

EFEKTIFITAS TINGKAT PENCAHAYAAN ALAMI DAN PENCAHAYAAN CAMPURAN PADA RUANG PERKULIAHAN DI UIN SUMATERA UTARA

Mulkan Iskandar Nasution*, Zubair Aman Daulay, Rini Rahmadani Tampubolon

Jurusan Fisika FST Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*E-mail korespondensi: mulkaniskandar@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Lighting is part of the main factor in a building design, because it affects the activities of user in the room. The purpose of this study is knowing the level of illumination level in the classroom of the Faculty of Science and Technology, UIN North Sumatra. The study was conducted by measuring the level of natural lighting, mixed lighting levels and optimization of mixed lighting levels in classrooms 306 and 308 with reference to SNI 6197-2011 which is 350 lux. Size of classroom 306 length 8.70 m, width 8 m, height 2.80 m, while classroom 308 length 8.40 m, width 8.12 m, height 2.80 m. The natural lighting source comes from the sun (window openings), while the mixed lighting source comes from the sun (window openings) plus 36 Watt TL lamps. The measurement of lighting levels is carried out using the GM1040C luxmeter measuring instrument with 25 measurement points in accordance with the SNI 7062-2019. The measurement results for natural lighting levels, namely 161.38 lux and 206.9 lux, are not in accordance with the lighting standard, which is 350 lux, while for mixed lighting, namely 720 lux and 975 lux and optimization of mixed lighting, namely 406.68 lux, 405.72 lux and 479.28 lux and 472.44 lux are in accordance with the lighting standard of 350 lux.

Keywords: Lighting, Luxmeter, Classroom.

ABSTRAK

Pencahayaan merupakan bagian dari faktor utama dalam suatu perancangan bangunan gedung, khususnya untuk gedung yang baru dibangun. Desain pencahayaan perlu diperhatikan, sebab mempengaruhi aktivitas pengguna di dalam ruangan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat pencahayaan pada ruang kuliah Fakultas Saintek UIN Sumatera Utara. Penelitian dilakukan dengan mengukur tingkat pencahayaan alami, tingkat pencahayaan campuran dan optimasi tingkat pencahayaan campuran pada ruang kuliah 306 dan 308 dengan mengacu pada SNI 6197-2011 yaitu 350 lux. Ukuran ruang kuliah 306 panjang 8,70 m, lebar 8 m, tinggi 2,80 m, sedangkan ruang kuliah 308 panjang 8,40 m, lebar 8,12 m, tinggi 2,80 m. Sumber pencahayaan alami berasal dari matahari (bukaan jendela), sedangkan sumber pencahayaan campuran berasal dari matahari (bukaan jendela) ditambah lampu TL 36 Watt. Pengukuran tingkat pencahayaan dilakukan menggunakan alat ukur luxmeter GM1040C dengan titik pengukuran sebanyak 25 titik sesuai dengan acuan SNI 7062-2019. Hasil pengukuran untuk tingkat pencahayaan alami yaitu 161,38 lux dan 206,9 lux belum sesuai dengan standar pencahayaan yaitu 350 lux, sedangkan untuk pencahayaan campuran yaitu 720 lux dan 975 lux dan optimasi pencahayaan campuran yaitu 406,68 lux, 405,72 lux dan 479,28 lux dan 472,44 lux telah sesuai dengan standar pencahayaan yaitu 350 lux.

Kata kunci: Pencahayaan, Luxmeter, Ruang kuliah.

Diterima 12-09-2022 | Disetujui 01-11-2022 | Dipublikasi 30-11-2022

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya angka pembangunan di Indonesia, maka karya arsitektur

pembangunan perlu dirancang dengan baik. Dalam perancangan bangunan gedung, desain untuk pencahayaan perlu diperhatikan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Kampus IV UIN Sumatera Utara merupakan gedung kampus yang baru dibangun khususnya Fakultas Saintek. Corak bangunan ini mirip dengan bangunan eropa dan timur tengah, terlihat mewah dan megah. Suatu bangunan pastilah membutuhkan pencahayaan yang baik untuk melakukan aktifitas didalamnya khususnya pada ruang kuliah. Kebutuhan pencahayaan pada setiap ruangan berbeda sesuai dengan penggunaan dan aktifitas didalam ruangan tersebut. Pencahayaan sendiri merupakan sesuatu yang memberikan penerangan, yakni pencahayaan alami dan pencahayaan buatan [1].

