

ANALISIS OPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI PADA PERPUSTAKAAN KANTOR TITIP JEPANG, YOGYAKARTA

Nur Afifatun Laila

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300210198@student.ums.ac.id

Suharyani

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
suh892@ums.ac.id

ABSTRAK

Pencahayaan alami merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kenyamanan visual, efisiensi energi, dan kualitas lingkungan ruang perpustakaan. Penelitian ini dilakukan pada ruang perpustakaan Kantor Titip Jepang, Yogyakarta, yang memiliki fasad mayoritas dengan material kaca. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah distribusi cahaya alami yang tidak merata, risiko silau pada siang hari, serta peningkatan suhu ruangan akibat intensitas cahaya yang tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengukuran intensitas cahaya (lux) di 9 titik ruangan pada waktu yang berbeda. Data yang diperoleh dibandingkan dengan standar SNI 03-6197-2000 untuk menentukan kelayakan pencahayaan. Analisis alternatif solusi meliputi pengoptimalan dimensi bukaan, penambahan vegetasi sebagai elemen penyaring cahaya, pemilihan material kaca dengan transmisi cahaya yang lebih sesuai, dan penambahan shading device pada beberapa sisi. Alternatif solusi ini disimulasikan dengan bantuan software Dialux Evo untuk mengetahui persebaran cahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar area melebihi standar pencahayaan alami, juga distribusi cahaya masih kurang optimal. Bagian barat dan selatan memerlukan penanganan risiko silau dan panas. Penerapan shading device, vegetasi, dan penyesuaian dimensi bukaan terbukti dapat mengoptimalkan intensitas pencahayaan ruangan guna meningkatkan kenyamanan visual dan termal bagi pengguna.

KEYWORDS:

Pencahayaan Alami; Intensitas Cahaya; Kenyamanan; Perpustakaan

PENDAHULUAN

Pencahayaan adalah komponen penting dalam sebuah bangunan. Pencahayaan yang optimal tidak hanya mendukung fungsi utama ruangan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan visual. Penerapan pencahayaan yang baik sangat berkaitan dengan pencahayaan alami yang optimal juga efisiensi dari pencahayaan buatan (Sutanto dalam Jannah, 2022). Cahaya alami merupakan elemen yang banyak mendapat perhatian pada bangunan modern, terutama pada ruang publik seperti perpustakaan, karena dapat menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan. Pencahayaan yang baik dapat tercapai apabila poin-poin kenyamanan visual dapat secara optimal diaplikasikan sesuai dengan standar pencahayaan yang

direkomendasikan juga penataan layout ruangan yang sesuai dengan distribusi cahaya (Roy et al., 2018).

Pencahayaan alami dapat dipengaruhi oleh orientasi bangunan, bentuk bangunan dan waktu, sementara pencahayaan alami dapat mempengaruhi besaran intensitas cahaya (Rachel et al., 2024). Perpustakaan kantor Titip Jepang di Yogyakarta terletak di lantai dua gedung dua lantai yang memiliki desain fasad dengan jendela kaca di tiga sisinya. Desain ini memungkinkan cahaya alami masuk, menciptakan suasana selaras dengan konsep arsitektur Jepang. Namun Di kawasan tropis seperti Yogyakarta, optimalisasi pencahayaan alami menjadi solusi penting untuk meningkatkan efisiensi energi sambil tetap mempertahankan kenyamanan visual. Perencanaan jendela yang tidak hati-hati akan

menimbulkan silau dan suhu ruangan yang cenderung panas saat masuknya sinar matahari (Sani et al., 2014). Kondisi ini memunculkan kebutuhan untuk menganalisis bagaimana pencahayaan alami dapat dioptimalkan agar menciptakan lingkungan perpustakaan yang nyaman bagi pengguna.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis intensitas pencahayaan alami dan mengeksplorasi optimalisasi pencahayaan alami dalam mendukung aktivitas pengguna di perpustakaan serta untuk mencapai standar kenyamanan pencahayaan alami.

TINJAUAN PUSTAKA

Perpustakaan

Perpustakaan memiliki peran penting untuk pelestarian ilmu pengetahuan melalui koleksi buku yang terjaga dengan baik. Desain ruangnya harus mempertimbangkan aspek pencahayaan, ventilasi dan kenyamanan pengguna, sekaligus menjaga buku koleksi dari kerusakan termasuk salah satunya yang disebabkan oleh cahaya yang berlebihan atau kelembaban tinggi.

