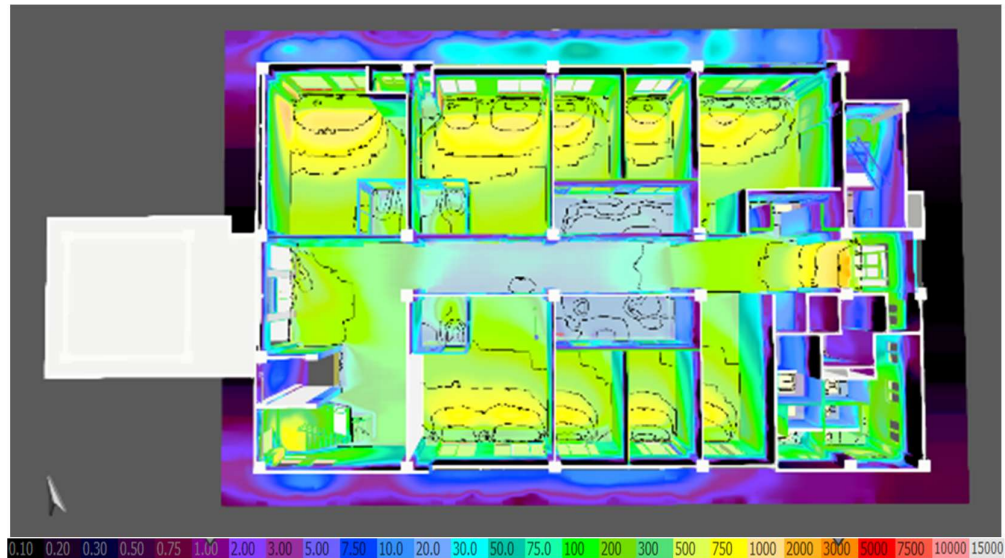
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.11 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 2 Bulan Juni

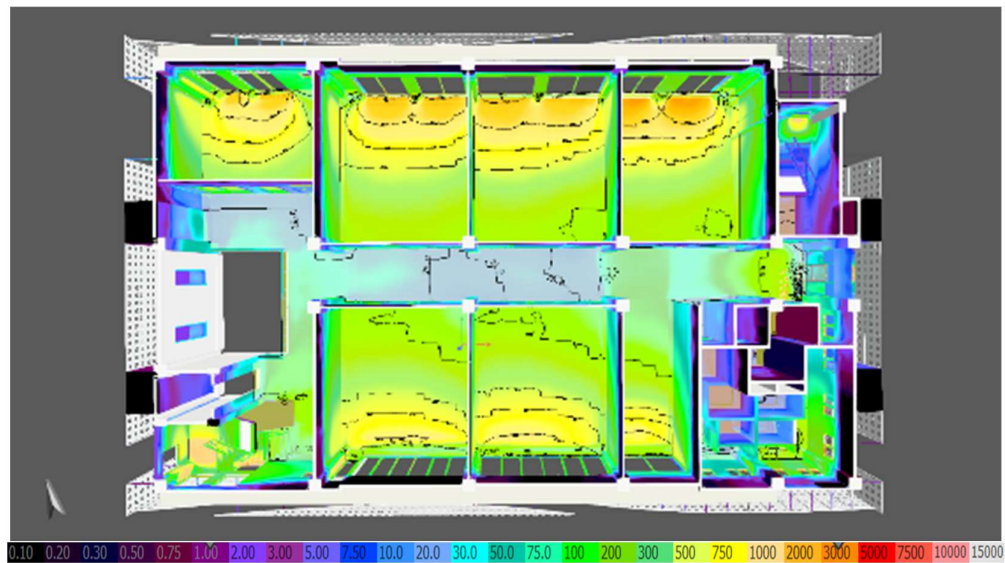
No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadek 1	1	1675	876	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadek 2	1	1697	845	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	368	463	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	354	453	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	1765	809	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	1107	835	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	347	428	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	358	457	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	2588	1271	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	1932	824	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	2894	901	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
12	R. Kuliah 3	2	1986	1179	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	351	454	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	362	469	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	358	423	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	4261	1868	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	2431	1124	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	365	472	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	359	491	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
20	Area Belajar	3	312	410	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	1086	779	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	418	378	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	886	782	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat Online	4	2285	1493	Perkantoran	R. Rapat	300

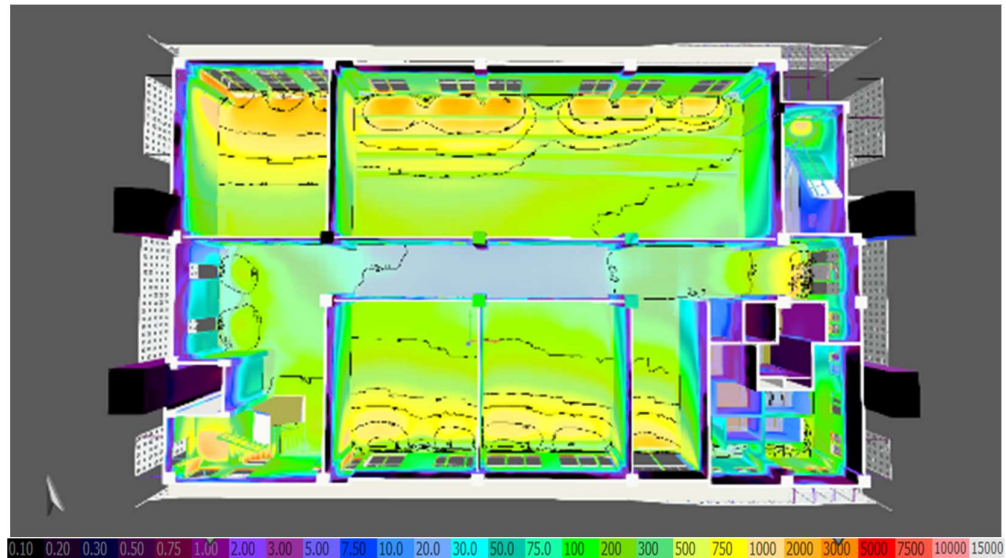
Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI



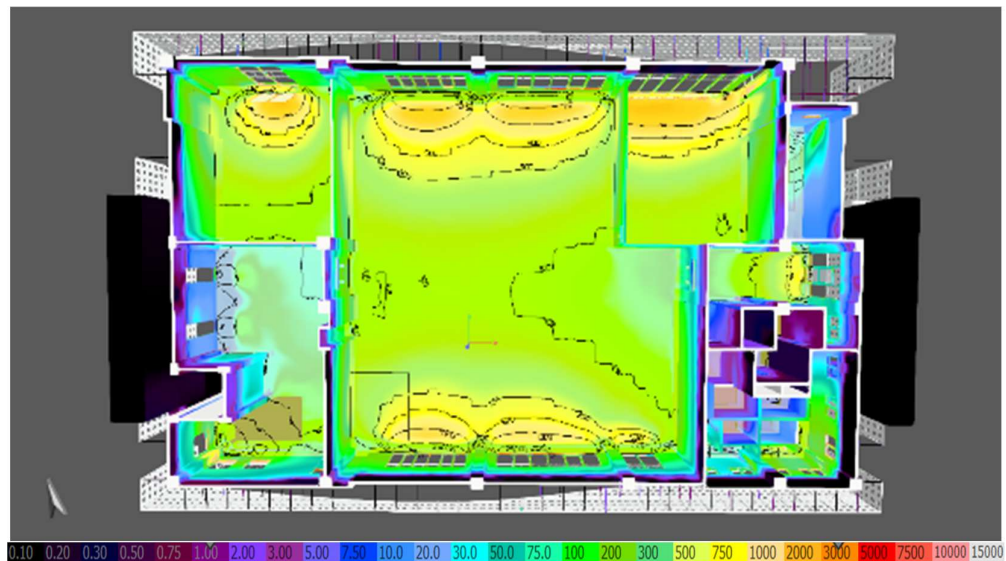
Gambar 4.111 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 1
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



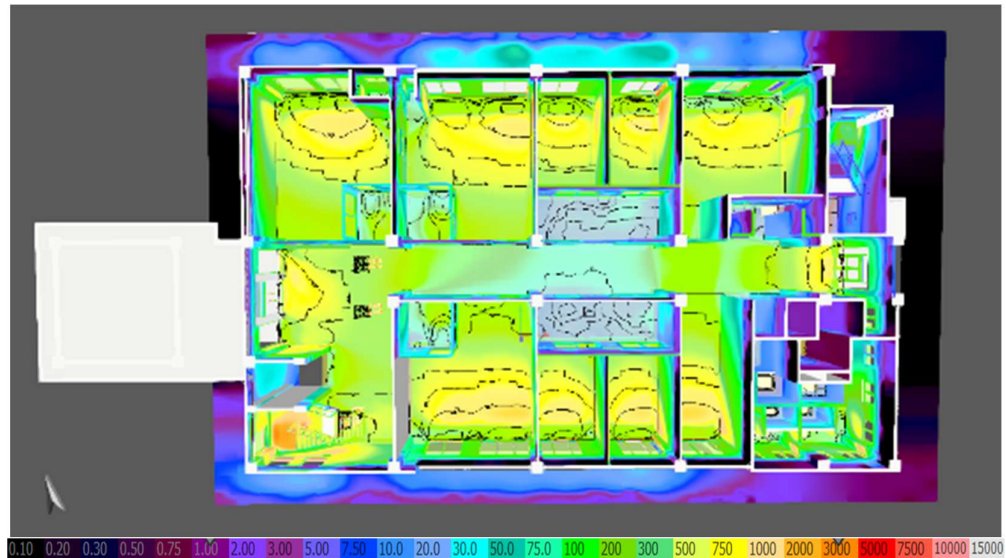
Gambar 4.112 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 2
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



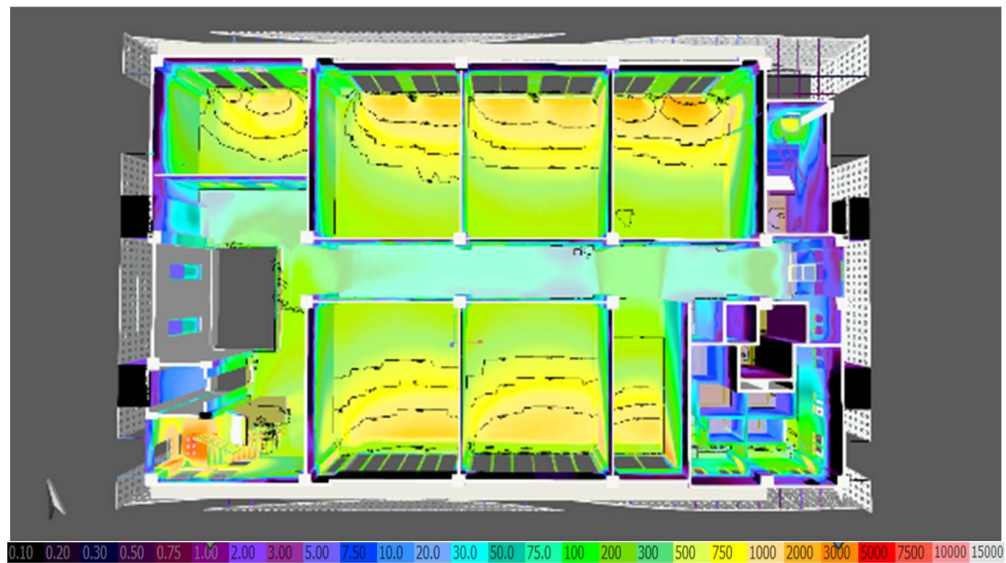
Gambar 4.113 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 3
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



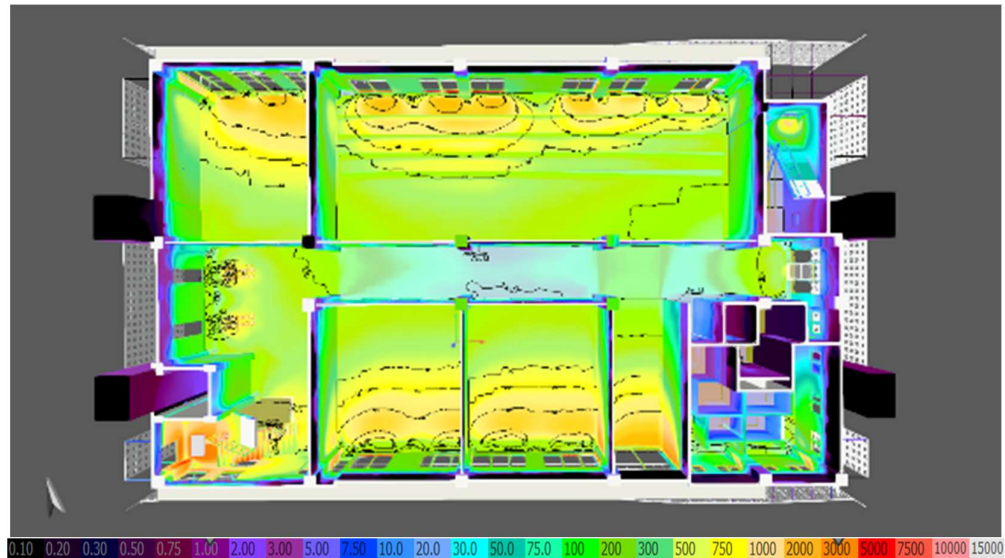
Gambar 4.114 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 4
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



