

OPTIMASI SECONDARY SKIN UNTUK KUALITAS PENCAHAYAAN ALAMI. STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS SENI DAN DESAIN UNIVERITAS NEGERI SURABAYA

Muhammad Farel Fahrezi, Ratih Widiastuti^{*)}

**) Corresponding author email : ratihwidiastuti@lecturer.undip.ac.id; ratihw@arsitektur.undip.ac.id*

Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang, 50275, Indonesia

Article info

MODUL vol 23 no 2, issues period 2023

Doi : 10.14710/mdl.23.2.2023.95-109

Received : 1st october 2023

Revised : 30th November 2023

Accepted : 10th december 2023

Abstract

This study discussed the evaluation of building façade to support natural lighting distribution inside the rooms. The simulation method using DIALux Evo software was conducted here. The results from simulations compared to the lighting standard from SNI 6197-2011. The study object was the Faculty Building of Art and Design of State University of Surabaya. According to the simulation, 40% - 70% distribution of average natural lighting intensity exceeded 1000 Lux. It caused people who stayed inside the room to feel uncomfortable due to glare. To reduce the light intensity inside the room, additional layers on the exterior façade were added. There were two recommendations i.e., vertical, and horizontal secondary skin. The results showed the vertical secondary skin was able to reduce the natural lighting intensity from 279 Lux to 1112 Lux in the morning and from 256 Lux to 879 Lux in the afternoon. While the horizontal secondary skin reduced the lighting intensity from 146 Lux to 1274 Lux and from 143 Lux – 592 Lux in the afternoon. Even though the horizontal secondary skin was able to reduce higher lighting intensity, yet visual discomfort was found at several rooms. Therefore, in this study, the vertical secondary skin was more suitable in reducing and distributing the natural lighting in the room.

Keywords: *DIALux Evo; façade design; natural lighting simulation; secondary skin; wall opening*

PENDAHULUAN

Pencahayaan alami adalah salah satu sistem pencahayaan di dalam bangunan. Disebut demikian

Muhammad Farel Fahrezi, Ratih Widiastuti

karena sistem pencahayaannya menggunakan sumber cahaya alami, seperti sinar matahari. Sedangkan sistem penerangan yang memanfaatkan sumber cahaya buatan seperti lampu disebut dengan pencahayaan buatan. Cahaya alami merupakan penggunaan sinar dari objek seperti matahari, bulan, dan bintang sebagai sumber pencahayaan ruangan (Ragilyani & Dewi, 2021). Sumber cahaya alami adalah matahari yang memiliki intensitas cahaya tertinggi dan keberadaannya sangat berguna untuk penerangan di dalam ruangan terutama di pagi hingga siang hari. Dengan menggunakan matahari sebagai sumber pencahayaan di dalam ruangan, maka dapat memberikan sisi positif dalam mengurangi konsumsi energi bangunan.

Lebih lanjut, sistem pencahayaan pada bangunan ditentukan oleh area yang membutuhkan pencahayaan di setiap ruangan dimana dapat terdiri dari sistem penerangan yang bersumber dari alam dan buatan manusia (Putri, 2015). Pada sistem penerangan alami, orientasi, posisi, atau letak ruangan mempengaruhi kualitas cahaya yang masuk ke dalamnya. Arah timur menciptakan pengaruh panas yang tidak nyaman pada pukul 09:00 hingga 11:00. Sedangkan arah barat akan memberikan panas dari pukul 13:00-15:00 (Syafitri et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan pengaturan yang baik untuk sistem penerangan alami agar memberikan kenyamanan visual saat melaksanakan aktivitas terutama pada saat pagi sampai dengan siang hari. Jika kualitas pencahayaan alami pada sebuah ruangan masih belum mencukupi, maka penggunaan sistem pencahayaan buatan sangat dibutuhkan. Penggunaan desain bukaan dinding yang tepat akan sangat membantu di dalam memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan.

Sebelumnya, penelitian terkait dengan aspek pencahayaan di dalam ruangan pernah dilakukan oleh (Putri, 2015). Menggunakan metode simulasi dengan *software* DIALux Evo, hasil studi menunjukkan bahwa pada bangunan berskala besar, bagian koridor tengah bangunan merupakan area yang sulit dijangkau oleh sistem pencahayaan alami. Hal ini disebabkan adanya

ruangan-ruangan yang mengelilingi area tersebut. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan penerangan di dalamnya maka digunakanlah pencahayaan buatan.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Athallah et al., 2017) dengan menggunakan *software* Velux Daylight Visualizer versi 2.0 menunjukkan bahwa kedalaman ruang, posisi ruang, pemilihan material bukaan, penempatan bukaan yang tidak sesuai, adanya penghalang di sekitar bangunan, dan nilai *Window Wall Ratio* (WWR) yang rendah. Penambahan *shading* merupakan salah satu rekomendasi untuk menurunkan efek silau dari sinar matahari.

Strategi penataan lebar bukaan dinding dan arah datangnya sinar matahari sangat penting untuk dilakukan demi menghindari silau di dalam ruang kelas. Seperti studi yang dilakukan oleh (Natalia & Suharjanto, 2022) dengan menggunakan *software* Velux Daylight Visualizer versi 3.0. Beberapa simulasi dengan luasan area bukaan dinding yang berbeda dilakukan untuk mengetahui level pencahayaan yang sesuai dengan *standard* kenyamanan visual pada ruang kelas.

Melalui metode simulasi (Wu, 2021) menganalisa desain dari sebuah bangunan perkantoran di Wuhan Cina untuk mengetahui strategi pencahayaan alami yang dapat diterapkan. Hasil dari simulasi menunjukkan bahwa terdapat tiga aspek yang mempengaruhi strategi di dalam optimalisasi pencahayaan alami bangunan yaitu karakteristik site, orientasi bangunan, dan tipe pencahayaan.

Simulasi pencahayaan, baik yang berasal dari alam maupun buatan, sangat perlu untuk mengevaluasi intensitas pencahayaan yang akan digunakan pada bangunan. Pemodelan pencahayaan dapat mendukung desainer tata cahaya untuk mendapatkan hasil yang maksimal ketika menuangkan ide-ide mereka (Satwiko, 2011). DIALux Evo merupakan *free access software* simulasi untuk pencahayaan alam dan buatan yang sedang mengalami perkembangan secara cepat serta dapat memberikan informasi terkait teknik pencahayaan agar mampu memberikan hasil yang optimal. Menurut (Pratiwi et al., 2021) *software* DIALux Evo adalah program simulasi konstruksi terhadap sistem pencahayaan guna mengumpulkan data analitik yang diperlukan agar memahami distribusi, jangkauan, *contour*, serta intensitas cahaya. Data ini disesuaikan dengan standar pencahayaan di siang hari dan dapat digunakan untuk mengevaluasi hubungan desain ruangan dengan faktor-faktor seperti arah, ukuran, dan bentuk dari lubang cahaya.

Mengingat pentingnya aspek pencahayaan alami di dalam bangunan, maka pendekatan desain yang dapat dengan baik mendistribusikan pencahayaan alami di dalam bangunan sangatlah dibutuhkan. Termasuk pada bangunan pendidikan. Tidak hanya untuk mahasiswanya, tercapainya kenyamanan visual juga

dibutuhkan oleh staff dan dosen. Untuk itu, kami melakukan penelitian terhadap desain sebuah fasade bangunan pendidikan dalam kaitannya dengan kemampuan distribusi pencahayaan alami di dalam ruangan. Menggunakan metode simulasi dengan *software* DIALux Evo, hasil dari simulasi pada bangunan eksisting akan dibandingkan dengan *standard* pencahayaan dari SNI 6197-2011 (Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung SNI 2396, n.d.). Sebagai objek studi adalah Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA). Adapun latar belakang pemilihan Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA) sebagai objek studi adalah hasil observasi pada desain eksisting fasade bangunan dimana banyak didominasi oleh kaca. Hal ini menyebabkan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan menjadi tinggi dan dapat menyebabkan *glare*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek desain fasade pada kualitas pencahayaan di dalam bangunan pendidikan. Dengan dipilihnya Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA) sebagai objek studi diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk desain *secondary skin* yang dapat mendukung optimasi pencahayaan alami di dalam bangunan.