Konsep Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami mengacu pada penggunaan cahaya matahari sebagai sumber penerangan yang masuk kedalam ruangan. Lam mengatakan bahwa penggunaan cahaya alami tidak hanya mengurangi ketergantungan pada sumber energi buatan, tetapi juga meningkatkan suasana ruang dengan memberikan nuansa yang lebih hangat dan alami. Walaupun terkesan sederhana, pernyataan ini merupakan tujuan dari *lighting design*, yaitu menciptakan kenyamanan, suasana yang menyenangkan, dan ruang yang fungsional bagi setiap orang di dalamnya. (Pealeu et al., 2023).

Menurut Lechner terdapat beberapa langkah desain yang paling sering digunakan untuk memasukkan cahaya ke dalam ruangan, yaitu dengan membuat bukaan atas (*Top Lighting*) dan bukaan samping (*Side Lighting*). (Mumpuni et al., 2017) Pengaplikasian desain yang baik akan menghasilkan pencahayaan alami yang baik pula sehingga, dapat meningkatkan kenyamanan visual bagi pengguna ruang. Cahaya alami yang seimbang mengurangi ketegangan mata dan

menciptakan suasana yang lebih nyaman untuk membaca dan belajar. Menurut Descottes & Ramos, ruang dengan pencahayaan alami yang optimal, membuat produktivitas, fokus dan kreativitas pengguna meningkat (Vicaningrum et al., 2024).

Meskipun pencahayaan alami bermanfaat, pengendalian panas yang berlebihan dari sinar matahari dapat menjadi masalah. Solusi seperti penggunaan tirai, jendela berlapis, dan material insulasi yang baik dapat membantu mengatur suhu dan menciptakan lingkungan yang nyaman.

Pencahayaan yang baik adalah pencahayaan alami, yang bisa didapat pada pagi hingga siang hari dari cahaya matahari. Pada tiap aktivitas diperlukan kebutuhan cahaya yang berbeda sesuai dengan tingkat ketelitian pekerjaan atau pun kerumitannya. Intensitas cahaya matahari yang masuk dapat disesuaikan dengan kebutuhan ruang melalui perbedaan dimensi bukaan (Soni et al., 2021)

Menurut Stacey Young dan Angelicia Priscilla Kosasih (2019) Pencahayaan Alami Siang Hari (PASH) memiliki potensi untuk konservasi energi dan kenyamanan visual. Kemungkinan konservasi energi dapat tercapai karena cahaya alami dapat menghemat 20% energi listrik yang digunakan untuk pencahayaan buatan. Kenyamanan visual dapat dicapai dengan mengoptimalkan penggunaan cahaya alami dan mendesain bukaan dengan baik sehingga cahaya alami yang diperoleh memenuhi kebutuhan kerja visual. Namun, PASH juga memiliki tiga kendala utama,

1. Pencahayaan buatan harus tetap digunakan dalam kondisi mendung atau hujan.
2. Langit yang merupakan sumber cahaya alami, memiliki tingkat iluminasi yang berbeda. Jendela berukuran besar adalah yang terbaik untuk membiarkan cahaya alami masuk Ketika langit mendung atau gelap, sementara saat langit cerah dapat membuat cahayanya terlalu banyak dan menyilaukan mata pengguna.
3. Cahaya alami tidak menyebar ke seluruh ruangan.

Standar Kenyamanan Visual

Kenyamanan visual merupakan salah satu aspek kenyamanan yang harus dipenuhi, karena erat kaitannya pada penglihatan manusia didalamnya. Oleh sebab itu agar suatu ruangan memiliki tingkat kenyamanan visual yang baik, maka ruang tersebut harus memiliki tingkat lux yang memenuhi standar yang sudah berlaku (Furqoni et al., 2021).