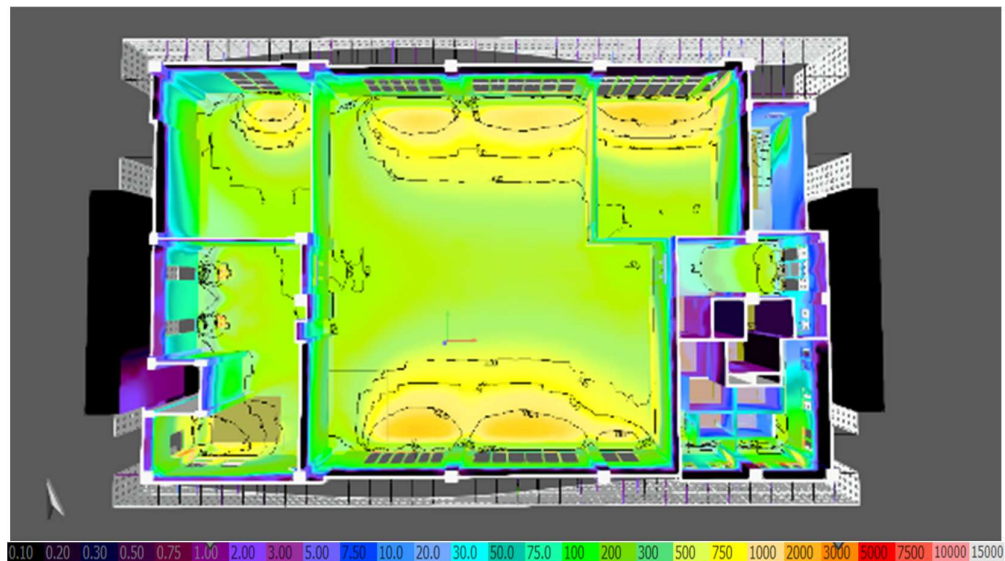
Gambar 4.115 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 1
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.116 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 2
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.117 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 3
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



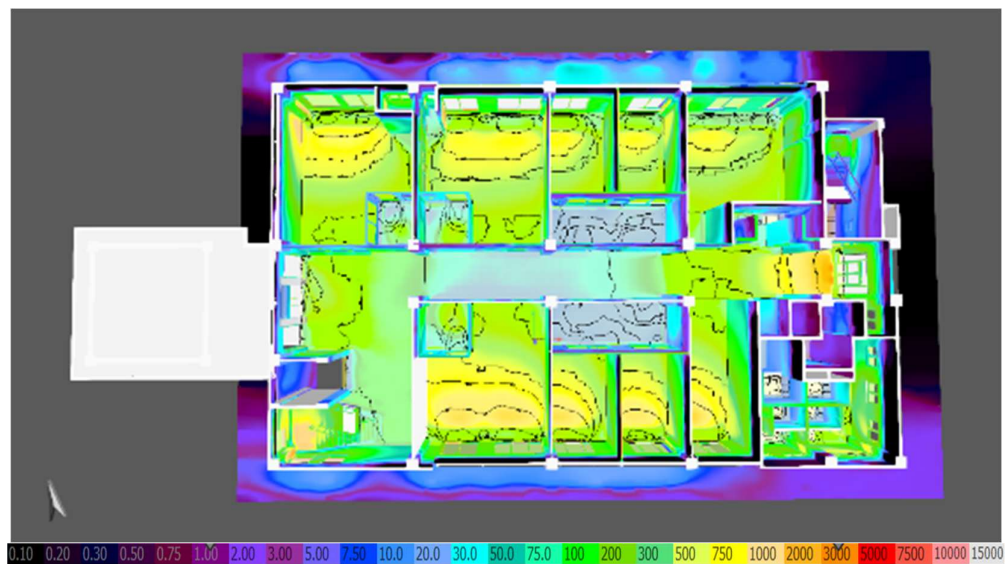
Gambar 4.118 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 2 Lantai 4
pada 23 September Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.12 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 2 Bulan
September

No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadek 1	1	551	567	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadek 2	1	566	549	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	372	675	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	360	664	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	517	534	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	534	542	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	350	619	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	365	672	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	514	476	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	526	520	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	572	547	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	536	520	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	355	662	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	373	686	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	382	620	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	889	740	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	495	466	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	385	702	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	384	734	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

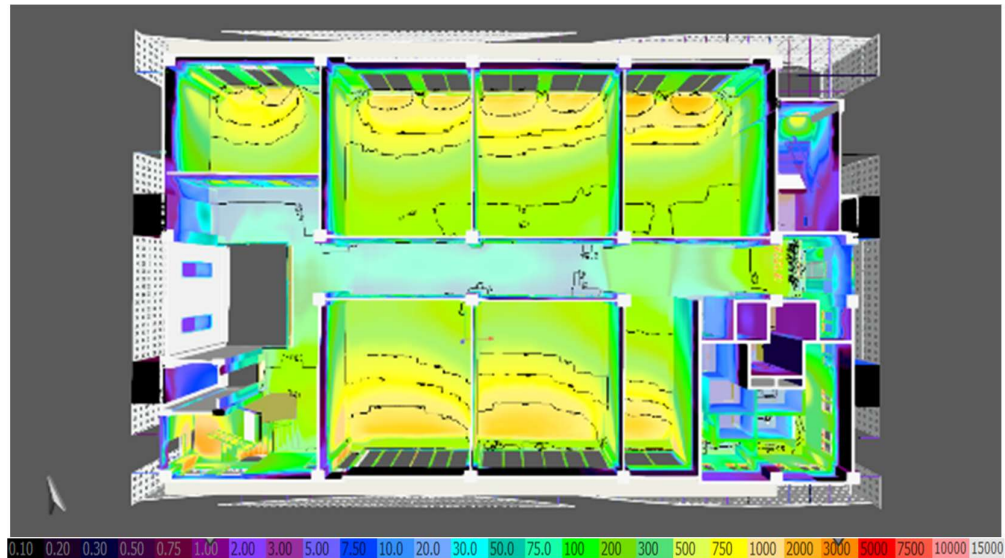
No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
20	Area Belajar	3	351	626	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	729	317	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	419	505	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	376	519	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat <i>Online</i>	4	599	469	Perkantoran	R. Rapat	300

Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI

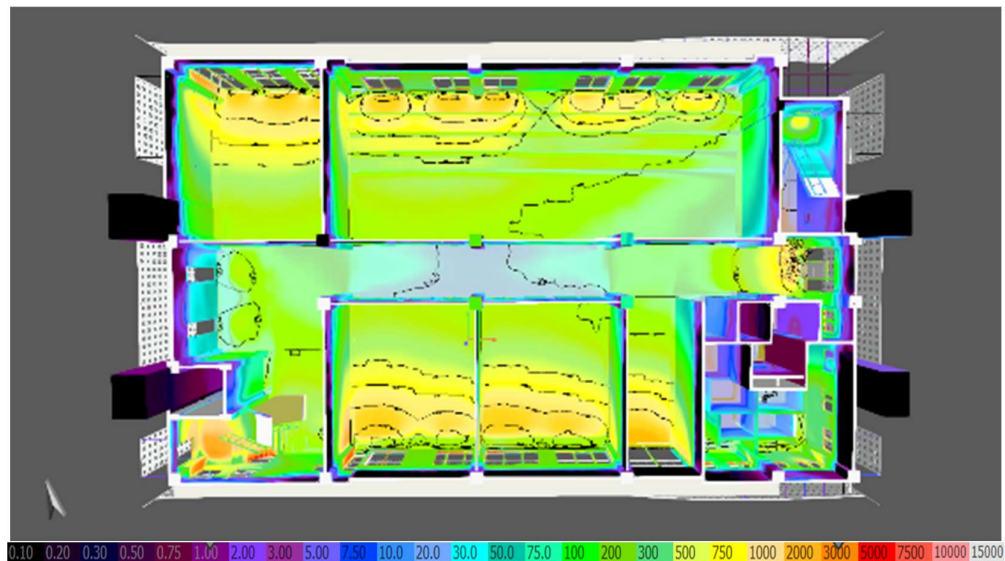


Gambar 4.119 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 1

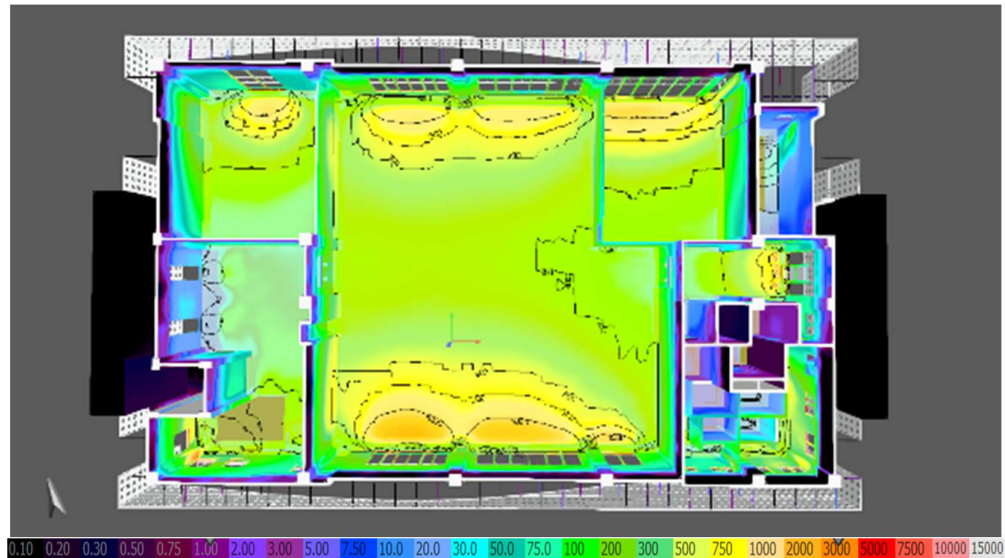
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



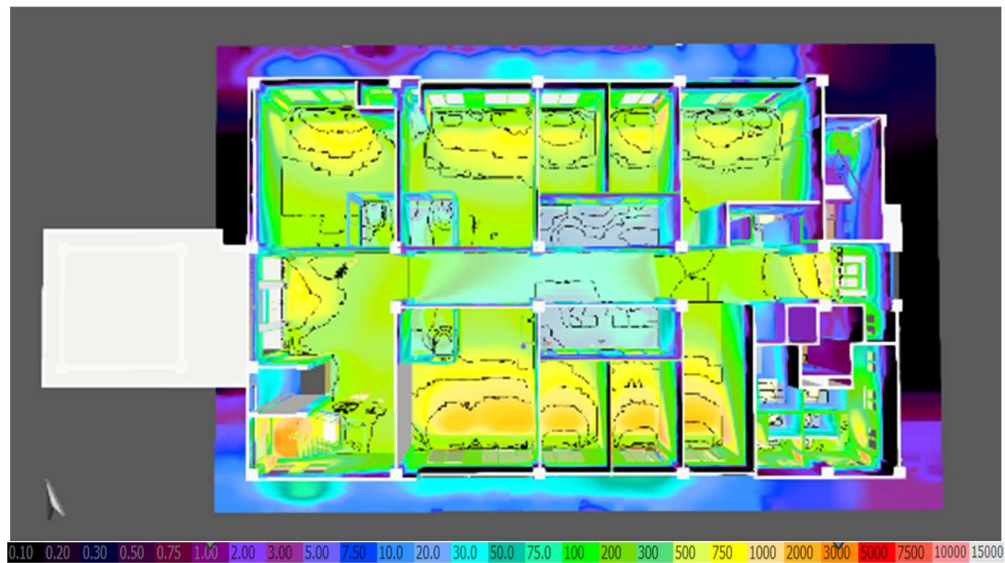
Gambar 4.120 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