METODE PENELITIAN

Kajian objek studi

Berdasarkan penjelasan yang sudah dipaparkan, studi ini melakukan evaluasi efek desain fasade terhadap kualitas pencahayaan di dalam bangunan. Objek dari penelitian ini adalah Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya yang berlokasi di Jalan Raya Kampus Unesa, Lidah Wetan, Kecamatan Lakarsantri, Surabaya (**Gambar 1**).



Gambar 1. Lokasi Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (pn-surabayakota, n.d.)

Melihat dari kondisi eksistingnya, Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA) banyak didominasi oleh bukaan dinding berupa jendela-jendela kaca (**Gambar 2**). Hal ini menyebabkan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan menjadi tinggi dan dapat menyebabkan *glare*. Bukaan dinding yang semula bertujuan untuk memberikan penerangan alami dan menurunkan konsumsi energi untuk penerangan buatan di siang hari justru memberikan dampak negatif.

Simulasi menggunakan program DIALux Evo

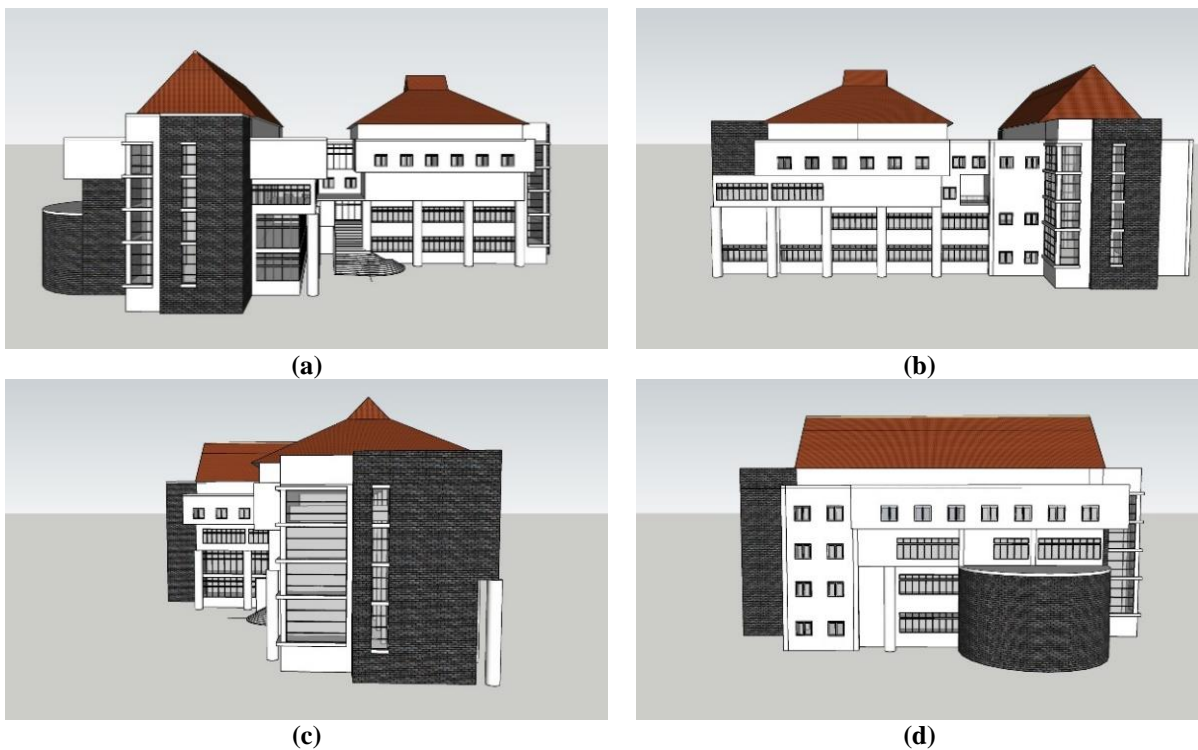
Studi ini menggunakan pendekatan pemodelan dengan program DIALux Evo yang telah menerapkan *standard* EN1264 pada sistem simulasi pencahayaannya. Lebih lanjut, simulasi pencahayaan dilakukan pada ruangan-ruangan sampel dengan ketentuan ruangan tersebut menghadap sinar matahari secara langsung. Selain itu, pemilihan ruangan juga mengacu pada *standard* yang tercantum pada (Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan Badan Standardisasi Nasional, 2011).

Sebagai objek pengukuran, sampel ruang meliputi ruang perkuliahan, *office*, dan perpustakaan. Ruangan-ruangan ini dipilih karena memiliki bukaan dinding yang luas pada sisi luarnya. Berikut ini adalah

detail dari sampel ruangan yang digunakan beserta dengan posisi nya.

- Area Lantai 1 meliputi ruang sekretaris seni dan desain, ruang olah raga, dan ruang himpunan mahasiswa (**Gambar 3a**).
- Area Lantai II meliputi ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi, ruang data, dan ruang asisten dekan II (**Gambar 3b**).
- Area Lantai III meliputi ruang *art*, ruang dosen, dan studio desain (**Gambar 3c**).
- Area Lantai IV adalah perpustakaan (**Gambar 3d**).

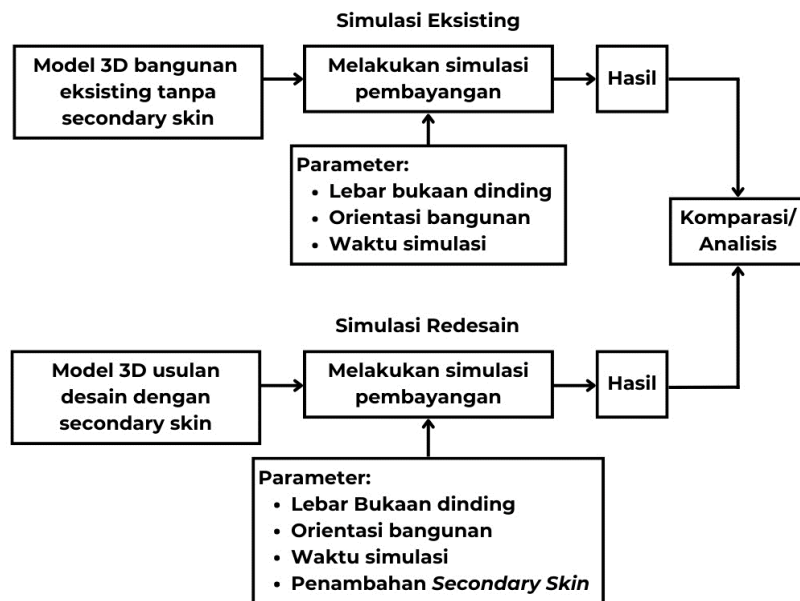
Metode simulasi dilakukan di dua waktu, yaitu pukul 10:00 yang menggambarkan kondisi di waktu pagi dan pukul 14:00 untuk mewakili kondisi di siang hari. Pemilihan waktu merujuk pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Syafitri et al., 2015) dimana pancaran *maximal* sinar matahari di pagi hari terjadi antara pukul 09:00 sampai dengan 11:00 dan pukul 13:00 sampai dengan 15:00 pada siang hari. **Gambar 4** menunjukkan diagram alur simulasi yang dilakukan di dalam penelitian ini.



Gambar 2. Eksisting Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA) (a) Tampak Selatan; (b) Tampak Utara; (c) Tampak Timur; dan (d) Tampak Barat



Gambar 3. Area sebagai objek simulasi DiaLux Evo (a) Lantai 1; (b) Lantai 2; (c) Lantai 3; dan (d) Lantai 4