Pencahayaan alami, yang merupakan distribusi luminasi matahari, langit, bangunan ataupun permukaan tanah, merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan dalam kenyamanan visual. Kebutuhan ruang menjadi faktor yang diperlu Untuk mendapatkan pencahayaan yang sesuai dalam suatu ruang, maka diperlukan sistem pencahayaan yang tepat sesuai dengan kebutuhannya. (Kustianingrum et al, 2016)

Berdasarkan (SNI 03-2396 2001) tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung menjelaskan bahwa pencahayaan alami siang hari dapat dikatakan baik apabila pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Tercantum dalam (SNI 03-6197-2000) tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan, tingkat pencahayaan rata-rata pada ruang baca perpustakaan adalah 300 lux.

Desain Pencahayaan dalam Bangunan Tropis

Menurut Amin kenyamanan visual suatu bangunan berkaitan erat dengan bukaan-bukaan pada bangunan (Furqoni et al., 2021). Selain itu, desain fasad mendukung prinsip pencahayaan alami. Desain harus mempertimbangkan orientasi bangunan untuk mengoptimalkan aliran cahaya selama berbagai waktu dalam sehari. Penempatan jendela yang tepat baik dari segi orientasi maupun ukuran, dapat menghasilkan cahaya berkualitas yang efisien serta meminimalkan silau yang berlebihan (Kurniasih et al., 2019). Selain itu penggunaan material transparan seperti kaca dan polikarbonat memungkinkan cahaya masuk dengan baik. Kualitas kaca yang digunakan dapat mempengaruhi seberapa baik cahaya dapat mendistribusikan ke seluruh ruangan.

Cahaya alami mempunyai sifat dinamis bergantung pada pergerakan matahari dan awan di langit serta konfigurasi jendela atau *skylight*. Akibatnya, jumlah dan arah cahaya alami dalam suatu ruangan bisa sangat bervariasi. Karena radiasi matahari langsung tidak diinginkan, pendekatan desain yang paling logis adalah dengan menaungi jendela untuk sedapat mungkin mencegah masuknya sinar matahari langsung kedalam bangunan (Wiyanto, 2021). Penambahan *shading device*, bukaan dinding, dan *skylight* pada fasad bangunan dapat dilakukan untuk mengoptimalkan perolehan cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Beberapa jenis *shading device* yaitu horizontal louver, horizontal overhang, light shelf, dan vertical louver diaplikasikan sebagai bentuk alternatif design (Widiastuti et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Pertama, untuk memahami gagasan dasar tentang pencahayaan alami dan kenyamanan termal serta memeriksa temuan studi sebelumnya, dilakukan analisis literatur. Kemudian mencatat perubahan kondisi suhu, kelembapan, dan pencahayaan selama tiga hari berturut-turut. Informasi kuantitatif yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut menggunakan data yang sudah terkumpul tersebut.

Setelah pengumpulan data, simulasi akan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Dialux Evo* untuk mengevaluasi kondisi eksisting dan menerapkan alternatif desain. Dalam simulasi ini, penempatan bukaan, orientasi bangunan, dan material yang digunakan akan dianalisis untuk mengatasi ketidaksesuaian kondisi eksisting dengan standar pencahayaan dan kenyamanan termal yang diharapkan. Menggabungkan ketiga metode ini akan menghasilkan gambaran yang lebih menyeluruh tentang bagaimana pencahayaan alami mempengaruhi kenyamanan termal dan menawarkan pilihan desain yang lebih baik untuk area perpustakaan gedung.

Teknik Pengumpulan Data

Proses yang digunakan pada pengumpulan data yaitu:

1. Observasi Langsung
Untuk lebih memahami kondisi fisik bangunan termasuk orientasi bangunan, material yang digunakan, dan posisi bukaan, maka dilakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian.
2. Menentukan Jadwal Pengukuran
Untuk memastikan waktu pengukuran pencahayaan alami di lokasi, diperlukan penentuan jadwal pengukuran. Jadwal pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga waktu yang berbeda dalam sehari yaitu pagi (09.00-10.00 WIB), siang (12.00-13.00 WIB), dan sore (15.00-16.00 WIB).
3. Menentukan Titik Pengukuran Pencahayaan
Untuk mengumpulkan informasi tentang distribusi cahaya alami dengan intensitas cahaya yang bervariasi di setiap titik di perpustakaan, pengukuran dilakukan di 9 titik pengukuran pada sebaran denah perpustakaan Titip Jepang.
4. Mengukur Tingkat Pencahayaan dengan Lux Meter
Bertujuan untuk menemukan angka yang pasti dari tingkat intensitas pencahayaan alami di lokasi pengamatan.