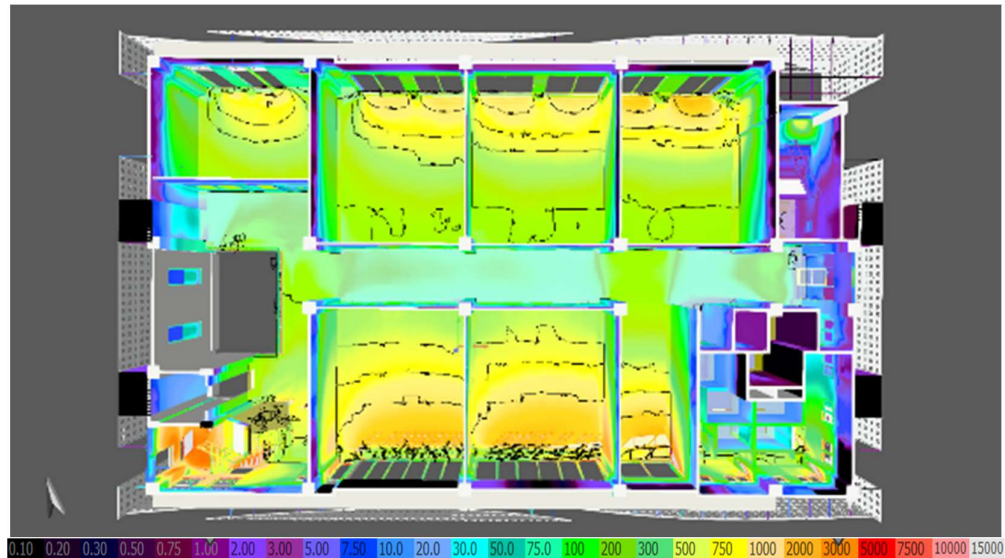
Gambar 4.121 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



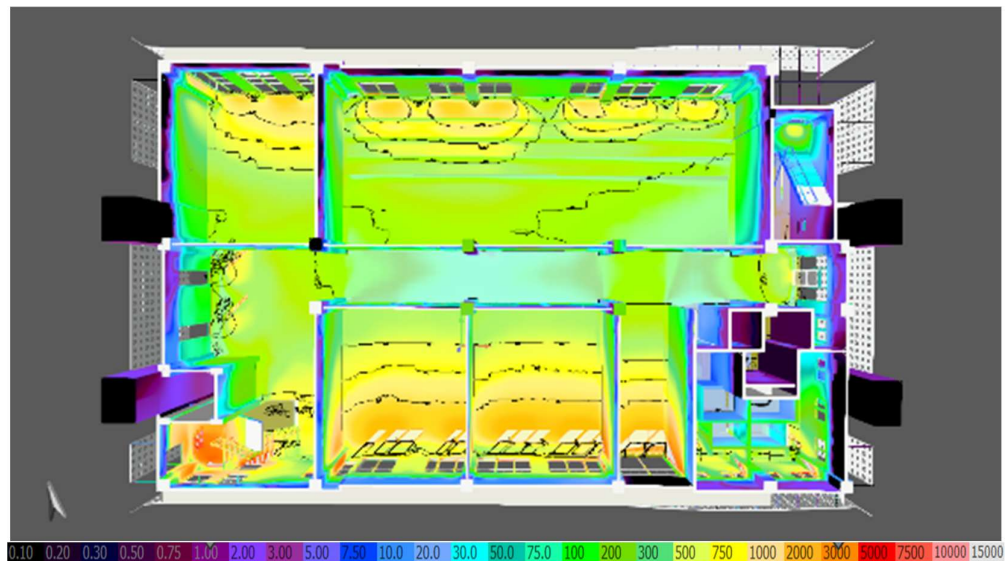
Gambar 4.122 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 4
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



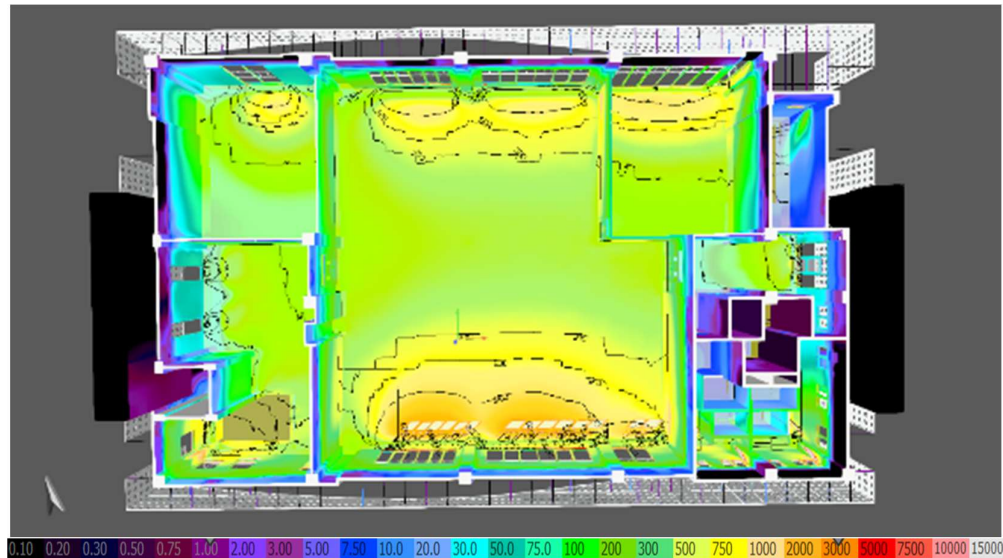
Gambar 4.123 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 1
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.124 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.125 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 2 Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.126 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 2 Lantai 4
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.13 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 2 Bulan
Desember

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadek 1	1	393	384	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadek 2	1	404	376	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	720	1059	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	693	1041	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	375	377	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	385	367	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	672	958	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	700	1043	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	350	322	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	383	358	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
11	R. Kuliah 2	2	396	373	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	378	357	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	676	1214	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	708	1417	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	714	2098	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	580	508	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	336	315	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	728	2073	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	720	2327	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
20	Area Belajar	3	652	2563	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	252	220	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	768	939	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	431	908	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat <i>Online</i>	4	354	323	Perkantoran	R. Rapat	300

Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI

Tabel 4.14 Rekap Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 2

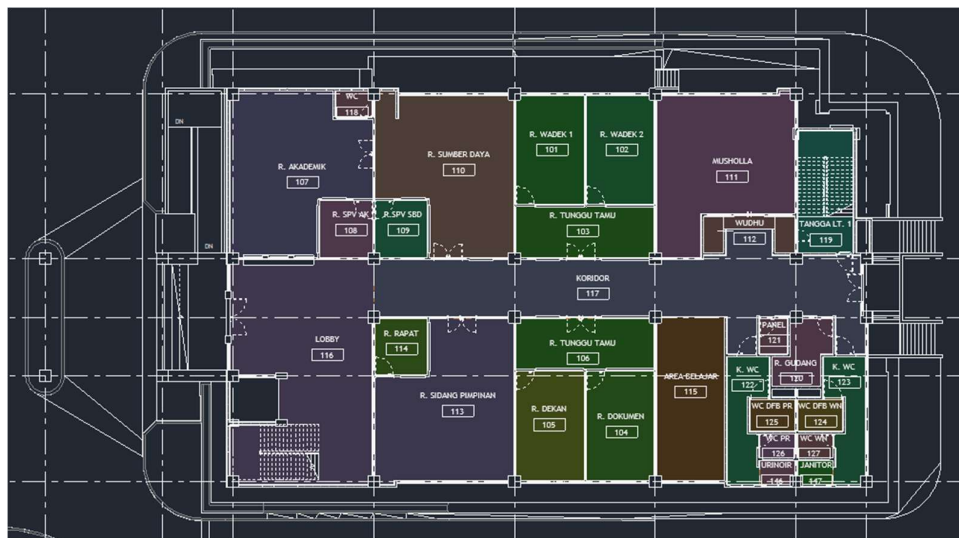
Bulan	Waktu	Kondisi Cahaya Ruangan		
		Memenuhi	Kurang	Berlebih
21 Juni	10.00	10 Ruangan	1 Ruangan	13 Ruangan
	14.00	11 Ruangan	-	13 Ruangan
23 September	10.00	23 Ruangan	-	1 Ruangan
	14.00	24 Ruangan	-	-
22 Desember	10.00	23 Ruangan	-	1 Ruangan
	14.00	12 Ruangan	-	12 Ruangan
Total	10.00 & 14.00	103 Kondisi	1 Kondisi	40 Kondisi

Berdasarkan data intensitas cahaya yang diperoleh dari simulasi pada Aplikasi DIALux untuk rekomendasi desain 2, diketahui pada pukul 10.00 WIB Bulan Juni terdapat 10 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI, 1 ruangan dengan cahaya kurang dari SNI, dan 13 ruangan dengan cahaya berlebih. Pada pukul 14.00 WIB Bulan Juni terdapat 11 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 13 ruangan dengan cahaya berlebih. Adapun pada Bulan September pukul 10.00 WIB didapat 23 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 1 ruangan dengan cahaya berlebih, sementara pada pukul 14.00 WIB terdapat 24 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI. Selanjutnya, pada Bulan Desember terdapat 23 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 1 ruangan dengan cahaya berlebih, sementara pada pukul 14.00 WIB terdapat 12 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 12 ruangan dengan cahaya berlebih.

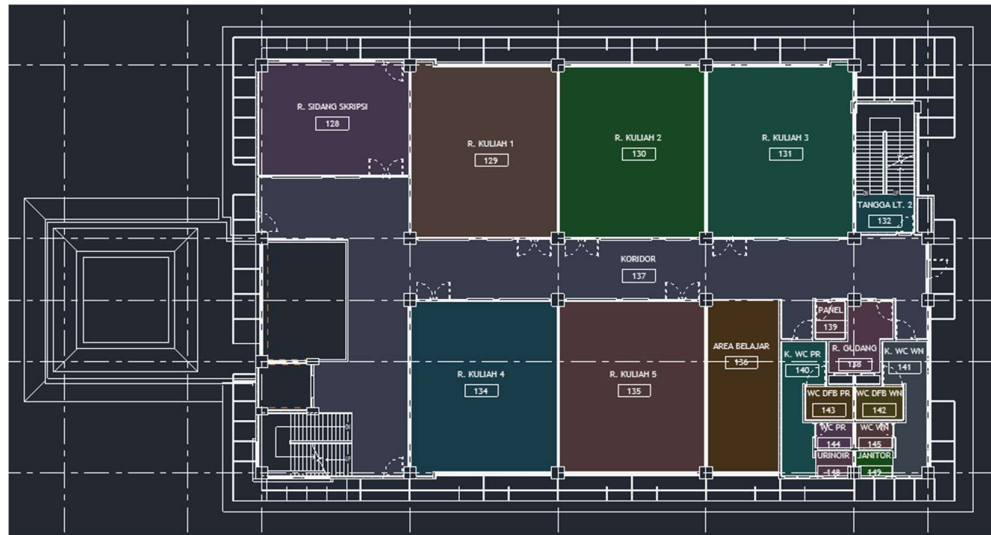
Dari 2 waktu simulasi yang dilakukan di setiap bulannya, terdapat 103 kondisi ruangan yang memenuhi SNI, 1 kondisi ruangan yang kurang dari SNI, dan 40 kondisi ruangan yang berlebih.

4.2.5 Deskripsi Rekomendasi Desain 3

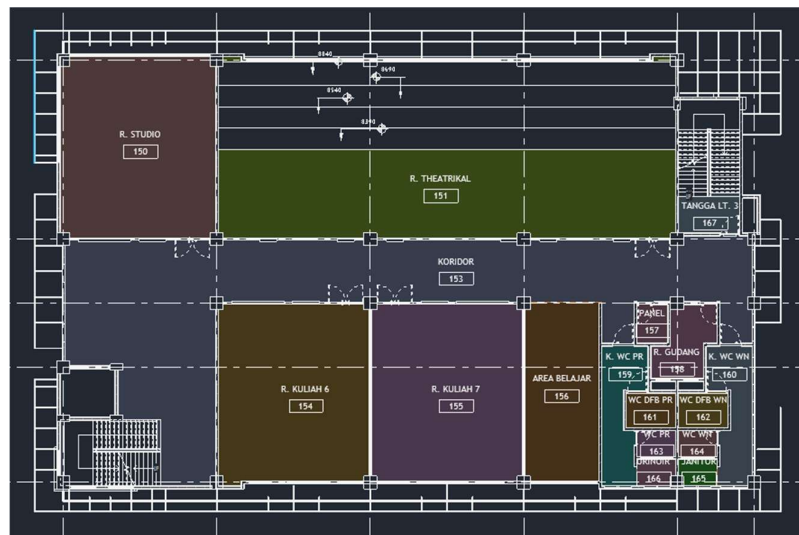
Pada rekomendasi desain 3, denah ruangan yang berhadapan didesain menggunakan bentuk dan ukuran yang serupa agar cahaya alami yang masuk pada pukul 10.00 dan 14.00 WIB menjadi seimbang, kemudian bukaan jendela diubah menyesuaikan nilai lux yang dibutuhkan, setelah itu terdapat perubahan desain balkon dan penambahan *secondary skin* sebagai perangkat peneduh. *Secondary skin* Bagian sudut bangunan dibuat dengan bentuk geometris bermotif polkadot berbahan *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) dan pada sisi samping bangunan dibuat dengan desain *Perforated* yang disusun horizontal sehingga menutupi setengah dinding bagian atas pada lantai 2 hingga 4, adapun bagian depan dan belakang bangunan, *secondary skin* dibuat dengan *perforated* berbahan *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) yang disusun dengan pola penuh. Perubahan lainnya adalah material atap yang diganti menggunakan bitumen.