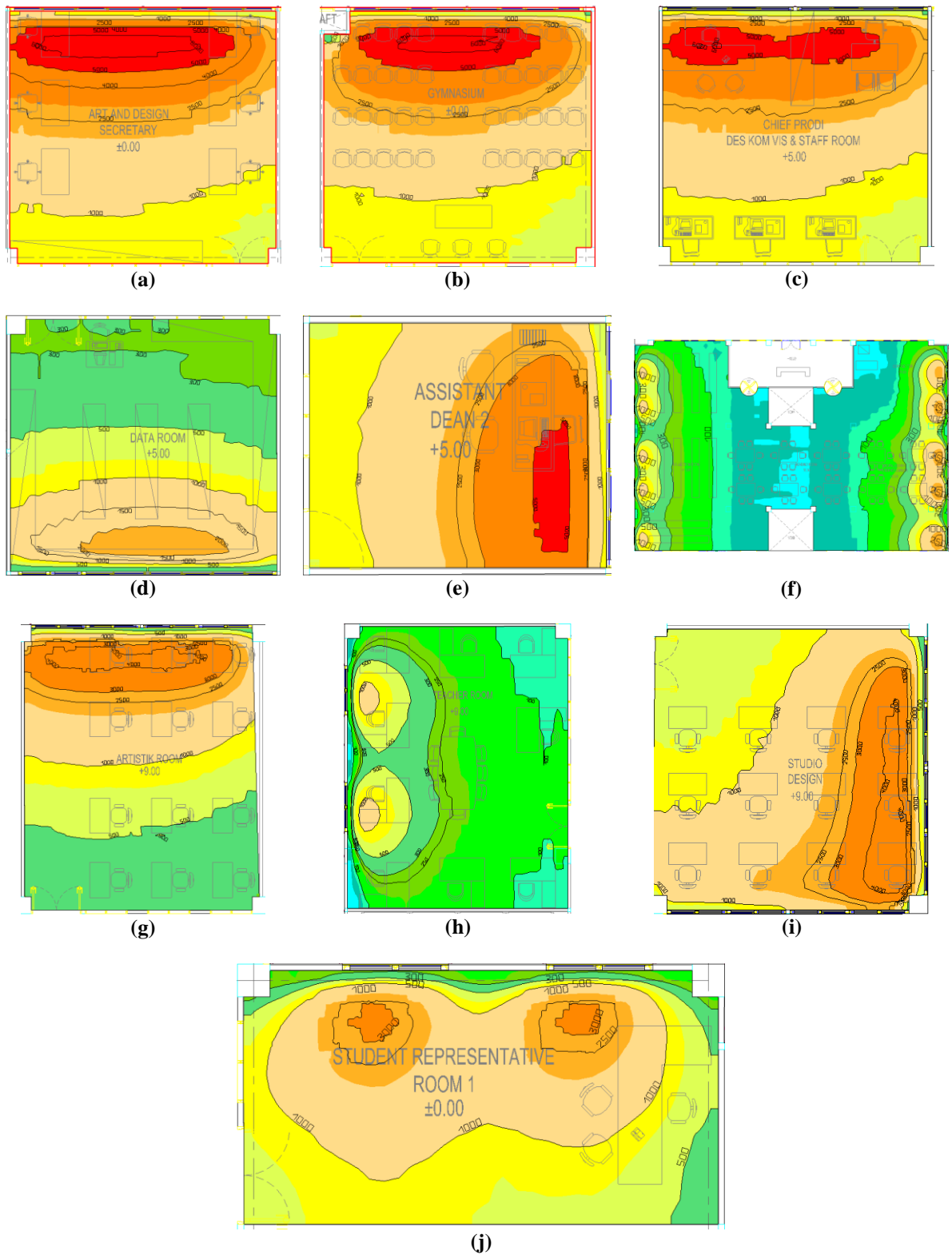
Gambar 4. Diagram alur tahapan metode simulasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

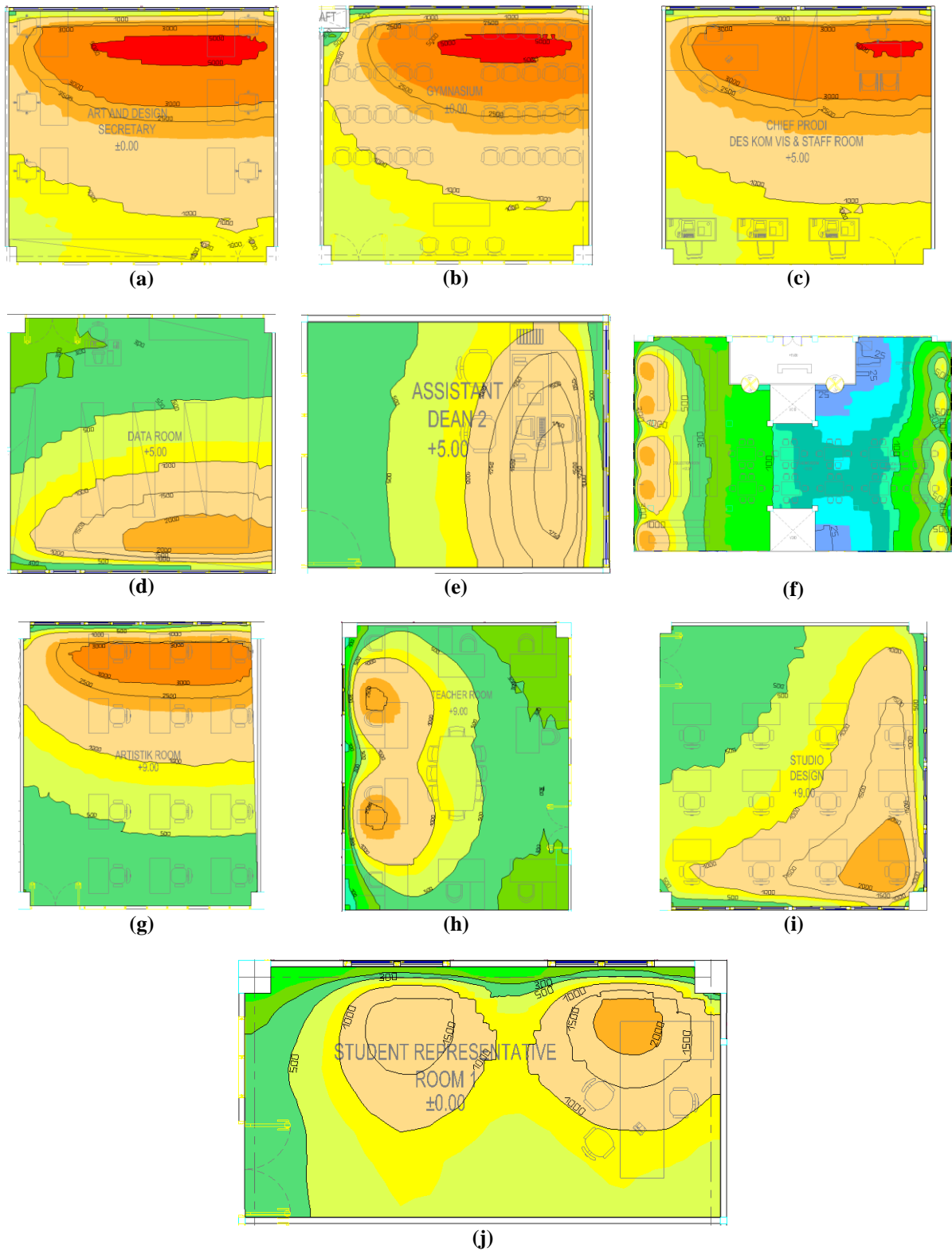
Kondisi eksisting

Untuk dapat mengetahui kualitas pencahayaan alami di dalam ruangan pada kondisi eksisting, maka

dilakukan simulasi pada bangunan eksisting. Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan hasil simulasi pada kondisi eksisting ruangan di waktu pagi dan siang hari.