Proses Analisa Dan Pembahasan

1. Analisis data menggunakan perangkat lunak *Dialux Evo* menunjukkan pola persebaran intensitas cahaya dalam ruangan.
2. Langkah-langkah simulasi meliputi : (1) permodelan 3D ruang perpustakaan termasuk elemen *indoor* dan elemen *outdoor* ruangan seperti bangunan dan vegetasi yang mempengaruhi masuknya cahaya matahari ke dalam ruang perpustakaan. (2) menambahkan elemen bukaan pada bangunan. (3) *input* material bangunan. (4) analisis *output* berupa distribusi iluminasi.
3. Hasil data pola persebaran dan tingkat intensitas cahaya dibandingkan dengan standar intensitas pencahayaan (SNI 03-6197-2000).

4. Mengaplikasikan alternatif solusi berupa perubahan dimensi bukaan yang kemudian kembali dilakukan simulasi menggunakan *dialux* untuk mencapai kondisi pencahayaan ideal.

Terakhir, jika masih terjadi ketidaksesuaian dengan standar setelah dilakukan perubahan pada dimensi bukaan, terdapat beberapa solusi alternatif yang bertujuan untuk mencapai kenyamanan pencahayaan alami yang optimal atau ideal pada ruang perpustakaan kantor Titip Jepang Yogyakarta.

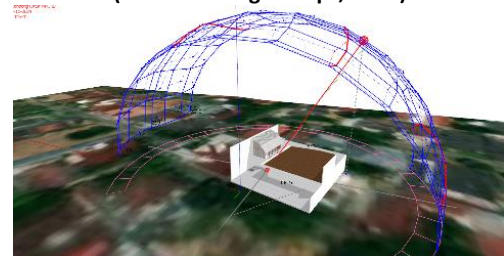
HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini merupakan sebuah kantor bernama Titip Jepang yang menawarkan jasa titip beli barang-barang Jepang. Kantor ini terletak di Sleman, Yogyakarta. Ada beberapa massa bangunan yang menjadi bagian dari kantor tersebut. Salah satu bangunannya adalah bangunan dua lantai yang berfungsi sebagai perpustakaan dan fasilitas perluasan kantor. Lantai duanya dirancang sebagai perpustakaan dengan gaya Jepang, memiliki luas sekitar 24,5 m², sedangkan lantai dasar yang merupakan tempat kerja berkonsep semi-terbuka memiliki luas sekitar 44 m².



Gambar 1. Lokasi Kantor Titip Jepang (sumber: Google Maps, 2024)



Gambar 2. Orientasi Matahari terhadap Bangunan (Sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 3. Foto Eksisting Interior Perpustakaan (Sumber: Dokumen Penulis, 2024)

Hasil Pengukuran

Intensitas pencahayaan alami di Perpustakaan Titip Jepang diukur selama tiga hari, yaitu tanggal 4-6 November 2024. Peneliti menggunakan *Lux meter* untuk mengumpulkan data di 9 titik berbeda di seluruh ruangan dengan skema grid 1,5 meter untuk lebar ruangan dan 2 meter untuk panjangnya.

1. Pengukuran pada tanggal 4 November 2024, hari Senin.

Dari pagi hingga siang hari pada hari pertama pengamatan, cuaca cerah dengan suhu 32°C. Di sisi lain, cuaca mendung dengan suhu 28°C tercatat pada sore hari. Data yang diperoleh dari pengukuran intensitas cahaya hari pertama adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya (Senin, 4 November 2024)

Tingkat Pencahayaan Dalam Ruangan			
Titik Ukur	Pukul 09.00	Pukul 12.00	Pukul 15.00
	WIB	WIB	WIB
	LUX	LUX	LUX
1	5510	5573,3	309,2
2	310	428,2	52,5
3	555,2	477,2	39,5
4	1436,2	1237,3	72,3
5	2231,7	1404,3	186,5
6	1851	1996,7	538,2
7	3215	2790	563,8
8	2631,7	1946,5	608,2
9	2449,8	2014,8	463,5