Gambar 4.127 Denah Rekomendasi Desain 3 Lantai 1



Gambar 4.128 Denah Rekomendasi Desain 3 Lantai 2



Gambar 4.129 Denah Rekomendasi Desain 3 Lantai 3

Gambar 4.131 Tampak Utara Desain Rekomendasi 3



Gambar 4.132 Tampak Selatan Desain Rekomendasi 3



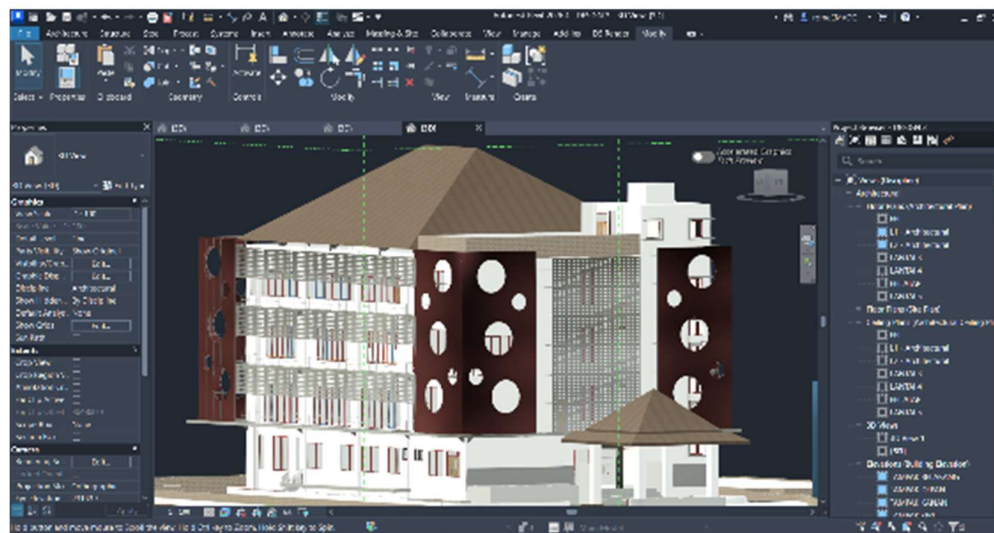
Gambar 4.133 Tampak Barat Desain Rekomendasi 3



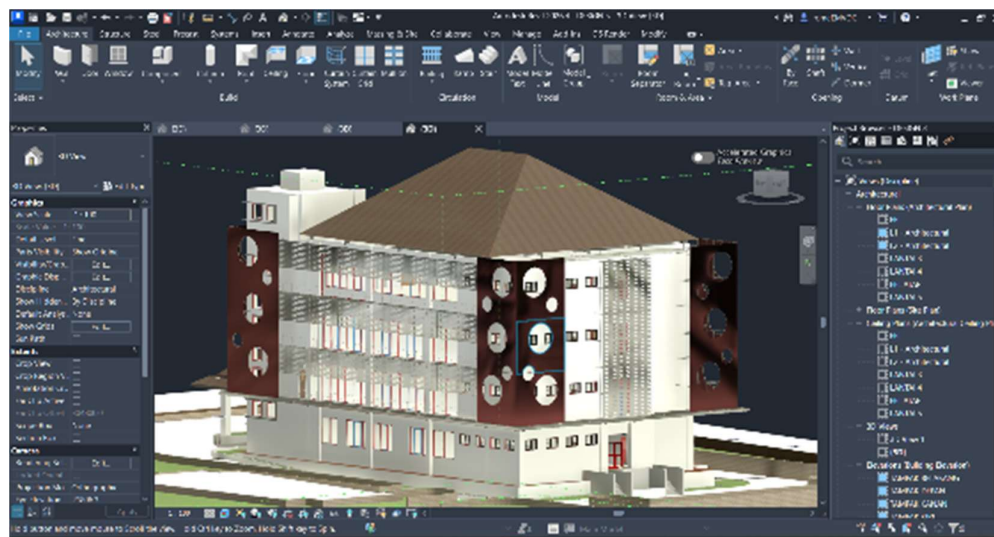
Gambar 4.134 Tampak Timur Desain Rekomendasi 3

4.2.6 Simulasi Rekomendasi Desain 3

Untuk menyalin 3D dari revit ke DIALux memerlukan file IFC yang telah di ekspor dari Revit. Setelah 3D berhasil diinput ke dalam Aplikasi DIALux, Langkah selanjutnya adalah mengatur parameter simulasi dengan ketentuan lokasi sesuai dengan titik koordinat Lintang dan Bujur bangunan tersebut, arah mata angin 15 derajat ke arah kiri dari Utara, kemudian ketinggian bidang ukur adalah 0,75cm sesuai standar ketinggian meja dan parameter waktu yang digunakan adalah pukul 10.00 dan 14.00 WIB, adapun tanggal yang digunakan adalah 21 Juni 2025, 23 September 2025, dan 22 Desember 2025 sesuai informasi dari BMKG terkait titik terbit matahari sepanjang tahun. Kondisi langit pada simulasi diatur menggunakan kondisi langit rata-rata.



Gambar 4.135 3D Revit Desain Rekomendasi 3 Perspektif 1



Gambar 4.136 3D Revit Desain Rekomendasi 3 Perspektif 2



Gambar 4.137 3D Rendering Rekomendasi Desain 3



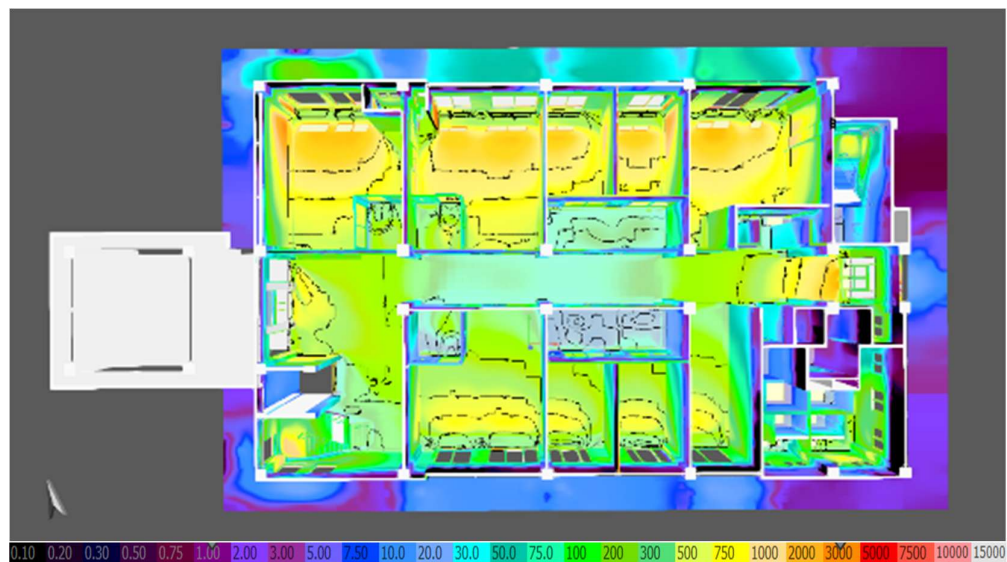
Gambar 4.138 3D DIALux Rekomendasi Desain 3



Gambar 4.139 Parameter Simulasi DIALux Pada Rekomendasi Desain 3 (a) Lokasi; (b) Arah Mata Angin; (c) Bidang Ukur (d) 21 Juni, 10.00 WIB; (e) 21 Juni, 14.00 WIB; (f) 23 September, 10.00 WIB; (g) 23 September, 14.00 WIB; (h) 22 Desember, 10.00 WIB; (i) 22 Desember, 14.00 WIB

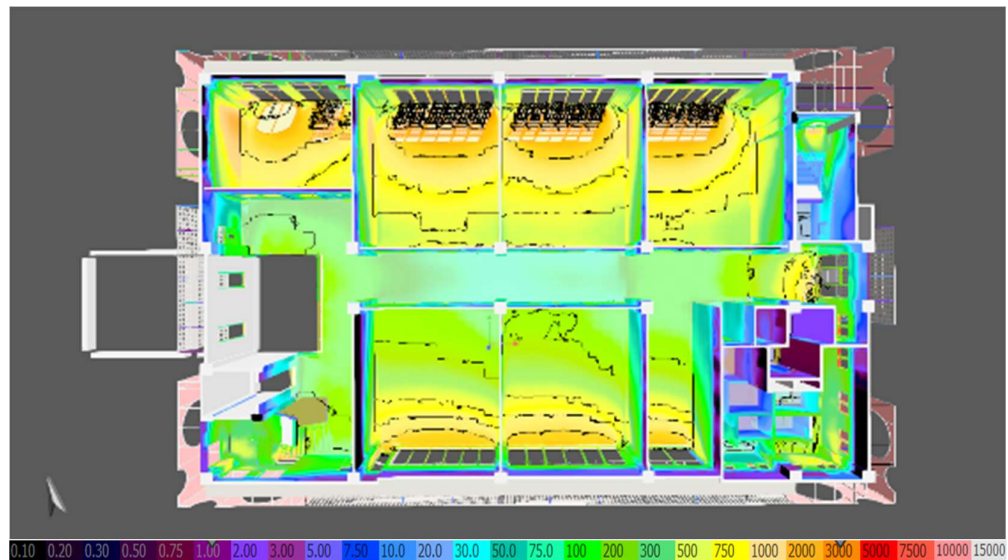
Setelah parameter diatur, selanjutnya adalah kalkulasi cahaya alami untuk mendapatkan data intensitas cahaya alami di setiap ruangan yang telah ditentukan. Berikut hasil simulasi simulasi yang telah dilakukan.

Hasil simulasi dan perbandingan dengan SNI Pencahayaan disajikan dalam bentuk tabel yang berisi informasi tentang nama ruangan, fungsi dan jenis ruangan, perbandingan antara intensitas cahaya alami pada ruangan dengan SNI Pencahayaan, serta keterangan ruangan yang sudah atau belum memenuhi SNI Pencahayaan.

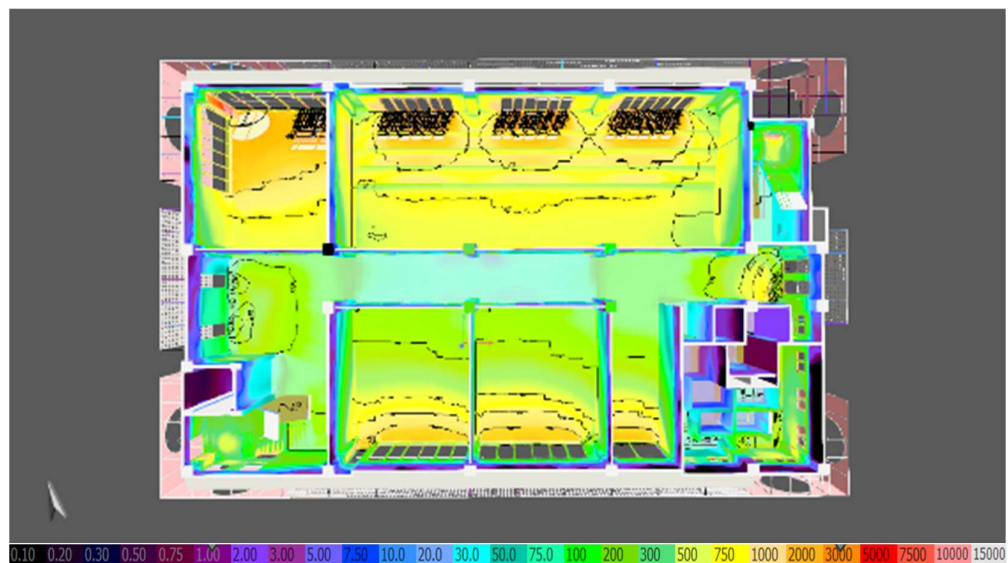


Gambar 4.140 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 1

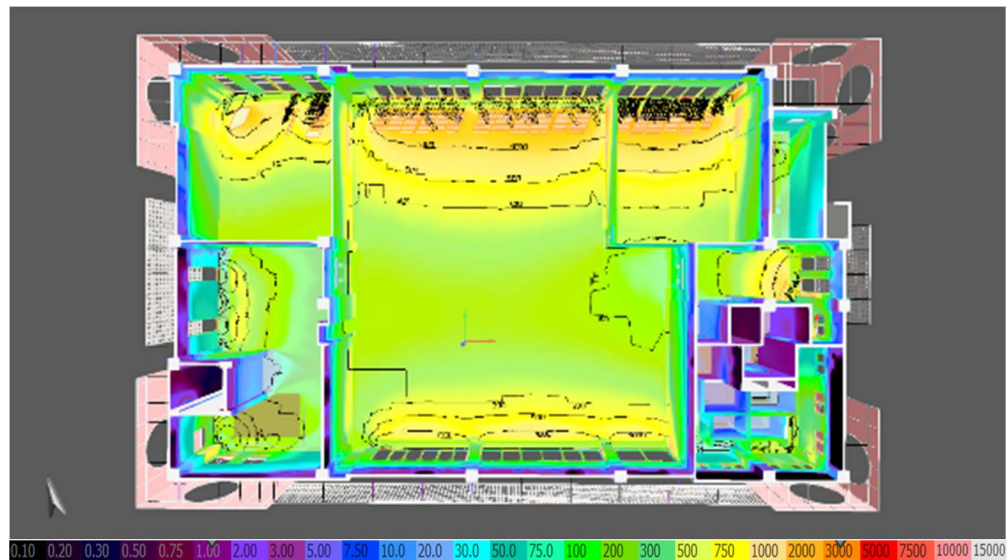
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