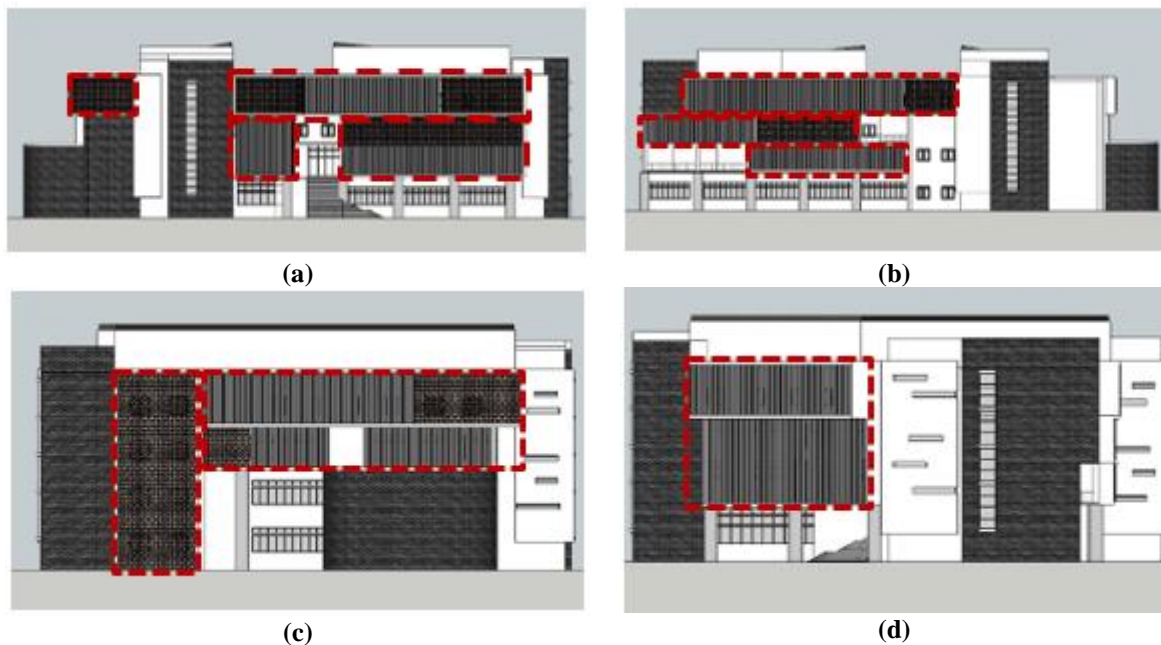
Gambar 5. Output simulasi tingkat pencahayaan alami pada kondisi eksisting di pagi hari (a) Ruang art dan design; (b) Ruang olah raga; (c) Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi; (d) Ruang data; (e) Ruang Asisten Dekan II; (f) Perpustakaan; (g) Ruang art; (h) Ruang dosen; (i) Studio desain; dan (j) Ruang himpunan mahasiswa



Gambar 6. Output simulasi tingkat pencahayaan alami pada kondisi eksisting di siang hari (a) Ruang art dan design; (b) Ruang olah raga; (c) Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi; (d) Ruang data; (e) Ruang Asisten Dekan II; (f) Perpustakaan; (g) Ruang art; (h) Ruang dosen; (i) Studio desain; dan (j) Ruang himpunan mahasiswa

Tabel 1. Intensitas pencahayaan alami pada kondisi eksisting di pagi dan siang hari

No	Sampel Ruang	Intensitas Pencahayaan Alami [Lux]		Standard SNI [Lux]
		Pagi (10:00)	Siang (14:00)	
1	Ruang art dan design	2386	2193	300
2	Ruang olah raga	2149	1967	300
3	Ruang himpunan mahasiswa	1193	913	350
4	Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi	2182	2023	300
5	Ruang data	788	848	300
6	Ruang Asisten Dekan II	2263	853	300
7	Ruang art	1271	1234	750
8	Ruang dosen	229	686	300
9	Studio desain	2111	941	750
10	Perpustakaan	379	351	300

**Gambar 7.** Redesain fasade Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA) (a) Tampak Selatan; (b) Tampak Utara; (c) Tampak Timur; dan (d) Tampak Barat

Data hasil simulasi pada **Gambar 5** dan **Gambar 6** memperlihatkan bahwa nilai rata rata intensitas pencahayaan alami berdasarkan *output* dari pemodelan dengan aplikasi DIALux Evo pada ruang di Gedung Fakultas Seni & Desain Universitas Negeri Surabaya. mendapati banyak ruangan yang memiliki tingkat intensitas pencahayaan sangat besar, khususnya pada bagian yang dekat dengan bukaan dinding. Disini terlihat bahwa, arah gerak matahari mempengaruhi besarnya tingkat kecerahan sinar matahari yang memasuki ruangan.

Lebih lanjut, data hasil simulasi pada **Tabel 1** memperlihatkan bahwa di pagi hari intensitas penerangan alami di dalam ruangan dapat berkisar antara 229 Lux – 2386 Lux, dimana 70% intensitas penerangan alaminya terjadi diatas 1000 Lux. Sedangkan pada saat siang hari, intensitas pencahayaan alami di dalam ruangan berkisar antara 351 Lux – 2193 Lux, dimana 40% intensitas penerangan alaminya terjadi diatas 1000 Lux. Intensitas pencahayaan yang sangat terang akan menyebabkan silau atau *glare*. Disini, posisi dan luas bukaan dinding sangat berpengaruh di dalam memasukkan penyinaran ruang.

Kemudian, dapat dilihat juga pada **Tabel 1** terdapat kecenderungan penurunan intensitas pencahayaan alami ketika siang hari, yaitu berkisar antara 37 Lux – 1410 Lux. Diantara sepuluh sample ruang, hanya dua ruangan, yaitu studio desain dan perpustakaan yang intensitas pencahayaan alaminya mendekati kondisi ideal. Melihat kondisi ini, maka redesain pada fasade bangunan penting untuk dilakukan agar intensitas penerangan alami di dalam ruangan menjadi ideal.

Redesain fasade untuk optimalisasi penerangan alami

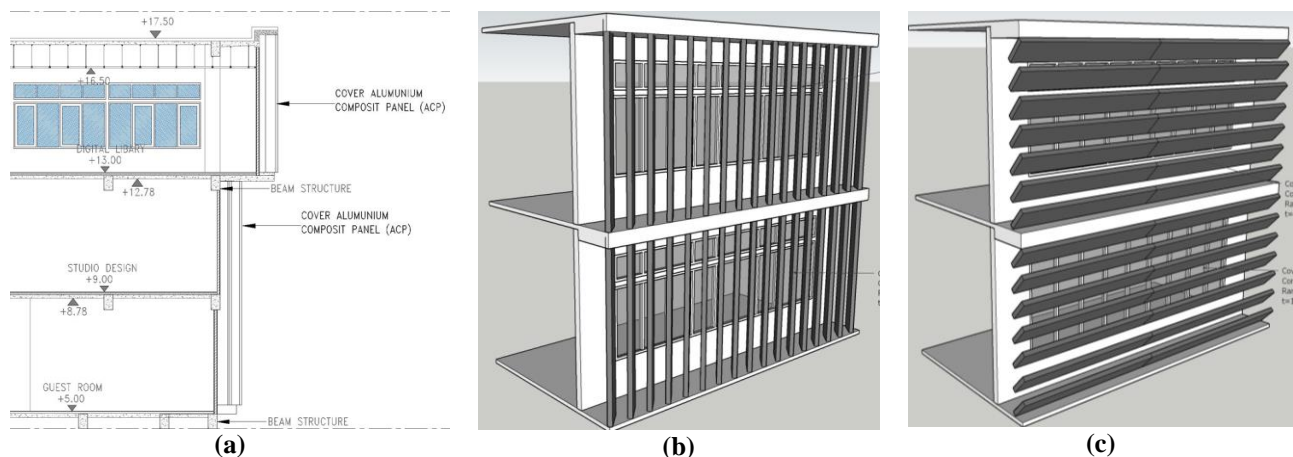
Di dalam studi ini, konsep redesain pada fasade bangunan adalah dengan menambahkan *secondary skin* (**Gambar 7**). Jenis material yang digunakan adalah roster batako dan ACP (*Aluminum Composite Panel*). Roster dipasang tegak sejajar dengan *inner* fasade. Sedangkan untuk ACP dilakukan dua alternatif pemasangan yaitu secara vertical dan horizontal. Pemasangan *secondary skin* secara vertical yaitu dengan memasang ACP secara menyirip dengan kemiringan 45° dan jarak 50 cm. Sedangkan pada *secondary skin* dengan pemasangan horizontal, posisi ACP dipasang horizontal dengan sudut 180° dan jarak 50 cm. **Gambar 8** menggambarkan ilustrasi bagaimana kedua teknik pemasangan *secondary skin* diinstal pada fasade Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA).

Hasil simulasi DIALux Evo dari kedua alternatif pemasangan *secondary skin* pada fasade menunjukkan penurunan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan (**Gambar 9 - Gambar 12**). Terlihat

bahwa distribusi cahaya matahari yang memasuki ruangan lebih merata bila dibandingkan dengan kondisi eksisting.

Lebih lanjut, **Tabel 2** memperlihatkan detail rekapitulasi dari hasil simulasi dengan posisi *secondary skin* dipasang secara vertical. Terlihat bahwa penambahan *secondary skin* pada fasade bangunan mampu mengurangi intensitas penerangan alami di dalam ruangan menjadi 279 Lux – 1112 Lux untuk kondisi di pagi hari dan 256 Lux – 879 Lux untuk kondisi di siang hari. Selisih intensitas pencahayaan dari kondisi eksisting mencapai 1274 Lux di pagi hari dan 314 Lux di siang hari.