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh alam yaitu matahari. Pencahayaan alami berperan untuk memberikan kenyamanan visual dan rasa nyaman karena tercukupinya ketersediaan cahaya untuk beraktifitas, sehingga dapat melihat benda-benda yang dikerjakan secara jelas. Perencanaan arsitektur bangunan untuk pencahayaan alami perlu diperhatikan. Pencahayaan alami ditentukan oleh kondisi langit dan sumber cahaya yang dimanfaatkan melalui pemantulan cahaya dari luar ke dalam bangunan. Hal ini bertujuan agar distribusi pencahayaan mencapai kuantitas dan kualitas pencahayaan sesuai kebutuhan [2].

Pencahayaan campuran adalah gabungan dari pencahayaan alami ditambah pencahayaan buatan [3]. Umumnya pencahayaan buatan yang sering digunakan berasal dari lampu. Pencahayaan buatan dibutuhkan apabila suatu ruangan kesulitan untuk memperoleh pencahayaan alami atau pencahayaan alami kurang mencukupi kebutuhan [4].

Berdasarkan SNI 6179-2011 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan bangunan gedung khususnya untuk lembaga pendidikan terdapat standar kebutuhan pencahayaan yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan untuk ruang kelas 350 lux [5]. *Software calculux indoor 5.0* merupakan program yang dibuat oleh perusahaan lampu Philips [6]. *Calculux indoor 5.0* merupakan salah satu dari bagian program *calculux* yang digunakan untuk mendesain pencahayaan di

dalam ruangan. Untuk mendapatkan hasil dari program kita perlu menginput data-data ruangan seperti, panjang, lebar, tinggi, tinggi bidang kerja, reflektansi, jenis lampu dan jumlah lampu. Hasil akhir yang ditampilkan program berupa grafik angka, kontur warna distribusi cahaya dan grafik 3D [7].

Surfer Golden merupakan sebuah program berbasis grid [8]. Program ini digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi berdasarkan grid. Dalam penelitian ini, program ini digunakan untuk peta distribusi pencahayaan secara praktek berdasarkan data yang diperoleh dari pengambilan data tingkat pencahayaan menggunakan luxmeter [9]. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pencahayaan ruang perkuliahan Fakultas Saintek UIN Sumatera Utara yang merupakan gedung baru, diharapkan sesuai dengan standar SNI 6179-2011.

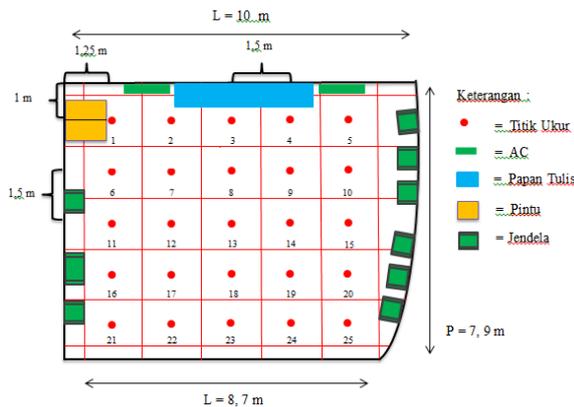
METODE PENELITIAN

Telah dilakukan penelitian menggunakan metode kuantitatif. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *Luxmeter*, meteran, tripod dan 2 buah *Software* yaitu *Calculux Indoor 5.0* dan *Surfer Golden 16*. Penelitian ini dilakukan pada 2 ruang perkuliahan yaitu ruang kuliah 306 dan 308 Fakultas Saintek UIN Sumatera Utara. Dimensi ruang kuliah 306 panjang 8,70 m, lebar 8 m, tinggi 2,80 m, sedangkan ruang kuliah 308 panjang 8,40 m, lebar 8,12 m, tingggi 2,80 m. Peneliti ini dilakukan pada siang hari, pukul 12.00-15.00, kondisi cuaca cerah dan tidak mendung.