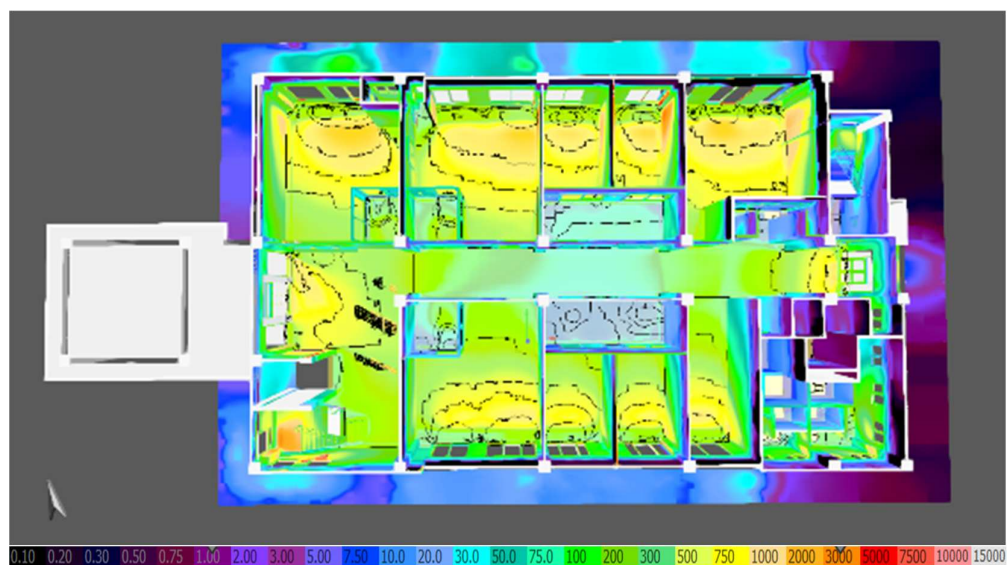
Gambar 4.141 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



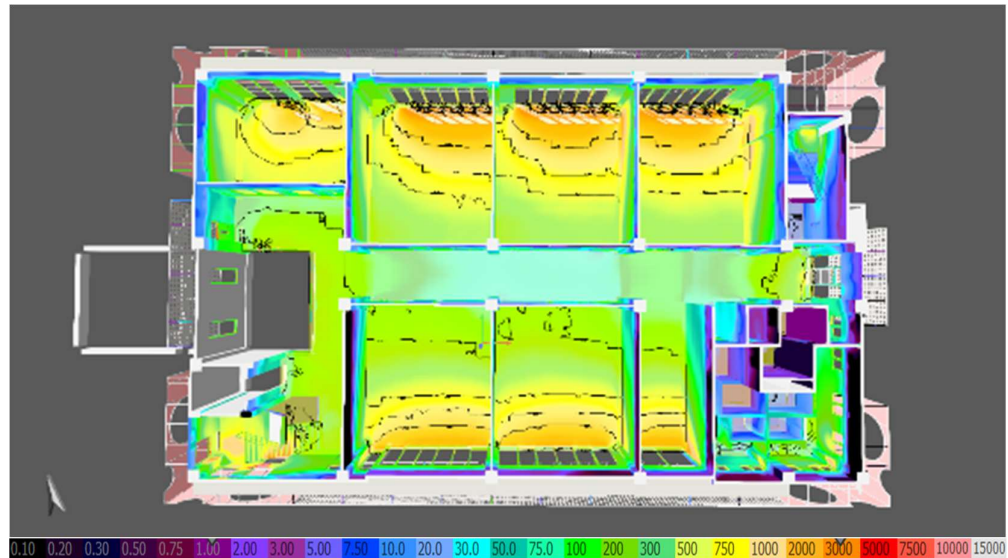
Gambar 4.142 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 3
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



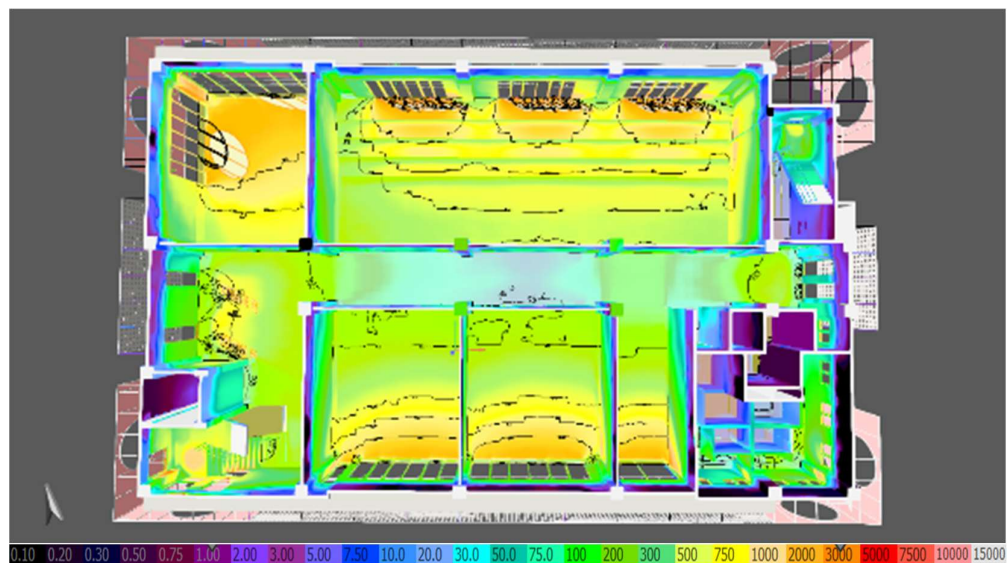
Gambar 4.143 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 4
pada 21 Juni Pukul 10.00 WIB



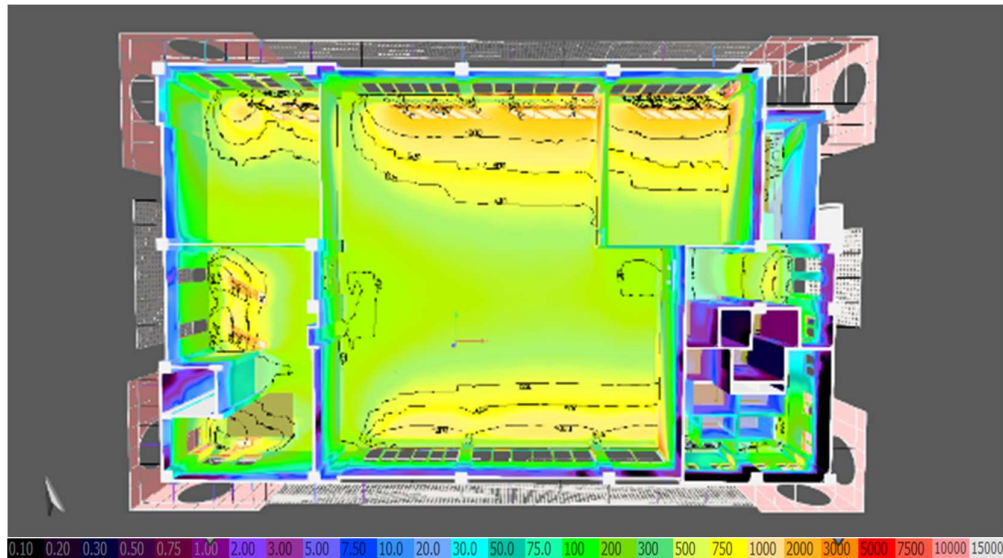
Gambar 4.144 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 1
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.145 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 2
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.146 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 3
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.147 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 3 Lantai 4

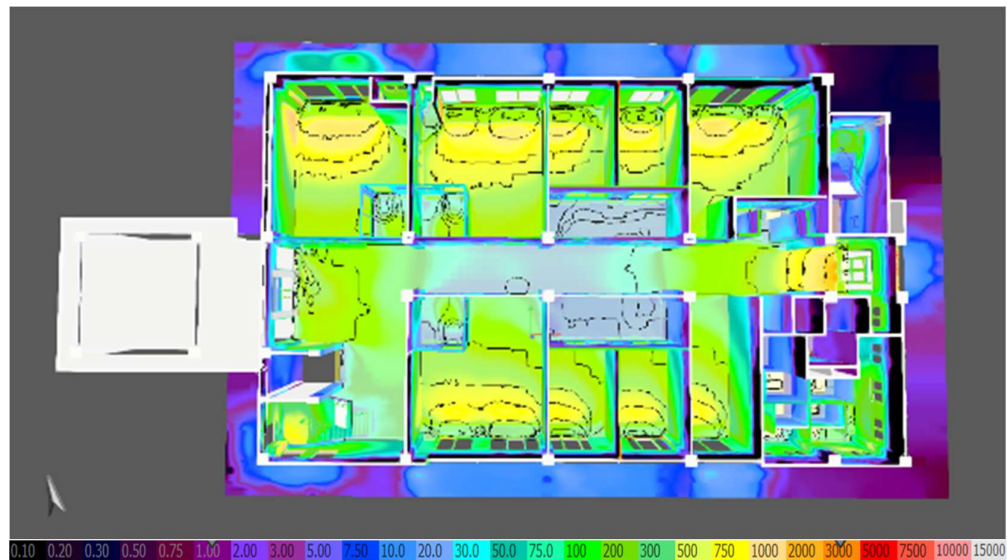
pada 21 Juni Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.15 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 3 Bulan Juni

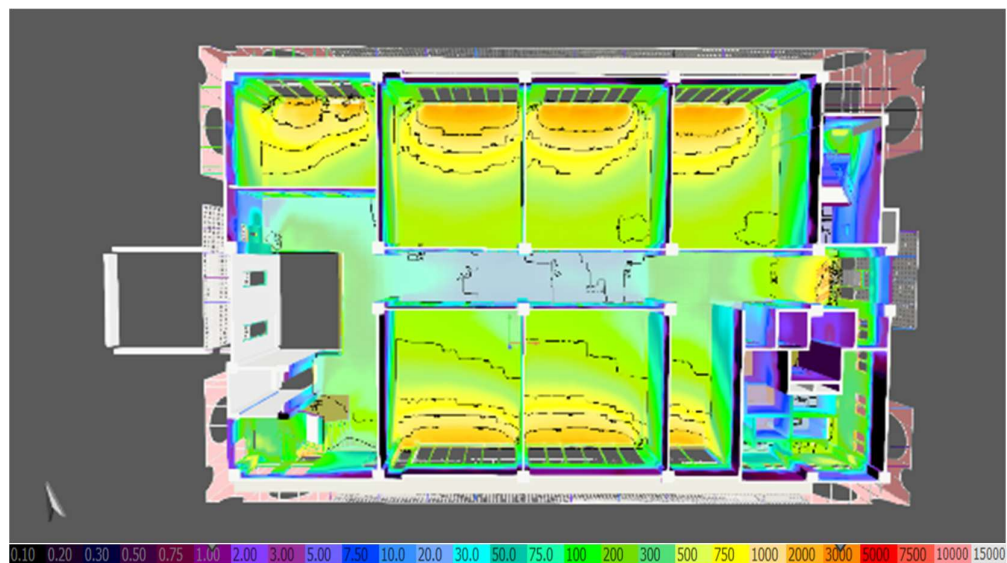
No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadek 1	1	1671	876	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadek 2	1	1694	845	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	368	463	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	354	453	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	1766	809	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	1529	835	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	347	428	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	357	457	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	2653	1052	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	2141	1190	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	2078	1209	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	Juni		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
12	R. Kuliah 3	2	2120	1172	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	351	436	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	354	448	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	355	444	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	2794	2474	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	1766	1043	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	353	459	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	351	461	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
20	Area Belajar	3	365	467	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	1136	757	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	420	417	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	919	805	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat <i>Online</i>	4	1921	1474	Perkantoran	R. Rapat	300