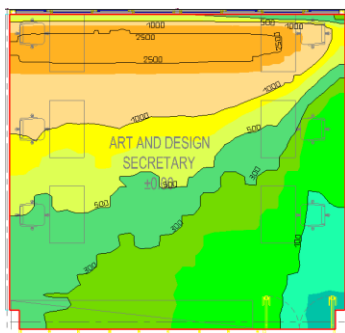
Sedangkan **Tabel 3** memperlihatkan rekapitulasi hasil simulasi dengan posisi *secondary skin* dipasang secara horizontal. Hasil dari penurunan intensitas penerangan di dalam ruangan yaitu menjadi 146 Lux – 1274 Lux untuk kondisi di pagi hari dan 143 Lux – 592 Lux untuk kondisi di siang hari. Pada alternatif simulasi ini, selisih intensitas pencahayaan dari kondisi eksisting mencapai 2003 Lux di pagi hari dan 2018 Lux di siang hari. Meskipun mampu menurunkan intensitas sinar matahari yang masuk lebih besar bila dibandingkan dengan *secondary skin* yang dipasang vertical, namun beberapa ruangan seperti ruang art dan desain, ruang olah raga, dan perpustakaan justru memiliki intensitas pencahayaan yang sangat rendah. Sehingga pada ruang-ruang ini jika menggunakan *secondary skin* dengan arah pasang horizontal akan membutuhkan penerangan buatan untuk mendukung kenyamanan visual di dalam ruangan pada saat pagi dan siang hari.



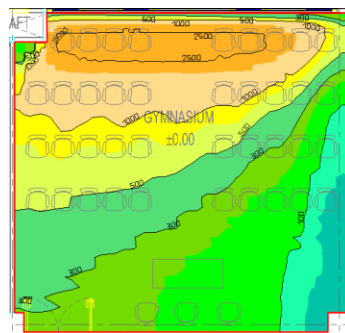
Gambar 8. Teknik pemasangan ACP sebagai *secondary skin* pada fasade Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA) (a) Detail pemasangan Aluminum Composite Panel; (b) Ilustrasi Aluminum Composite Panel sebagai *secondary skin* yang dipasang secara vertical; dan (c) Ilustrasi Aluminum Composite Panel sebagai *secondary skin* yang dipasang secara horizontal

Tabel 2. Intensitas pencahayaan alami pada kondisi redesain di pagi dan siang hari dengan posisi *secondary skin* dipasang vertical

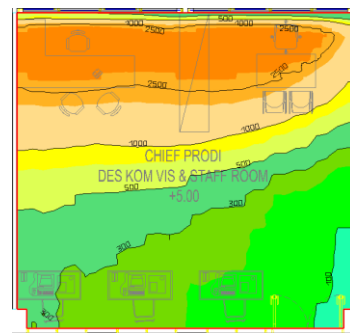
No	Sampel Ruang	Intensitas Pencahayaan Alami [Lux]		Standard SNI [Lux]
		Pagi (10:00)	Siang (14:00)	
1	Ruang art dan design	798	460	300
2	Ruang olah raga	723	430	300
3	Ruang himpunan mahasiswa	774	594	350
4	Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi	1105	865	300
5	Ruang data	474	520	300
6	Ruang Asisten Dekan II	483	612	300
7	Ruang art	905	718	750
8	Ruang dosen	314	420	300
9	Studio desain	1112	879	750
10	Perpustakaan	279	256	300



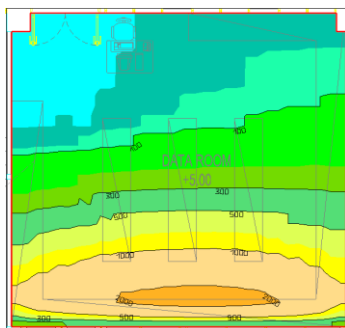
(a)



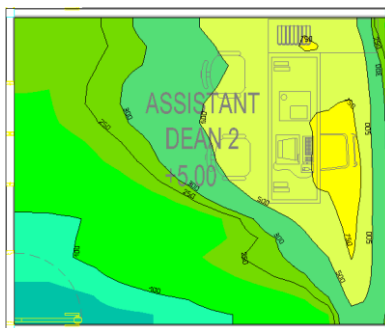
(b)



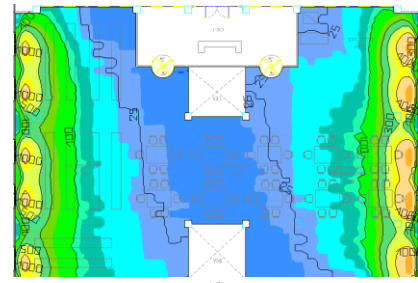
(c)



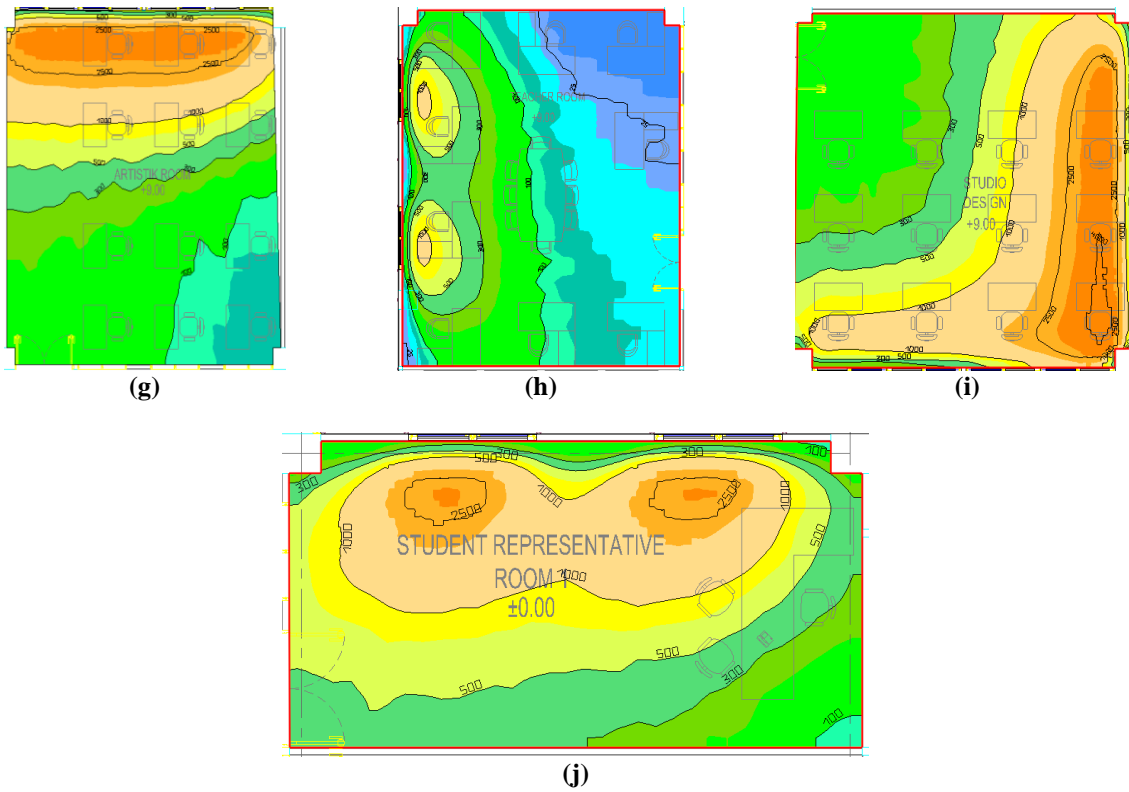
(d)