2. Pengukuran pada tanggal 5 November 2024, hari Selasa.

Pada hari kedua pengamatan, suhu udara saat itu sebesar 32°C dengan cuaca cerah dan sebagian berawan dari pagi hingga sore hari. Data yang diperoleh dari pengukuran intensitas cahaya hari kedua adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya (Selasa, 5 November 2024)

Tingkat Pencahayaan Dalam Ruangan			
Titik Ukur	Pukul 09.00	Pukul 12.00	Pukul 15.00
	WIB	WIB	WIB
	LUX	LUX	LUX
1	1904,5	2876,7	3636,7
2	375	751,2	367
3	598,2	1206,5	800,5
4	1005,3	1833,8	2112,7
5	1508,3	1670,3	2101,3
6	1892,2	3481,7	15980
7	2513,3	3171,7	4885
8	2370	2236,7	2295,3
9	1559,5	2366,7	3665

3. Pengukuran pada tanggal 6 November 2024, hari Rabu

Cuaca pada hari terakhir pengamatan cerah dari pagi hingga sore, dengan suhu 30°C. Data yang diperoleh dari pengukuran intensitas cahaya hari ketiga adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya (Rabu, 6 November 2024)

Tingkat Pencahayaan Dalam Ruangan			
Titik Ukur	Pukul 09.00	Pukul 12.00	Pukul 15.00
	WIB	WIB	WIB
	LUX	LUX	LUX
1	1300,2	1108,5	3531,7
2	465,8	259,8	626,5
3	708,5	257,1	850,5
4	1261,5	343,3	2060
5	1722,8	159,6	2436,7
6	1705,3	1040,5	4233,3
7	2793,3	653,8	4016,7
8	2718,3	780,8	2683,3
9	2068,3	1090	4955

Data tingkat pencahayaan tersebut di atas merupakan data yang didasarkan pada pengukuran yang dilakukan selama tiga hari berturut-turut. Data tersebut kemudian dirata-rata, selanjutnya rata-rata ini akan dibandingkan dengan standar Intensitas Pencahayaan berdasarkan SNI 03-6197-2000.

Tabel 4. Rata-Rata Pengukuran Intensitas Cahaya

Titik Ukur	Tingkat Pencahayaan Dalam Ruangan (LUX)			Rata-Rata (LUX)	SNI (LUX)	Ket	
	09.00	12.00	15.00			S	TS
	1	1816,0	3186,2	2492,5	1873,9	300	
2	383,6	479,7	348,7	303,5			x
3	620,6	646,9	563,5	458,5			x

4	1234,3	1138,1	1415,0	947,9	x
5	1820,9	1078,1	1574,8	1119,7	x
6	1816,2	2173,0	6917,2	2728,1	x
7	2840,5	2205,2	3155,2	2052,0	x
8	2573,3	1654,7	1862,3	1524,6	x
9	2025,9	1823,8	3027,8	1721,6	x

Keterangan :

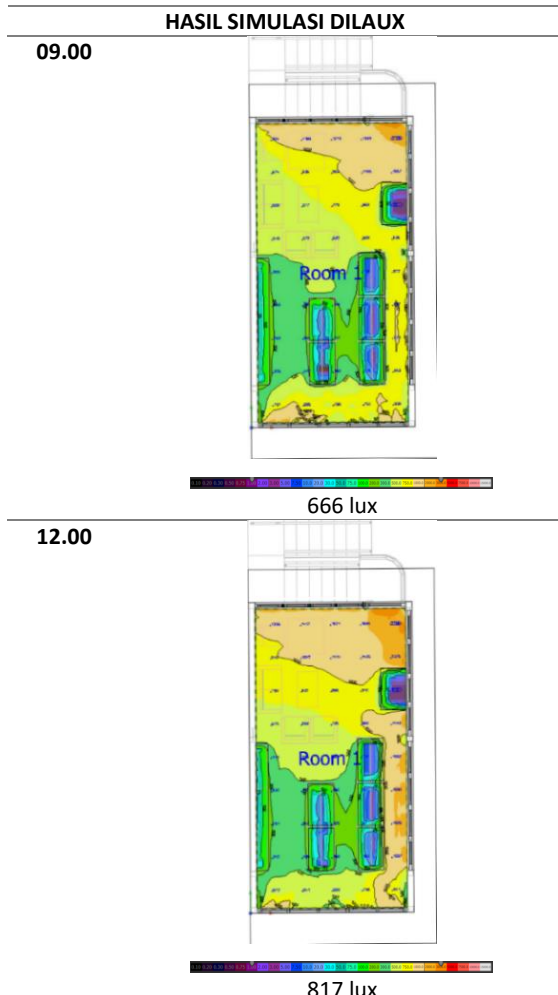
S : Sesuai

TS : Tidak Sesuai

Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Menggunakan Aplikasi Dialux Evo