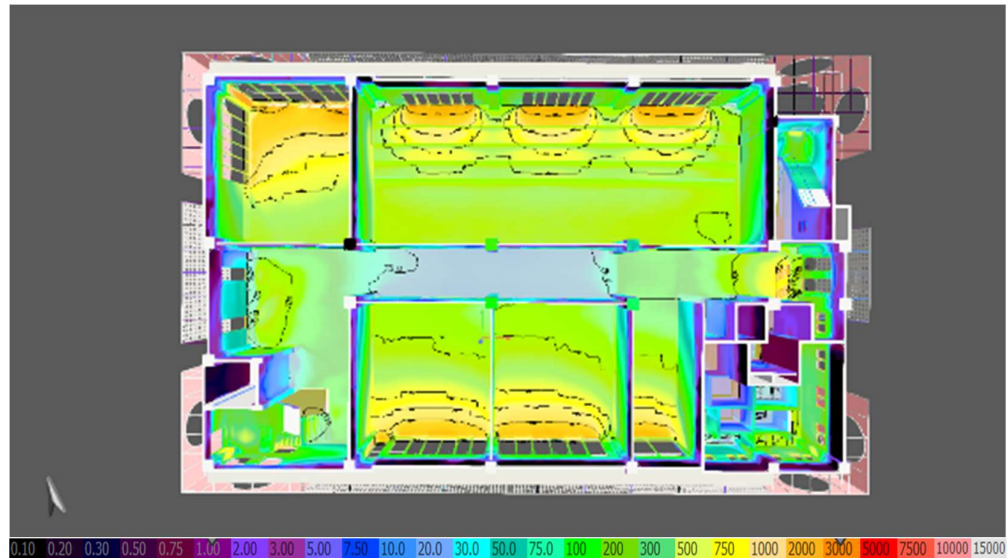
Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI



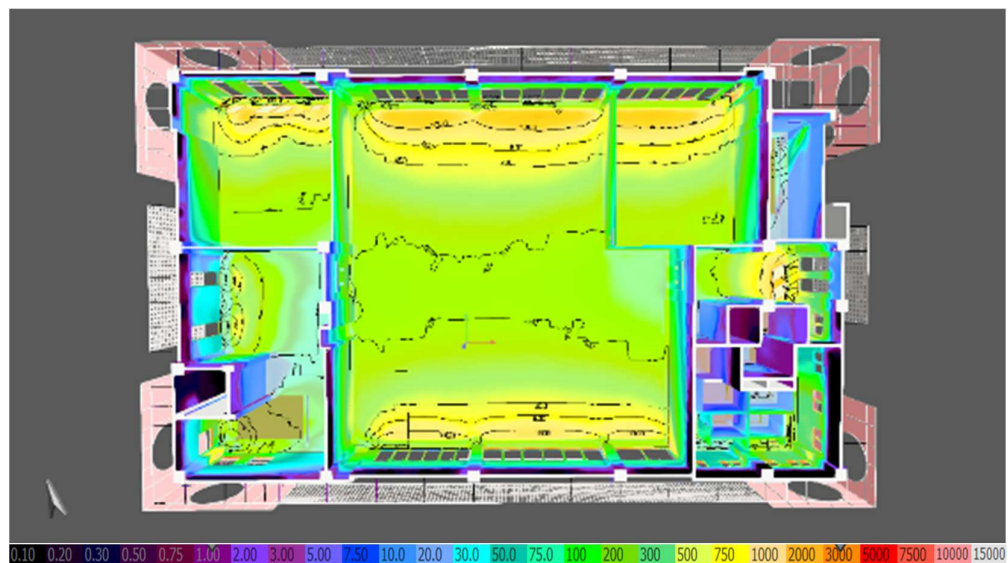
Gambar 4.148 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 1
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



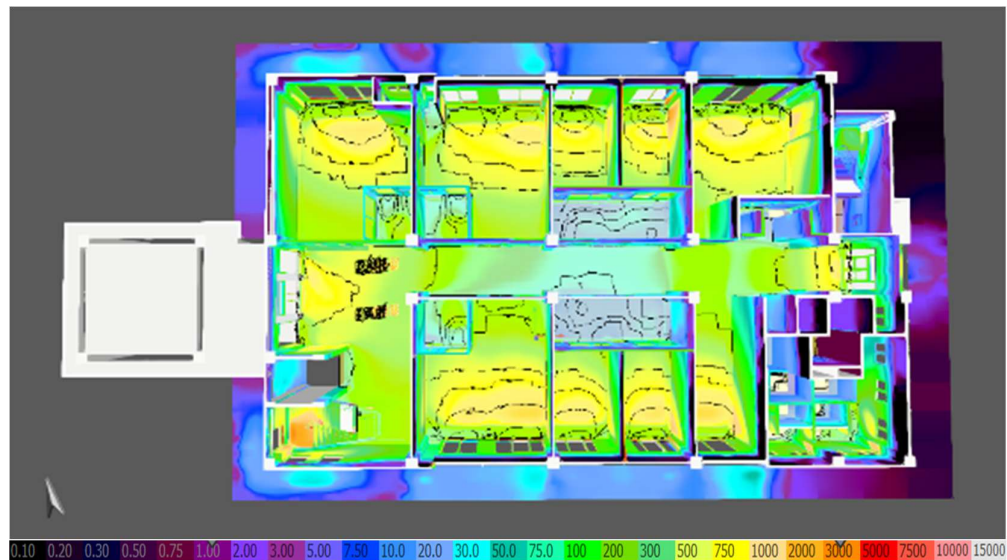
Gambar 4.149 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 2
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



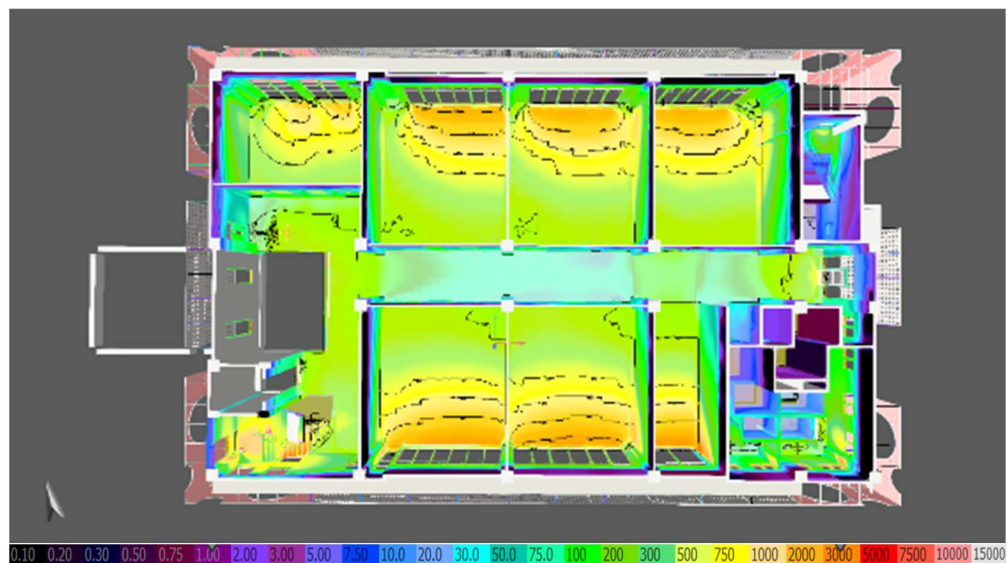
Gambar 4.150 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 3
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



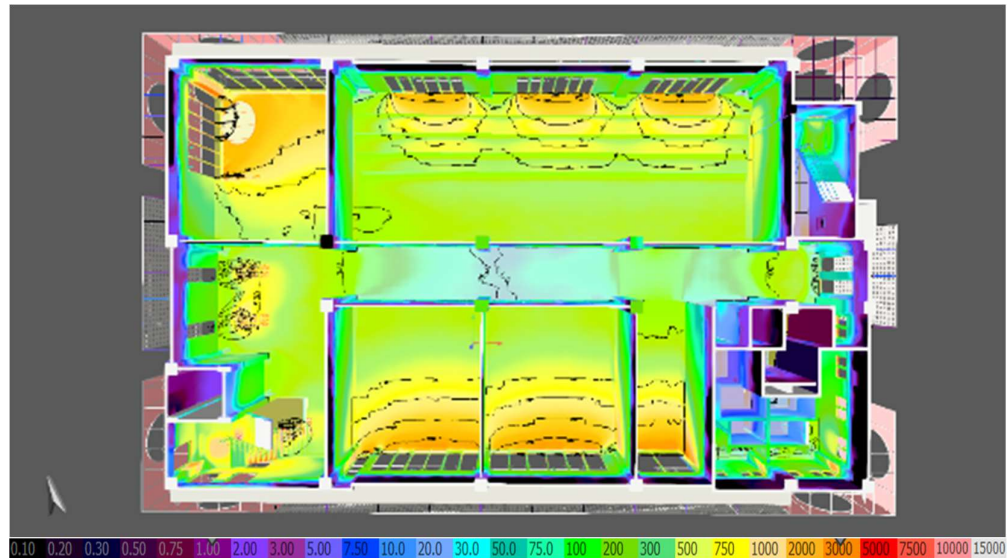
Gambar 4.151 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 4
pada 23 September Pukul 10.00 WIB



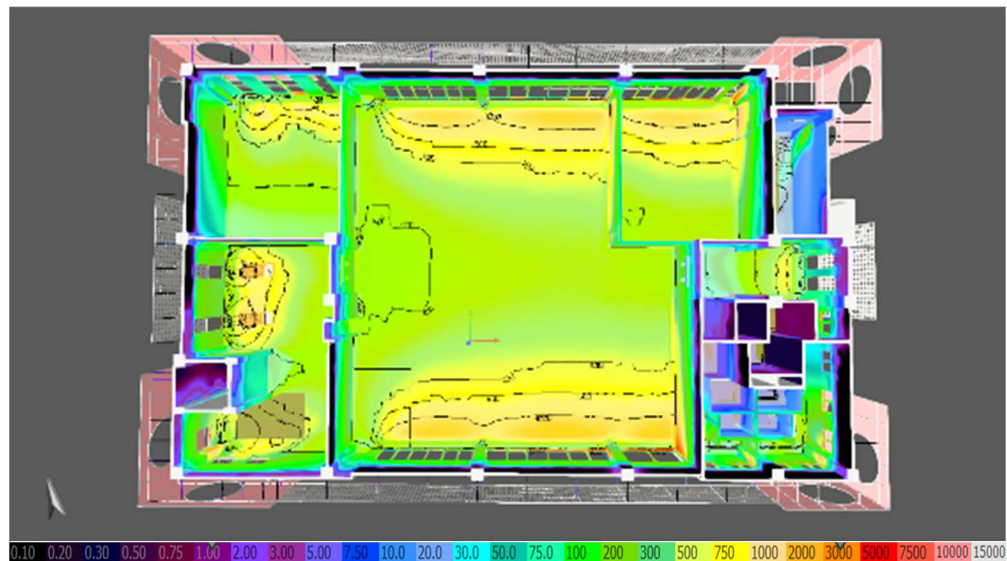
Gambar 4.152 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 1
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.153 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 2
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.154 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 3
pada 23 September Pukul 14.00 WIB



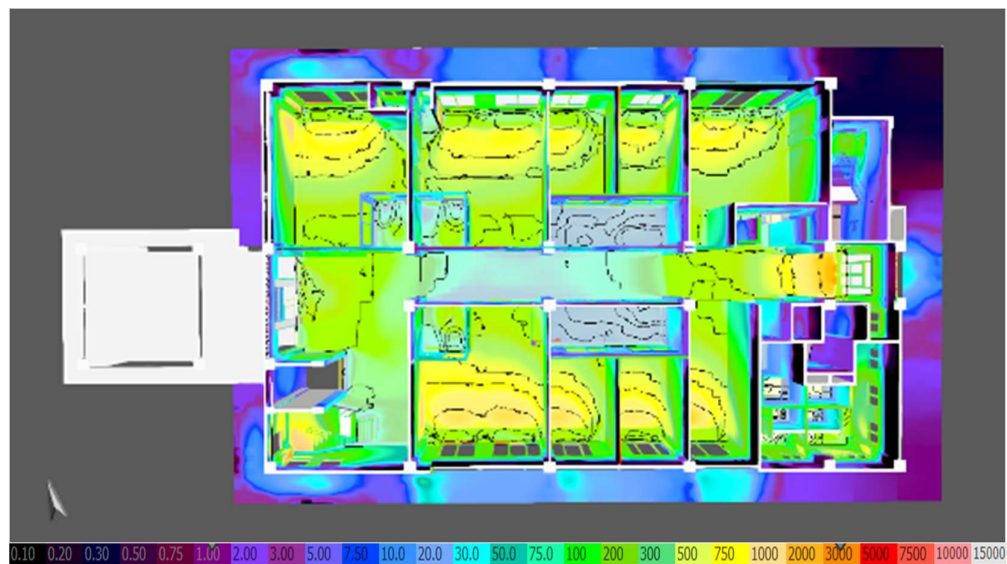
Gambar 4.155 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 3 Lantai 4
pada 23 September Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.16 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 3 Bulan
September

No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadec 1	1	551	568	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadec 2	1	566	550	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	372	675	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	360	665	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	517	535	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	534	543	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	350	620	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	365	672	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	584	488	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	550	525	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
11	R. Kuliah 2	2	541	527	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	527	517	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	368	634	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	368	650	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	374	651	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	784	2110	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrical	3	469	453	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	373	665	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	371	674	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