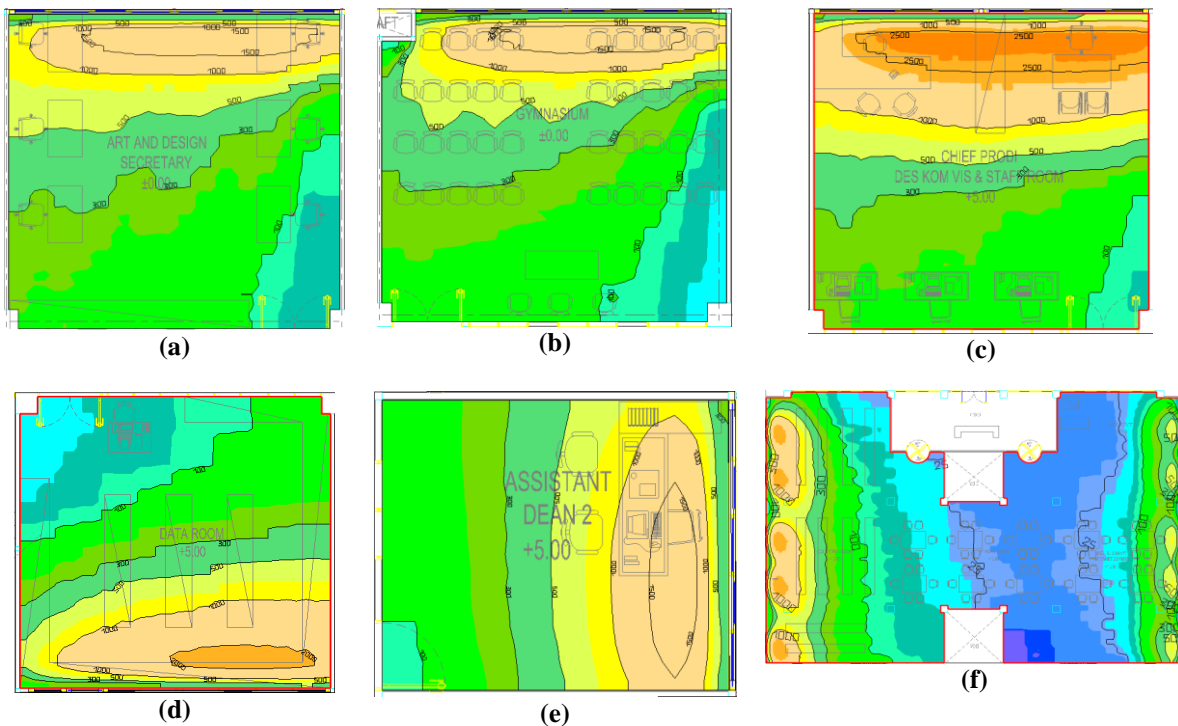
(e)

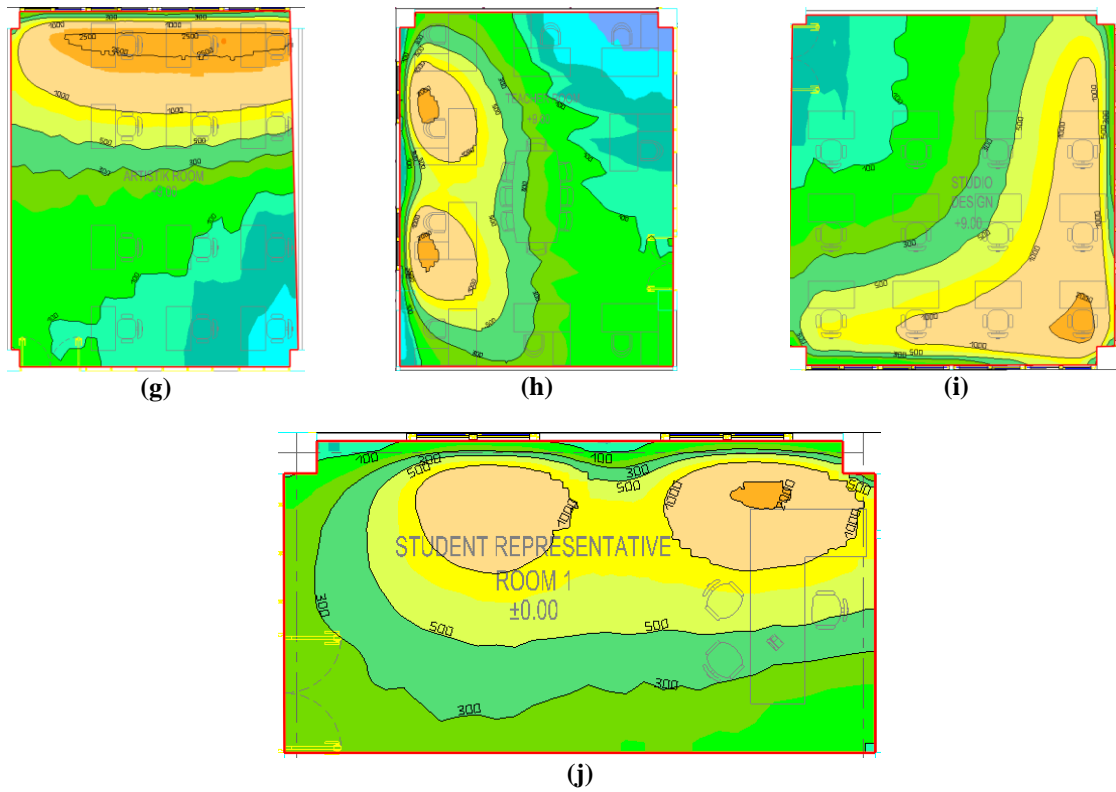


(f)