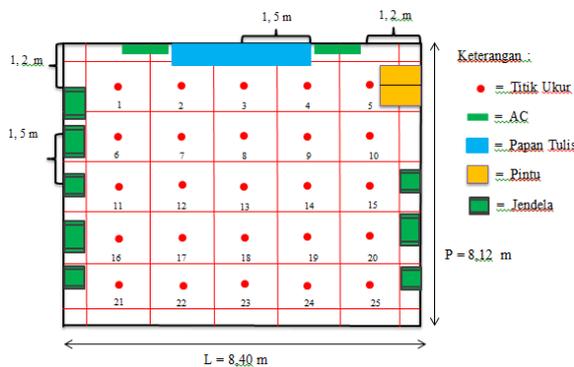
Proses pengambilan data tingkat pencahayaan pada ruang perkuliahan dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu: Penentuan titik ukur berdasarkan SNI 7062-2019 yaitu satu titik pengukuran mewakili area maksimal 3m² dengan luas ruangan antara 50 m² sampai 100 m² jumlah titik ukur minimal 25 titik [10].

Pengambilan data dilakukan dengan meletakkan *Luxmeter* di atas tripod setinggi 0,8 m dari lantai di titik pengukuran yang telah ditentukan. Kemudian data yang didapatkan diolah dengan *software Calculux Indoor 5.0*

dan *Surfer Golden 16*, untuk mendapatkan gambar hasil distribusi pencahayaan secara program dan praktek. Pencahayaan alami dilakukan dengan membuka semua jendela, pencahayaan campuran dilakukan dengan menghidupkan semua lampu (8 buah) dan membuka semua jendela, serta optimasi pencahayaan campuran dilakukan dengan menghidupkan sebagian lampu (4 buah) dan membuka semua jendela.



Gambar 1. Titik ukur ruang kuliah 306.



Gambar 2. Titik ukur ruang kuliah 308.



Gambar 3. Proses pengukuran.

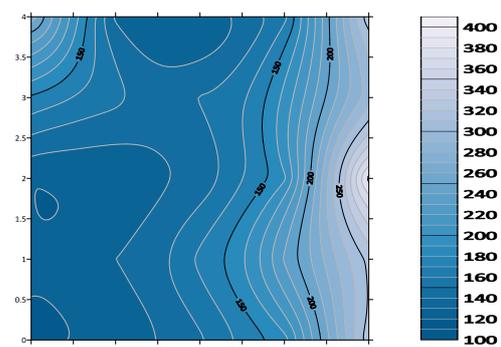
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Pencahayaan Ruang Kuliah 306

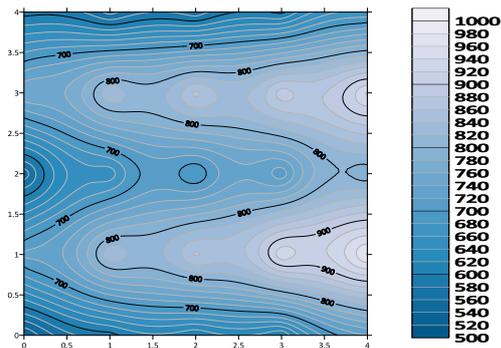
Tabel 1. Hasil tingkat pencahayaan ruang kuliah 306.

Titik ukur	Tingkat Pencahayaan		Keterangan	SNI 6197-2011 (Lux)
	Alami (Lux)	Campuran (Lux)		
1	215,5	591		
2	118	551		
3	110,7	565		
4	136,7	594		
5	257	664	area jendela	
6	148,5	759		
7	132,8	838	jalur lampu	
8	130,5	867		
9	163	892	jalur lampu	
10	235	945	area jendela	
11	110,5	546		
12	112,4	647	jalur lampu	
13	123,8	677		350
14	157,9	705	jalur lampu	
15	303	784	area jendela	
16	110,9	725		
17	120	837	jalur lampu	
18	142,4	865		
19	191,1	936	jalur lampu	
20	253	984	area jendela	
21	109,2	518		
22	111,9	591		
23	128,7	600		
24	156	599		
25	256	719	area jendela	
Rata-Rata	161,38	720		

Berdasarkan Tabel 1 bahwa untuk nilai rata-rata tingkat pencahayaan alami yaitu 161,4 lux dengan nilai minimal SNI 350 lux, sedangkan untuk nilai rata-rata tingkat pencahayaan campuran yaitu 720 lux dengan nilai minimal SNI 350 lux. Untuk tingkat pencahayaan alami pada ruang kuliah 306 belum memenuhi SNI, sedangkan untuk tingkat pencahayaan campuran telah memenuhi SNI.