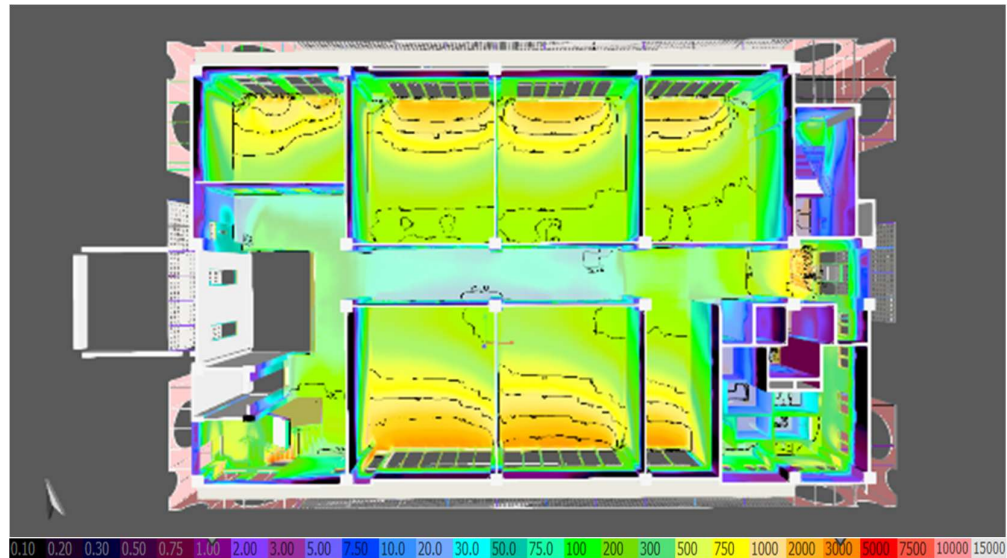
No.	Nama Ruangan	Level	September		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
20	Area Belajar	3	385	684	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	851	306	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	440	576	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	420	545	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat <i>Online</i>	4	656	571	Perkantoran	R. Rapat	300

Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI

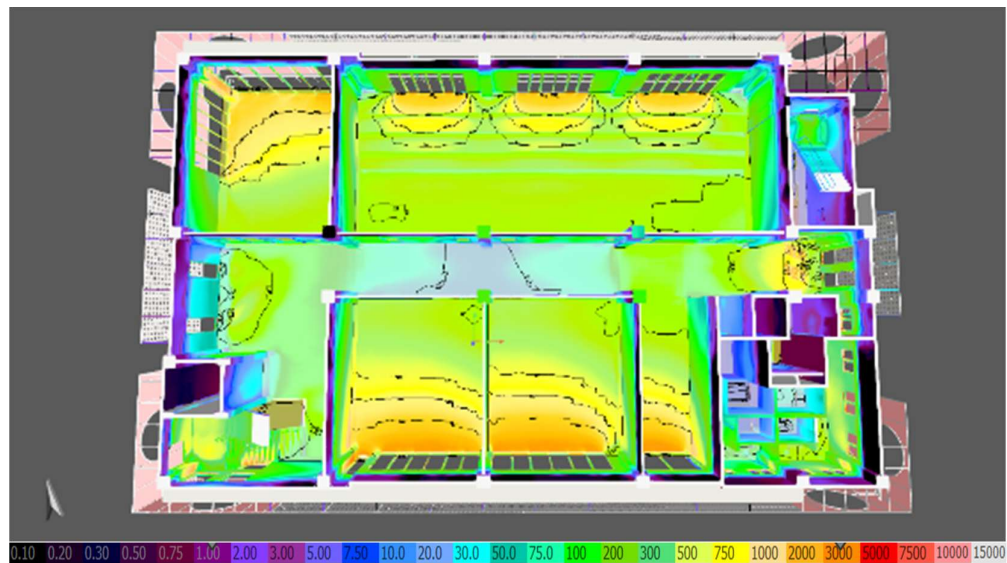


Gambar 4.156 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 1

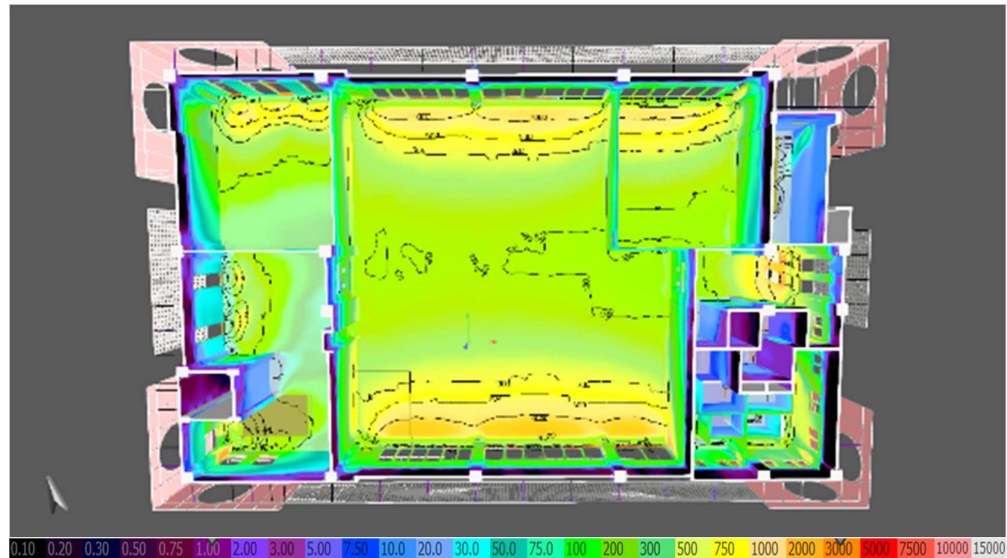
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



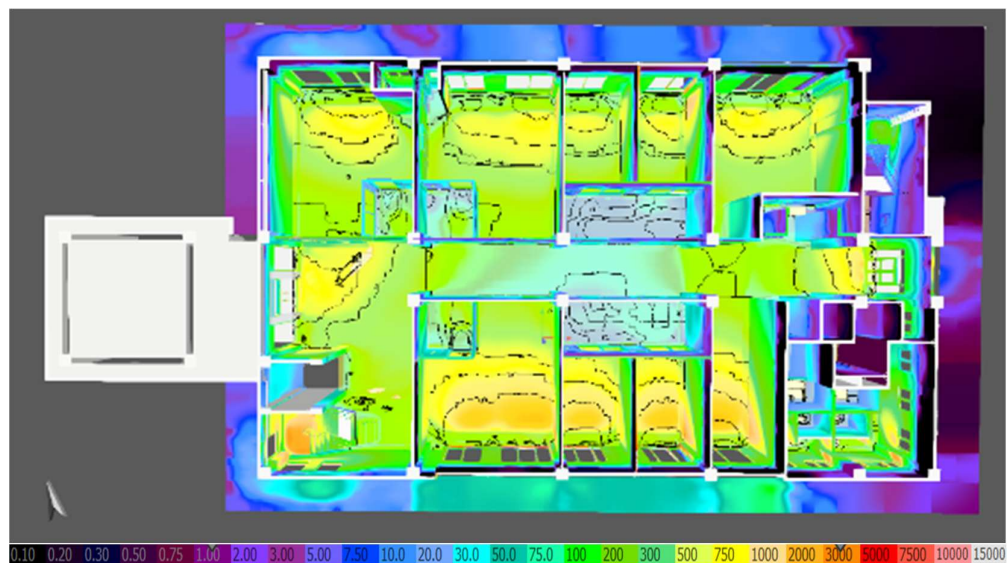
Gambar 4.157 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



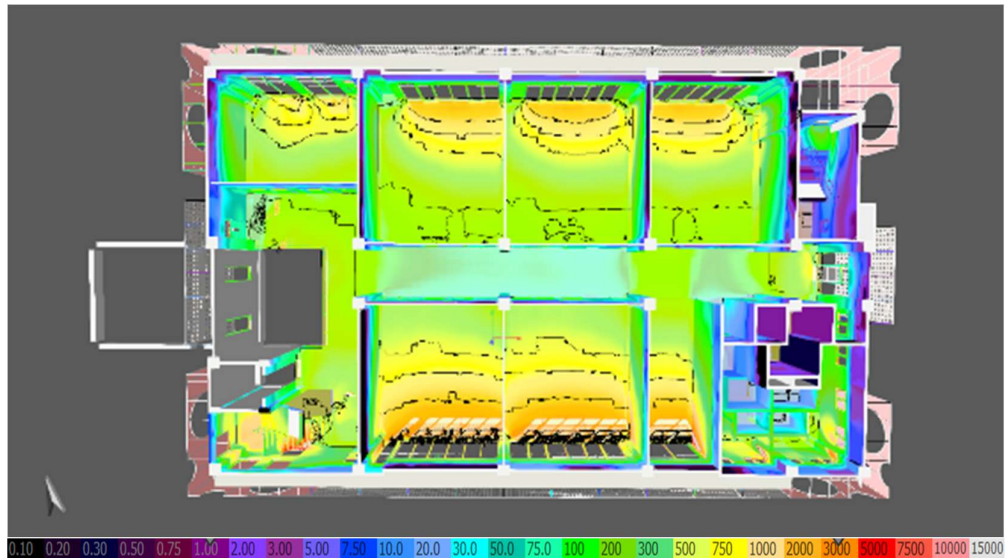
Gambar 4.158 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



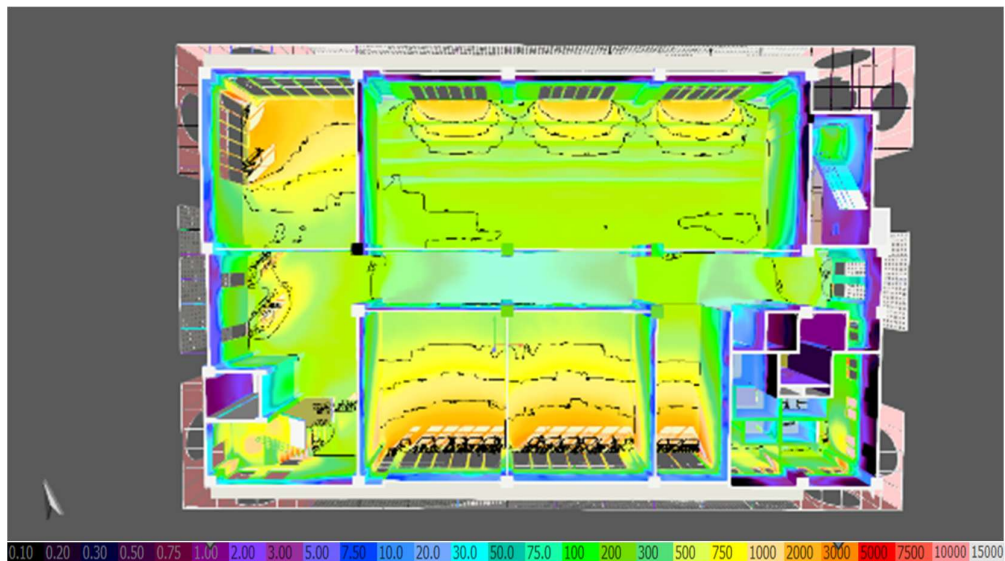
Gambar 4.159 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 4
pada 22 Desember Pukul 10.00 WIB



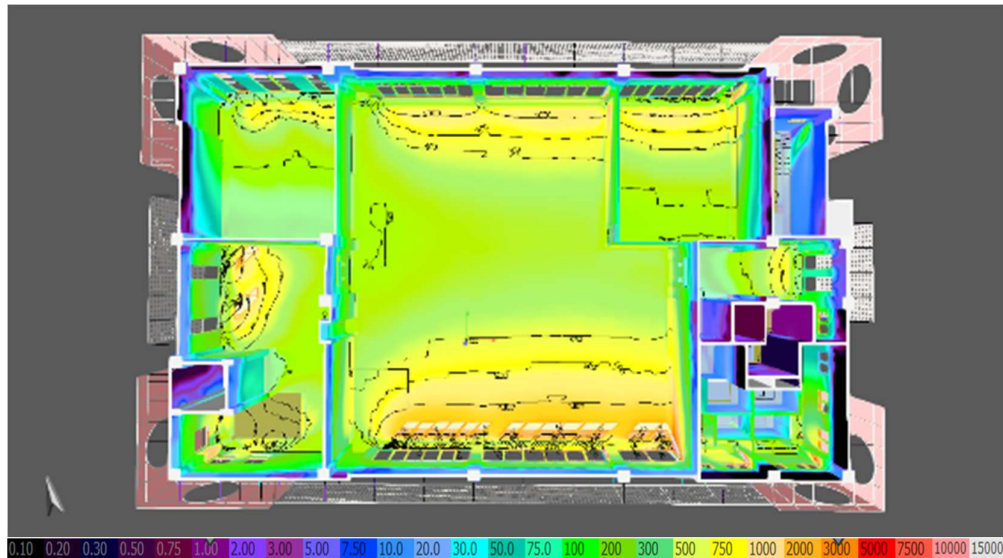
Gambar 4.160 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 1
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.161 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 2
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.162 Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain 3 Lantai 3
pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB