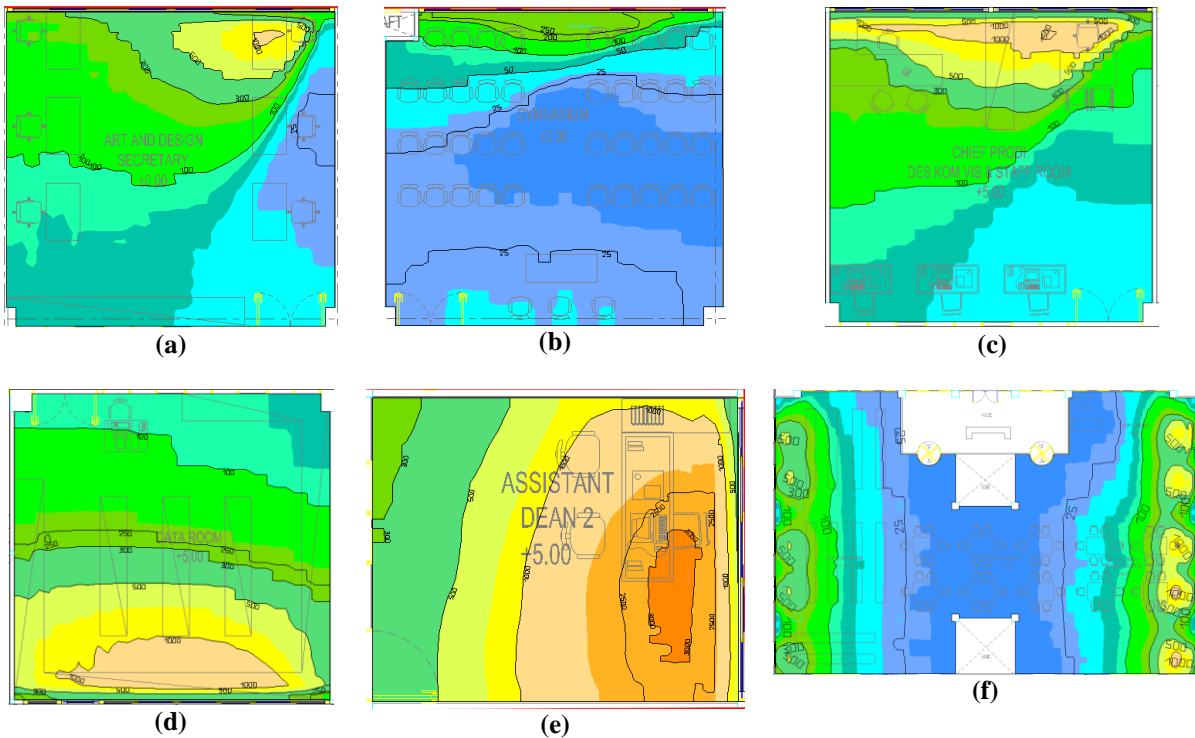


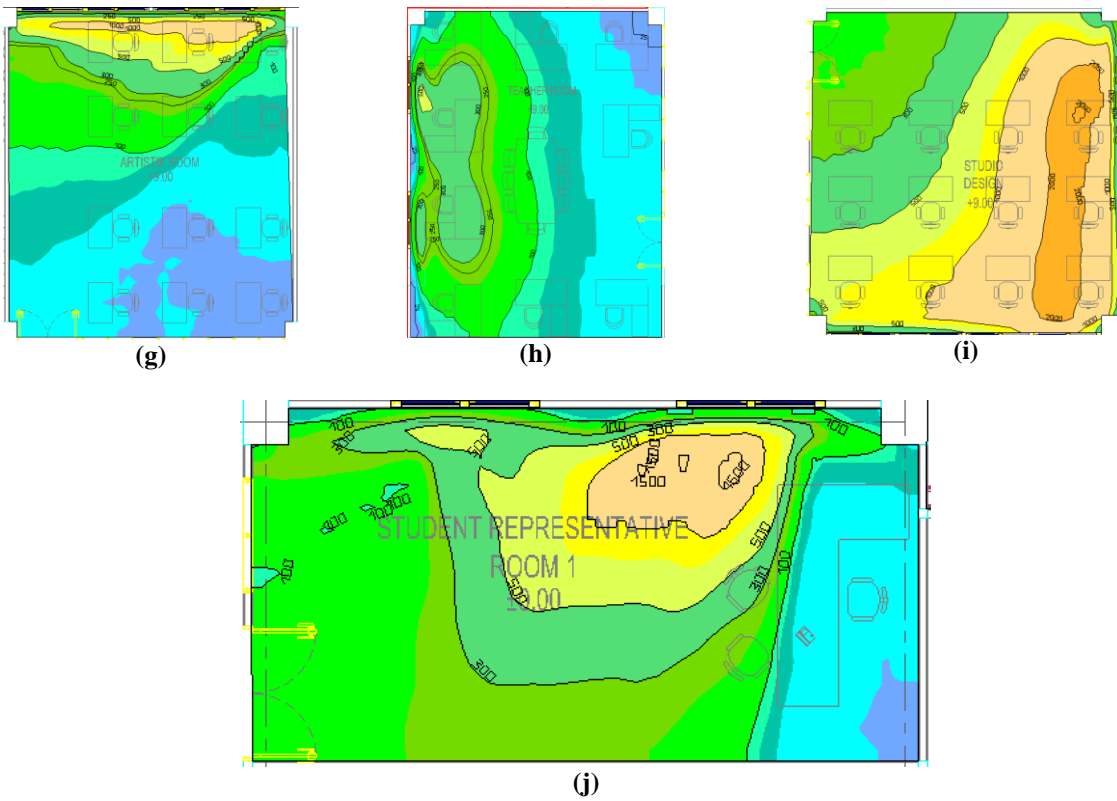
Gambar 9. Hasil simulasi tingkat pencahayaan alami pada kondisi setelah *re-design* di pagi hari dengan secondary skin dipasang secara vertical (a) Ruang art dan design; (b) Ruang olah raga; (c) Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi; (d) Ruang data; (e) Ruang Asisten Dekan II; (f) Perpustakaan; (g) Ruang art; (h) Ruang dosen; (i) Studio desain; dan (j) Ruang himpunan mahasiswa



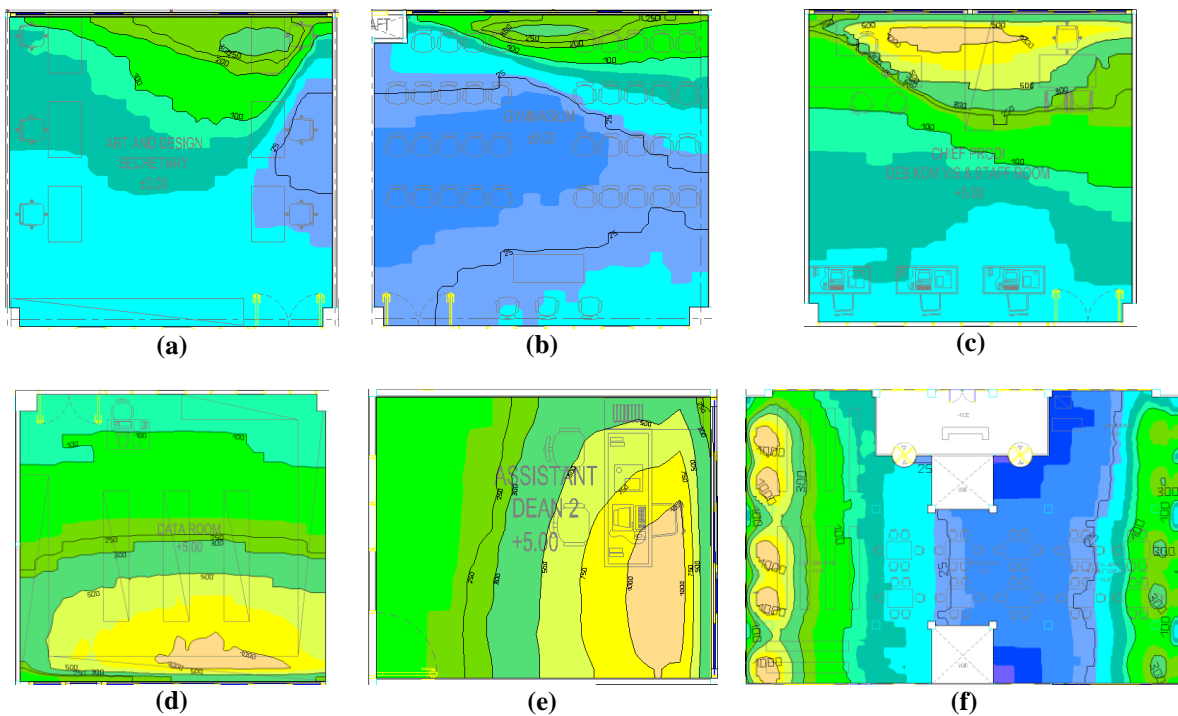


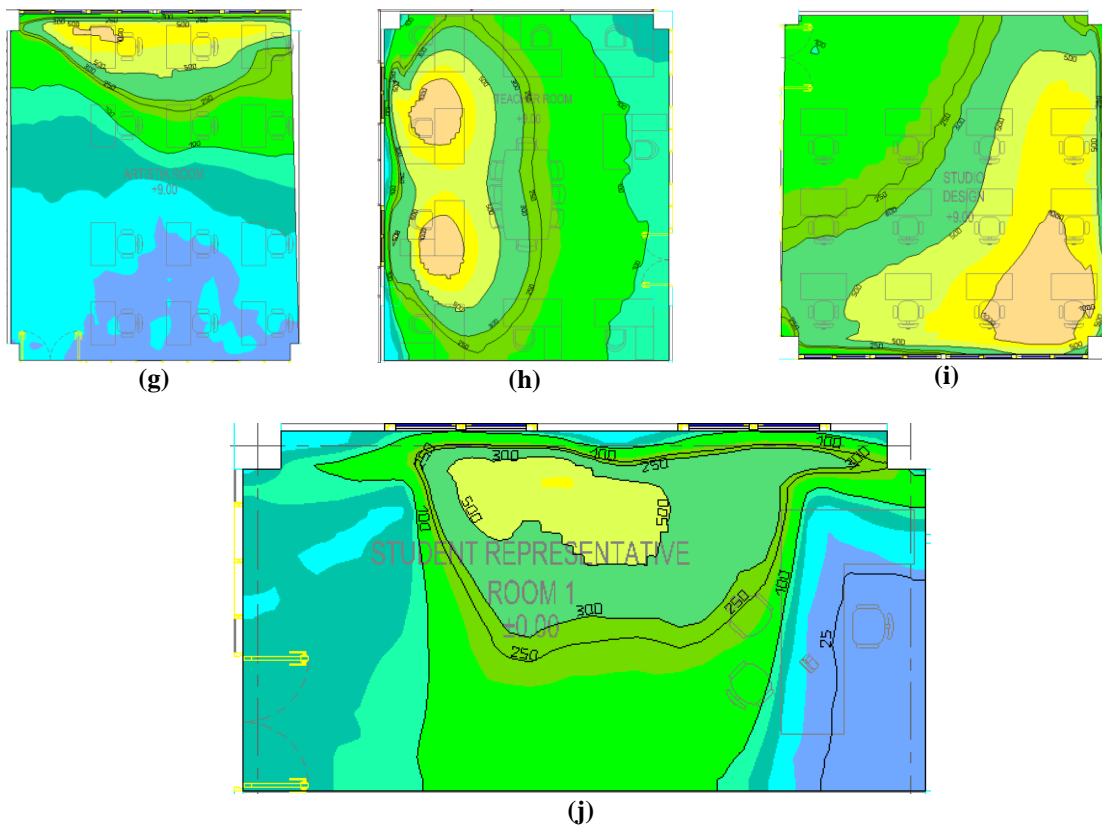
Gambar 10. Output simulasi tingkat pencahayaan alami pada kondisi setelah *re-design* di siang hari dengan *secondary skin* dipasang secara vertical (a) Ruang art dan design; (b) Ruang olah raga; (c) Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi; (d) Ruang data; (e) Ruang Asisten Dekan II; (f) Perpustakaan; (g) Ruang art; (h) Ruang dosen; (i) Studio desain; dan (j) Ruang himpunan mahasiswa