Gambar 4. Distribusi Pencahayaan alami.



Gambar 5. Distribusi pencahayaan campuran.

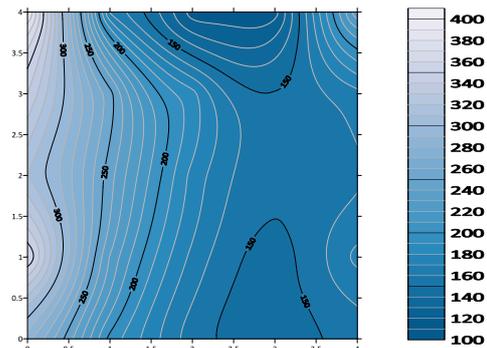
Berdasarkan Gambar 4 dan 5 distribusi pencahayaan alami yang tersebar di area jendela sebelah barat lebih besar nilai pencahayaannya dibandingkan area lainnya, sedangkan untuk distribusi pencahayaan campuran sudah tersebar merata keseluruh area ruangan, area paling besar nilai pencahayaannya berada di area dekat jendela dan jalur lampu.

Tingkat Pencahayaan Ruang Kuliah 308

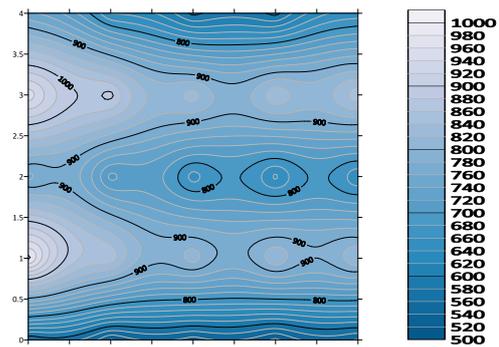
Tabel 2. Hasil tingkat pencahayaan ruang kuliah 308.

Titik ukur	Tingkat Pencahayaan		Keterangan	SNI 6197-2011 (Lux)
	Alami (Lux)	Campuran (Lux)		
1	392	864	area jendela	
2	168,3	758		
3	115,3	693		
4	115,5	692		
5	238	768		
6	340	1074	area jendela	
7	254	1007	jalur lampu	
8	183,8	951		
9	150,6	960		
10	166,9	977	jalur lampu	
11	310	872	area jendela	
12	244	812	jalur lampu	
13	176,6	769		350
14	150,4	754	jalur lampu	
15	157,7	760		
16	361	1108	area jendela	
17	229	975	jalur lampu	
18	167,3	932		
19	145,7	940	jalur lampu	
20	173,2	943		
21	284	681	area jendela	
22	196,6	638		
23	154,6	649		
24	143,9	634		
25	154,2	657		
Rata-Rata	206,9	975		

Berdasarkan Tabel 2 bahwa untuk nilai rata-rata tingkat pencahayaan alami yaitu 206,9 lux dengan nilai minimal SNI 350 lux, sedangkan untuk nilai rata-rata tingkat pencahayaan campuran yaitu 975 lux dengan nilai minimal SNI 350 lux. Untuk tingkat pencahayaan alami pada ruang kuliah 306 belum memenuhi SNI, sedangkan untuk tingkat pencahayaan campuran telah memenuhi SNI.



Gambar 6. Distribusi pencahayaan alami.



Gambar 7. Distribusi pencahayaan campuran.

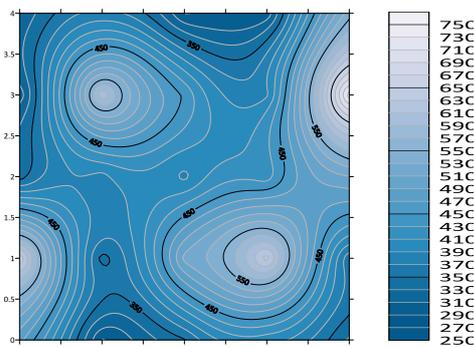
Berdasarkan Gambar 6 dan 7 distribusi pencahayaan alami yang tersebar di area jendela sebelah timur lebih besar nilai pencahayaannya dibandingkan area lainnya, sedangkan untuk distribusi pencahayaan campuran sudah tersebar merata keseluruh area ruangan, area paling besar nilai pencahayaannya berada di area dekat jendela dan jalur lampu. Adapun perbedaan hasil pada tingkat pencahayaan pada kedua ruangan dikarenakan ukuran luas ruangan yang berbeda serta bentuk ruangan 306 sedikit melengkung sehingga jarak antara jendela ke titik ukur cukup jauh dibandingkan dengan jarak di ruang kuliah 308.