Gambar 4.163 Simulasi Cahaya Alami Desain Rekomendasi 3 Lantai 4

pada 22 Desember Pukul 14.00 WIB

Tabel 4.17 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 3 Bulan Desember

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
1	R. Wadek 1	1	393	385	Perkantoran	R. Direktur	350
2	R. Wadek 2	1	404	376	Perkantoran	R. Direktur	350
3	R. Dokumen	1	717	1057	Perkantoran	R. Arsip Aktif	350
4	R. Dekan	1	692	1039	Perkantoran	R. Direktur	350
5	R. Akademik	1	375	369	Perkantoran	R. Kerja	350
6	R. Sumber Daya	1	384	368	Perkantoran	R. Kerja	350
7	R. Sidang Pimpinan	1	672	958	Perkantoran	R. Rapat	300
8	Area Belajar	1	700	1042	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
9	R. Sidang Skripsi	2	397	341	Perkantoran	R. Rapat	300
10	R. Kuliah 1	2	397	366	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350

No.	Nama Ruangan	Level	Desember		Kategori Ruangan	Jenis Ruangan	Min. Lux
			10:00	14:00			
11	R. Kuliah 2	2	386	363	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
12	R. Kuliah 3	2	372	353	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
13	R. Kuliah 4	2	681	1861	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
14	R. Kuliah 5	2	683	1906	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
15	Area Belajar	2	691	1841	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
16	R. Studio	3	585	1423	Lembaga Pendidikan	R. Komputer	500
17	R. Theatrikal	3	331	312	Lembaga Pendidikan	R. Auditorium	300
18	R. Kuliah 6	3	682	1938	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
19	R. Kuliah 7	3	686	1956	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
20	Area Belajar	3	711	1935	Lembaga Pendidikan	R. Kelas	350
21	<i>Coffee corner</i>	4	238	211	Lembaga Pendidikan	Kantin	200
22	R. Pengelola	4	799	1555	Perkantoran	R. Kerja	350
23	Perpustakaan	4	483	1051	Lembaga Pendidikan	R. Baca Perpustakaan	350
24	R. Rapat Online	4	412	388	Perkantoran	R. Rapat	300

Keterangan: Merah= berlebih, Kuning= Cahaya Kurang dari SNI, Putih= Cahaya Memenuhi SNI

Tabel 4.18 Rekap Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Rekomendasi Desain 3

Bulan	Waktu	Kondisi Cahaya Ruangan		
		Memenuhi	Kurang	Berlebih
21 Juni	10.00	10 Ruangan	1 Ruangan	13 Ruangan
	14.00	11 Ruangan	-	13 Ruangan
23 September	10.00	23 Ruangan	-	1 Ruangan
	14.00	24 Ruangan	-	-
22 Desember	10.00	23 Ruangan	-	1 Ruangan
	14.00	12 Ruangan	-	12 Ruangan
Total	10.00 & 14.00	103 Kondisi	1 Kondisi	40 Kondisi

Berdasarkan data intensitas cahaya yang diperoleh dari simulasi pada Aplikasi DIALux untuk rekomendasi desain 3, diketahui pada pukul 10.00 WIB Bulan Juni terdapat 11 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 13 ruangan dengan cahaya berlebih. Pada pukul 14.00 WIB Bulan Juni terdapat 11 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 13 ruangan dengan cahaya berlebih. Adapun pada Bulan September pukul 10.00 WIB didapat 22 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 2 ruangan dengan cahaya berlebih, sementara pada pukul 14.00 WIB terdapat 23 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 1 ruangan dengan cahaya berlebih. Selanjutnya, pada Bulan Desember terdapat 23 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 1 ruangan dengan cahaya berlebih, sementara pada pukul 14.00 WIB terdapat 11 ruangan dengan cahaya memenuhi SNI dan 13 ruangan dengan cahaya berlebih.

Dari 2 waktu simulasi yang dilakukan di setiap bulannya, terdapat 101 kondisi ruangan yang memenuhi SNI dan 43 kondisi ruangan yang berlebih tanpa kondisi ruangan yang kurang dari SNI.

4.3 Komparasi Antara Hasil Simulasi Cahaya Alami Rekomendasi Desain dan Eksisting

Data simulasi cahaya alami dari bangunan eksisting akan dibandingkan dengan hasil simulasi rekomendasi desain. Hasil simulasi cahaya alami disajikan dengan cara menjumlahkan seluruh kondisi cahaya alami ruangan pada Bulan Juni, September, dan Desember pada Pukul 10.00 dan 14.00 WIB dari desain eksisting dan rekomendasi desain. Komparasi ini bertujuan untuk mencari desain terbaik dari seluruh desain untuk dilanjutkan pada tahap pembuatan gambar kerja dari desain tersebut. Parameter desain terbaik ditentukan dari jumlah kondisi ruangan dengan cahaya kurang dari SNI paling sedikit, jika jumlah kondisi ruangan dengan cahaya kurang dari SNI antar rekomendasi desain sama, maka peringkat efektifitas ditentukan melalui jumlah kondisi ruangan dengan cahaya memenuhi SNI terbanyak. Berikut komparasi hasil simulasi cahaya alami dari rekomendasi desain dan eksisting.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.164 3D Perspektif (a) Eksisting; (b) Rekomendasi Desain 1; (c) Rekomendasi Desain 2; (d) Rekomendasi Desain 3

Tabel 4.19 Pemeringkatan Desain Berdasarkan Efektifitas Pencahayaan Alami

Peringkat	Desain	Kondisi Cahaya Alami Ruangan					
		Memenuhi		Kurang		Berlebih	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Rekomendasi desain 1	108	75%	-	0%	36	25%
2	Rekomendasi desain 3	101	70,13%	-	0%	43	29,86%
3	Rekomendasi desain 2	103	71,52%	1	0,69%	40	27,77%
4	Eksisting	60	45,45%	51	38,63%	21	15,90%

Berdasarkan tabel 4.15 di atas, diketahui bahwa seluruh rekomendasi desain berhasil mengoptimalkan cahaya alami menjadi lebih baik daripada eksisting bangunan Dekanat FPP Universitas Diponegoro. Dari ketiga rekomendasi desain tersebut, diketahui bahwa rekomendasi desain dengan peringkat efektifitas terbaik dalam mengoptimalkan pencahayaan alami pada bangunan Dekanat FPP Undip adalah rekomendasi desain 1 dengan jumlah kondisi ruangan dari seluruh parameter bulan dan waktu dengan cahaya alami memenuhi SNI sebanyak 75% kondisi dan tidak memiliki kondisi cahaya ruangan kurang dari SNI. Peringkat kedua terbaik adalah rekomendasi desain 3 dengan jumlah kondisi ruangan dari seluruh parameter bulan dan waktu dengan cahaya alami memenuhi SNI sebanyak 70,13% kondisi dan tidak memiliki kondisi cahaya alami kurang dari SNI. Peringkat ketiga adalah rekomendasi desain 2 dengan jumlah kondisi ruangan dari seluruh parameter bulan dan waktu dengan cahaya alami memenuhi SNI sebanyak 71,52% kondisi dan 1 kondisi cahaya alami ruangan kurang dari SNI, walaupun jumlah kondisi ruangan dengan cahaya alami memenuhi SNI pada rekomendasi desain 2 lebih banyak daripada rekomendasi desain 3, akan tetapi rekomendasi desain 2 memiliki 1 kondisi ruangan dengan cahaya alami kurang dari SNI, maka dari itu rekomendasi desain 3 menempati peringkat efektifitas kedua sedangkan rekomendasi desain 3 berada di peringkat ketiga. Adapun desain eksisting berada pada peringkat keempat dengan dengan jumlah kondisi ruangan dari

seluruh parameter bulan dan waktu dengan cahaya alami memenuhi SNI paling sedikit yaitu 45,45% kondisi dan 38,63% kondisi cahaya alami kurang dari SNI.

4.4 Komparasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Rekomendasi Desain Terbaik Berdasarkan Material Alternatif

Komparasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pengaruh penggunaan material alternatif terhadap total biaya pembangunan tanpa mengubah konsep desain yang telah direkomendasikan. Hasil perbandingan tersebut dapat menjadi informasi tambahan bagi perencana maupun pemilik bangunan dalam memilih spesifikasi material yang lebih ekonomis sesuai kebutuhan proyek, sehingga rekomendasi desain tidak hanya memenuhi aspek kenyamanan visual dan pencahayaan alami, tetapi juga memiliki pertimbangan dari sisi efisiensi biaya.

Rekomendasi Desain 1 dipilih sebagai alternatif terbaik berdasarkan hasil simulasi pencahayaan alami karena mampu memberikan persentase ruang yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 6197:2020) paling tinggi dibandingkan rekomendasi desain lainnya. Namun, penerapan desain tersebut juga perlu mempertimbangkan aspek ekonomis agar dapat menjadi solusi yang lebih realistis dan memungkinkan untuk direalisasikan pada proyek sejenis.

Komparasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dilakukan antara spesifikasi material pada desain rekomendasi terbaik dengan satu alternatif spesifikasi material yang lebih ekonomis. Komparasi dilakukan terhadap material alternatif 1 yang menggunakan struktur balkon baja WF 200 dan WF 150 dengan pelat baja tebal 10 mm serta secondary skin Aluminium Composite Panel (ACP) tebal 4 mm, kemudian dibandingkan dengan material alternatif 2 yang menggunakan struktur balkon baja WF 100 dengan panel lantai beton AAC serta secondary skin Glassfiber Reinforced Cement (GRC) tebal 10 mm.

Material alternatif 1 memiliki keunggulan dari segi kekuatan struktur, kekakuan, dan kualitas estetika bangunan. Penggunaan ACP juga memberikan tampilan fasad yang modern, bobot yang relatif ringan, serta ketahanan yang baik terhadap cuaca. Namun, penggunaan profil baja berukuran besar, pelat baja, dan

ACP menyebabkan biaya material serta biaya konstruksi menjadi lebih tinggi dibandingkan alternatif yang digunakan. Sementara material alternatif 2 mampu mengurangi penggunaan baja dan menggantikan ACP dengan material yang lebih ekonomis, sehingga berpotensi menekan total biaya pembangunan. Selain itu, panel beton AAC memiliki bobot yang relatif ringan dan proses pemasangan yang lebih cepat, sedangkan GRC memiliki ketahanan yang baik terhadap cuaca serta mudah dibentuk sesuai kebutuhan desain. Perbandingan RAB dari masing-masing alternatif tersebut dapat dilihat pada tabel 4.20 dan tabel 4.21 di bawah ini.

Tabel 4. 20 Rekapitulasi RAB Material Alternatif 1

no	jenis pekerjaan	jumlah harga	bobot (%)
1	persiapan	Rp 153,648,482.17	4.26%
2	bongkaran	Rp 106,414,711.81	2.95%
3	struktural	Rp 330,610,926.41	9.16%
4	arsitektural	Rp 2,758,752,834.77	76.47%
5	ME	Rp 258,042,459.79	7.15%
jumlah		Rp 3,607,469,414.95	100.00%

Tabel 4. 21 Rekapitulasi RAB Material Alternatif 2

no	jenis pekerjaan	jumlah harga	bobot (%)
1	persiapan	Rp 153,648,482.17	6.08%
2	bongkaran	Rp 142,106,227.56	5.63%
3	struktural	Rp 231,296,941.25	9.16%
4	arsitektural	Rp 1,740,305,284.59	68.91%
5	ME	Rp 258,042,459.79	10.22%
jumlah		Rp 2,525,399,395.36	100.00%

Berdasarkan hasil komparasi Rencana Anggaran Biaya (RAB), material alternatif 2 dipilih, karena mampu memberikan efisiensi biaya yang lebih tinggi dibandingkan material alternatif 1. Material alternatif 1 memiliki total biaya sebesar Rp3,6 miliar, sedangkan material alternatif 2 sebesar Rp2,5 miliar, sehingga menghasilkan penghematan sekitar Rp1,1 miliar atau 30,6%.

4.5 Rekomendasi Desain Perangkat Peneduh Aktif

Berdasarkan hasil simulasi cahaya alami dari redesain 1 dengan efektifitas terbaik dalam mengoptimalkan cahaya alami pada bangunan Dekanat FPP Undip, diketahui bahwa seluruh kondisi ruangan dapat memenuhi nilai minimal lux berdasarkan SNI dan maksimal nilai lux sebesar 750 lux, akan tetapi terdapat 36 kondisi ruangan dengan cahaya berlebih, untuk mengatasi kondisi ruangan dengan cahaya berlebih, penelitian ini merekomendasikan perangkat peneduh aktif berupa *roller blind* untuk mengontrol cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan sesuai kebutuhan, sehingga kondisi ruangan dengan cahaya berlebih dapat dikontrol, desain *roller blind* akan ditampilkan melalui gambar kerja rekomendasi desain 1.