Gambar 11. Hasil simulasi tingkat pencahayaan alami pada kondisi setelah *re-design* di pagi hari dengan *secondary skin* dipasang secara horizontal (a) Ruang art dan design; (b) Ruang olah raga; (c) Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi; (d) Ruang data; (e) Ruang Asisten Dekan II; (f) Perpustakaan; (g) Ruang art; (h) Ruang dosen; (i) Studio desain; dan (j) Ruang himpunan mahasiswa





Gambar 12. Output simulasi tingkat pencahayaan alami pada kondisi setelah *re-design* di siang hari dengan *secondary skin* dipasang secara horizontal (a) Ruang art dan design; (b) Ruang olah raga; (c) Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi; (d) Ruang data; (e) Ruang Asisten Dekan II; (f) Perpustakaan; (g) Ruang art; (h) Ruang dosen; (i) Studio desain; dan (j) Ruang himpunan mahasiswa

Tabel 3. Intensitas pencahayaan alami pada kondisi redesain di pagi dan siang hari dengan posisi *secondary skin* dipasang horizontal

No	Sampel Ruang	Intensitas Pencahayaan Alami [Lux]		Standard SNI [Lux]
		Pagi (10:00)	Siang (14:00)	
1	Ruang art dan design	452	175	300
2	Ruang olah raga	146	143	300
3	Ruang himpunan mahasiswa	563	383	350
4	Ruang kepala dan staff program studi desain dan komunikasi	531	407	300
5	Ruang data	497	460	300
6	Ruang Asisten Dekan II	1274	577	300
7	Ruang art	572	452	750
8	Ruang dosen	325	525	300
9	Studio desain	928	592	750
10	Perpustakaan	158	172	300

Berdasarkan pemaparan data dan analisa, maka teknik pemasangan *secondary skin* akan mempengaruhi besarnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Di dalam studi ini, pemasangan *secondary skin* secara vertical lebih mampu meratakan intensitas penerangan di dalam ruangan sehingga mendekati kondisi ideal yaitu 300 Lux – 750 Lux.

KESIMPULAN

Pencahayaan alami di dalam bangunan merupakan salah satu alternatif sistem penerangan yang ramah terhadap lingkungan. Meskipun begitu, keberadaan sistem pencahayaan alami perlu ditata dengan baik agar dapat mendukung kenyamanan visual pengguna ruangan, terutama pada saat siang hari. Penggunaan desain bukaan dinding yang tepat akan sangat membantu di dalam memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan.

Di dalam studi ini, kajian terhadap distribusi pencahayaan alami pada bangunan pendidikan dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh desain fasade terhadap kualitas pencahayaan di dalam bangunan. Menggunakan metode simulasi dengan *software* DIALux Evo, hasil dari simulasi pada bangunan eksisting akan dibandingkan dengan *standard* pencahayaan dari SNI 6197-2011. Sebagai objek studi adalah Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA).

Data hasil simulasi memperlihatkan bahwa nilai rata-rata intensitas pencahayaan alami yang dihasilkan dari pemodelan dengan menggunakan DIALux Evo pada ruang di Gedung Fakultas Seni & Desain Universitas Negeri Surabaya, mendapati banyak ruangan yang memiliki tingkat intensitas pencahayaan sangat besar, khususnya pada bagian yang dekat dengan bukaan dinding. Di pagi hari intensitas penerangan alami di dalam ruangan dapat berkisar antara 229 Lux – 2386 Lux, dimana 70% intensitas penerangan alaminya terjadi di atas 1000 Lux. Sedangkan pada saat siang hari, intensitas pencahayaan alami di dalam ruangan berkisar antara 351 Lux – 2193 Lux, dimana 40% intensitas penerangan alaminya terjadi di atas 1000 Lux. Intensitas pencahayaan yang sangat terang akan menyebabkan silau atau *glare*.

Redesain dengan menambahkan *secondary skin* pada fasade bangunan dilakukan untuk membantu di dalam distribusi pencahayaan alami yang masuk di dalam bangunan. Terdapat dua alternatif pemasangan *secondary skin* yaitu secara vertical dan horizontal. Hasil simulasi DIALux Evo dari kedua alternatif pemasangan *secondary skin* pada fasade menunjukkan penurunan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan. Pemasangan *secondary skin* secara vertical mampu mereduksi intensitas pencahayaan di dalam ruangan menjadi 279 Lux – 1112 Lux untuk

kondisi di pagi hari dan 256 Lux – 879 Lux untuk kondisi di siang hari. Sedangkan jika menggunakan *secondary skin* yang dipasang secara horizontal, reduksi intensitas pencahayaan di dalam ruangan menjadi 146 Lux – 1274 Lux untuk kondisi di pagi hari dan 143 Lux – 592 Lux untuk kondisi di siang hari.

Meskipun *secondary skin* yang dipasang horizontal lebih mampu mereduksi intensitas cahaya matahari yang masuk, namun beberapa ruangan seperti ruang art dan desain, ruang olah raga, dan perpustakaan justru memiliki intensitas pencahayaan yang sangat rendah. Sehingga pada ruangan-ruangan ini justru harus menggunakan penerangan buatan untuk mendukung pencahayaan di dalam ruangan pada saat pagi dan siang hari.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan *secondary skin* sangat membantu di dalam mendukung efektivitas distribusi pencahayaan alami di dalam ruangan. Namun teknik pemasangan *secondary skin* juga harus diperhatikan. Di dalam studi ini direkomendasikan untuk menambahkan *secondary skin* yang dipasang secara vertical karena lebih mampu mendistribusikan penerangan di dalam ruangan hingga mendekati kondisi ideal sesuai dengan standard SNI 6197-2011.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Widha Konsultan yang telah memberikan Detail Engineering Drawing (DED) Gedung Fakultas Seni dan Desain Universitas Negeri Surabaya (UNESA) sebagai objek studi.

DAFTAR PUSTAKA

- Athailah, A., Iqbal, M., & Situmeang, I. S. (2017). Simulasi Pencahayaan Alami Pada Gedung Program Studi Arsitektur Universitas Malikussaleh. *NALARs*, 16(2), 113. <https://doi.org/10.24853/nalars.16.2.113-124>
- Konservasi energi pada sistem pencahayaan Badan Standardisasi Nasional*. (2011).
- Natalia, S., & Suharjanto, G. (2022). The Openings and Lighting Design Strategies of Primary School in Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 998(1), 012036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/998/1/012036>
- pn-surabayakota. (n.d.). *Locator_Kecamatan_Surabaya*.
- Pratiwi, F. K., Kridarso, E. R., & Iskandar, J. (2021). Konsep Pencahayaan Alami Pada Desain Ruang Galeri Menggunakan Dialux Evo 9.2 (Studi Kasus: Desain Perancangan Gedung Pusat Pertunjukan Seni Dan Budaya di Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta Timur). *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 5(3), 310. <https://doi.org/10.31848/arcade.v5i3.767>

- Putri, C. R. (2015). *Efisiensi Pencahayaan Pada Bangunan Gedung Dengan Bantuan Perangkat Lunak*.
- Ragilyani, N., & Dewi, A. P. (2021). *Pengaruh Pencahayaan Alami Terhadap Kenyamanan Visual Di Ruang Studio Arsitektur Universitas Pancasila* (Vol. 18, Issue 1).
- Satwiko, P. (2011). Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya. *Jurnal Arsitektur KOMPOSISI*, 9(2), 142–154.
- Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung sni 2396*. (n.d.).
- Syafitri, W. I. I., Nabilah, F., & Annisa Puspita, S. I. (2015). Orientasi Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal pada Rumah Susun Leuwigajah Cimahi. In *Jurnal Reka Karsa © Jurusan Teknik Arsitektur I tenas / No.1 / (Vol. 3)*.
- Wu, J. (2021). Simulation analysis of optimization design strategy of natural lighting in office buildings. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 647(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/647/1/012191>