Optimasi Pencahayaan Campuran Ruang Kuliah 306

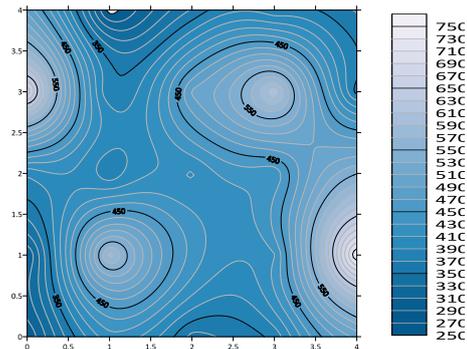
Tabel 3. Hasil optimasi pencahayaan campuran ruang kuliah 306.

Titik ukur	Lampu yang Hidup		Keterangan	SNI 6197-2011 (Lux)
	Model I (Lux)	Model II (Lux)		
1	314	485		
2	376	240		
3	289	332		
4	296	355		
5	541	328	area jendela	
6	298	707		
7	605	350	jalur lampu	
8	447	493		
9	386	628	jalur lampu	
10	741	342	area jendela	
11	340	374		
12	383	354		
13	385	388		350
14	420	415	jalur lampu	
15	509	549	area jendela	
16	647	270		
17	343	601	jalur lampu	
18	516	423		
19	639	408	jalur lampu	
20	355	772	area jendela	
21	476	252		
22	288	403		
23	348	323		
24	398	356		
25	327	495	area jendela	
Rata-Rata	406,68	405,72		

Berdasarkan Tabel 3 bahwa nilai optimasi tingkat pencahayaan campuran untuk model I dan II yaitu 406,68 lux dan 405,72 lux dengan nilai minimalnya 350 lux. Optimasi tingkat pencahayaan campuran pada ruang kuliah 306 telah memenuhi SNI. Distribusi optimasi pencahayaan campuran ruang kuliah 306 sebagai berikut:



Gambar 8. Distribusi optimasi pencahayaan campuran model I.



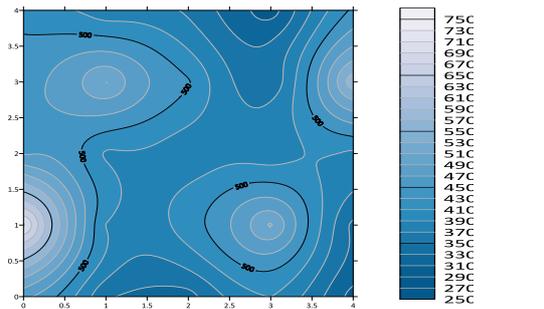
Gambar 9. Distribusi optimasi pencahayaan campuran model II.

Optimasi Pencahayaan Campuran Ruang Kuliah 308

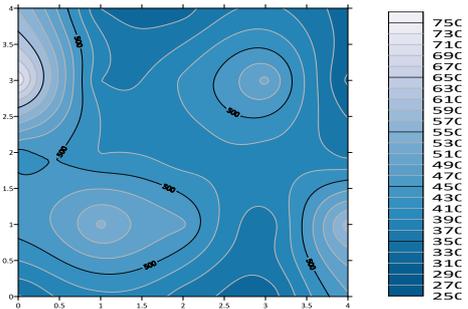
Tabel 4. Hasil optimasi pencahayaan campuran ruang kuliah 308.

Titik ukur	Lampu yang Hidup		Keterangan	SNI 6197-2011 (Lux)
	Model I (Lux)	Model II (Lux)		
1	472	695	area jendela	
2	418	349		
3	391	328		
4	274	410		
5	510	325		
6	534	943	area jendela	
7	654	400	jalur lampu	
8	506	460		
9	360	615		
10	738	289		
11	544	484		
12	442	447		
13	416	413		350
14	420	433	jalur lampu	
15	439	375		
16	964	523	area jendela	
17	447	663	jalur lampu	
18	478	559		
19	660	362	jalur lampu	
20	337	729		
21	562	344	area jendela	
22	355	437		
23	330	375		
24	451	309		
25	280	544		
Rata-Rata	479,28	472,44		

Berdasarkan Tabel 4 bahwa nilai optimasi tingkat pencahayaan campuran untuk model I dan II yaitu 479,28 lux dan 472,44 lux dengan nilai minimalnya 350 lux. Optimasi tingkat pencahayaan campuran pada ruang kuliah 308 telah memenuhi SNI. Distribusi optimasi pencahayaan campuran ruang kuliah 308 sebagai berikut:

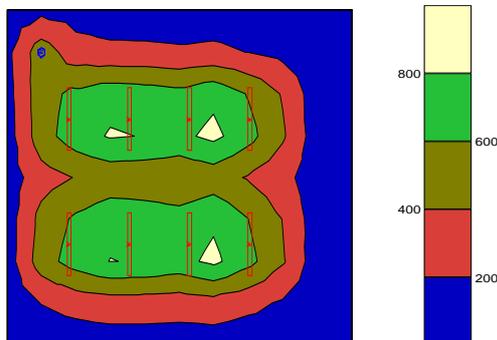


Gambar 10. Distribusi optimasi pencahayaan campuran model I.

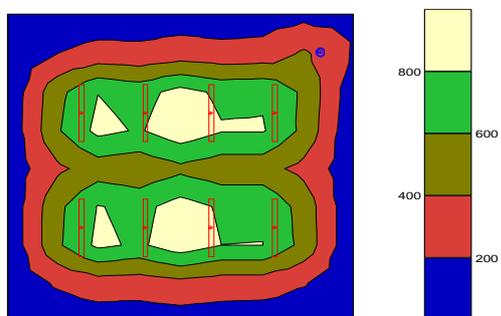


Gambar 11. Distribusi optimasi pencahayaan campuran model II.

Simulasi Menggunakan Software Calculux Indoor 5.0 Ruang 306 dan Ruang 308



Gambar 12. Simulasi *Calculux Indoor* ruang kuliah 306.

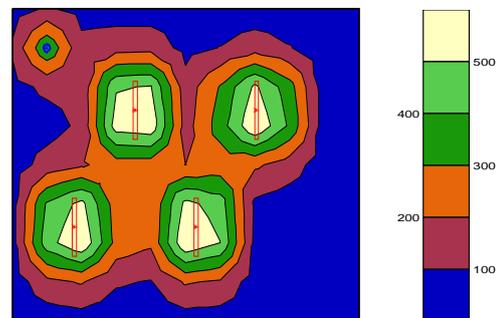


Gambar 13. Simulasi *Calculux Indoor* ruang kuliah 308.

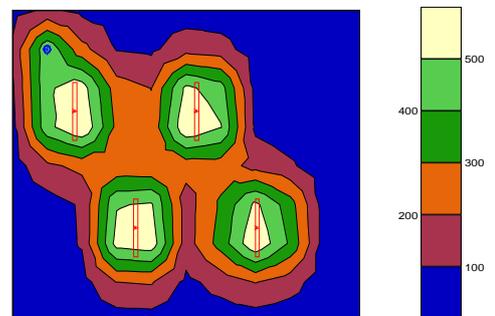
Berdasarkan Gambar 12 dan 13 hasil simulasi *software Calculux Indoor 5.0*

menunjukkan bahwa distribusi tingkat pencahayaan pada kedua ruangan sudah merata ditandai dengan warna hijau dan kuning yang tersebar lebih banyak pada area titik ukur. Perbedaan nilai tingkat pencahayaan dari hasil kontur map dikarenakan ukuran ruang kuliah 306 lebih besar dibandingkan ruang kuliah 308, sehingga tingkat pencahayaan di ruang kuliah 308 lebih besar hasilnya dibanding ruang 306. Meskipun demikian pencahayaan buatan pada kedua ruangan tersebut telah memenuhi SNI.

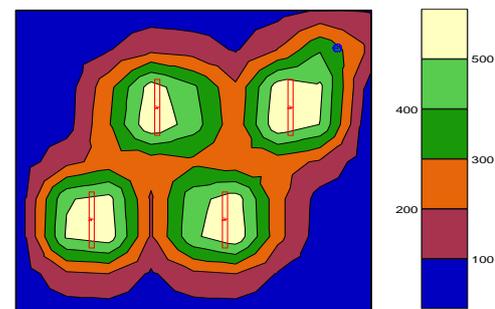
Simulasi Menggunakan Software Calculux Indoor 5.0 Optimasi Pencahayaan Campuran Ruang 306 dan Ruang 308



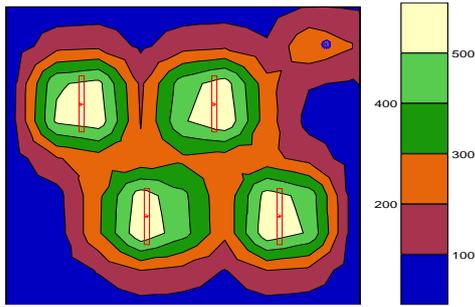
Gambar 14. Simulasi model I ruang kuliah 306.



Gambar 15. Simulasi model II ruang kuliah 306.



Gambar 16. Simulasi model I ruang kuliah 308.



Gambar 17. Simulasi model II ruang kuliah 308.

Hasil optimasi pencahayaan campuran berdasarkan *software Calculux Indoor 5.0* untuk ruang kuliah 306 dan ruang kuliah 308 bentuk distribusi pencahayaan di beberapa titik ukur belum mencapai nilai standar dan di beberapa titik ukur sudah memenuhi nilai standar. Pada bagian titik ukur bahwa warna coklat, hijau dan kuning yang tersebar memiliki nilai rata-rata ± 250 lux berdasarkan kalkulasi *software Calculux Indoor 5.0* yang dihitung pada setiap titik ukur.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat pencahayaan pada ruang kuliah 306 dan 308 di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara untuk pencahayaan alami yaitu 161,38 lux dan 206,9 lux belum memenuhi standar SNI, untuk pencahayaan campuran yaitu 720 lux dan 975 lux sudah memenuhi SNI, sedangkan untuk optimasi pencahayaan campuran yaitu 406,68 lux, 405,72 lux dan 479,28 lux dan 472,44 lux juga sudah memenuhi SNI. Hasil tingkat pencahayaan pada ruang kuliah 308 lebih baik daripada ruang kuliah 308.

REFERENSI

1. Sultan, Muhammad. (2021). *Hygiene Industri Penerapan Di Sektor Perusahaan*. Malang: Madza Media, 26.

2. Pangestu, Mira Dewi. (2019). *Pencahayaan Alami Dalam Bangunan Gedung*. Bandung: Unpar Press, 2-3.
3. Yuliana, C. P. (2017). Unsur-Unsur Efek Cahaya Pada Perpustakaan. *LIBRIA*, 8(1).
4. Naibaho, T. S. E., Aulia, D. N., & Nasution, A. D. (2019). Evaluasi Cahaya pada Ruang Rawat Inap Pasien: Studi Kasus Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara. *Anterior Jurnal*, 18(2), 175–181.
5. SNI 6197-2011 tentang Konversi Energi Pada Sistem Pencahayaan Pada Bangunan Gedung.
6. Cahyantari, L., Rif'ati Dina, H., & Supriyadi, B. (2017). Analisis Intensitas Pencahayaan Di Ruang Kuliah Gedung Fisika Universitas Jember Dengan Menggunakan Calculux Indoor 5.0 b. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 77–78.
7. Septiady, R. K. D., Fahmi, M. Z., & Riyanto, F. (2021). Analisa Kebutuhan Pencahayaan Ruang Kuliah Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan Dengan Menggunakan Software Calculux Indoor. *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, 6(2).
8. Colorado. (2002). *Countouring and 3D Surface Mapping For Scientists and Engineers*. Golden Software: U.S.A, 1.
9. Anggriani, S. T. (2018). *Analisis dan Pemetaan Tingkat Kebisingan Di Kawasan Pemukiman Akibat Transportasi Di Jl. Jamin Ginting Medan*. Skripsi, Universitas Sumatera Utara.
10. SNI 7062-2019 tentang Pengukuran Intensitas Pencahayaan di Tempat Kerja.



Artikel ini menggunakan lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)