Distribusi cahaya pada ruang perpustakaan Kantor Titip Jepang dilihat dengan membandingkan hasil permodelan simulasi pencahayaan alami dengan hasil pengukuran eksisting. Hasil simulasi distribusi pencahayaan alami dengan aplikasi *Dialux Evo* adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Simulasi *Dialux Evo* Kondisi Eksisting



Pembahasan

Cahaya alami yang masuk ke dalam ruang perpustakaan pada kondisi eksisting melampaui intensitas standar pencahayaan alami, dengan persebaran cahaya seperti yang ditunjukkan pada hasil simulasi *Dialux Evo*. Pada bagian bangunan khususnya sisi kanan, mendapatkan lebih banyak cahaya dibandingkan area lainnya. Hal ini disebabkan bentuk fasad yang didominasi oleh kaca sekaligus area ini menghadap langsung ke Barat, sehingga tingkat pencahayaan alami pada area ini sangat tinggi pada sore hari.

Sisi Utara bangunan, yang terhalang oleh vegetasi, memiliki tingkat cahaya yang lebih rendah daripada sisi Selatan, meskipun memiliki material fasad yang sama yaitu kaca. Hal ini menunjukkan bahwa menambahkan tanaman dapat secara efektif mereduksi panas yang masuk ke dalam ruang.

Pemetaan cahaya dari tiga waktu pengukuran, menunjukkan bahwa intensitas cahaya di beberapa lokasi titik tidak sesuai standar. Hal ini menunjukkan bahwa fasad bangunan perlu penyesuaian atau modifikasi desain. Opsi alternatif modifikasi untuk mencapai ruangan yang memenuhi standar meliputi:

- 1) Rekayasa penyesuaian proporsi bukaan dengan mengecilkan dimensi bukaan di sisi Barat yang berperan menjadi sumber persebaran pencahayaan alami.
- 2) Untuk menyaring sinar matahari langsung, ditambahkan vegetasi pada area taman

belakang dan pemasangan *shading* kisi-kisi kayu pada jendela hidup dan jendela mati.

- 3) Rekayasa pemasangan *roller blind* di jendela hidup sisi selatan bangunan untuk mengatasi panas saat sore hari karna arah datangnya matahari yang agak serong.

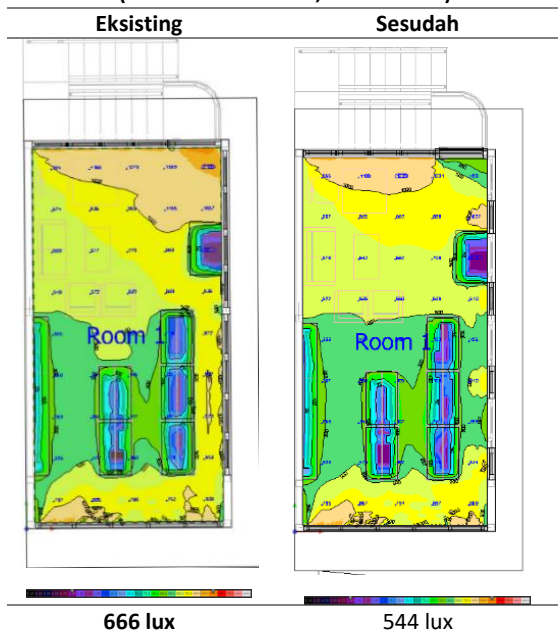
Setelah pengaplikasian rekayasa tersebut, kemudian simulasi menggunakan *software Dialux Evo* dilakukan kembali untuk mengetahui pemetaan persebaran cahaya.

Solusi I (Perubahan Dimensi Bukaannya)

- a. Pukul 09.00

Pengurangan ukuran bukaan jendela di sisi Barat ruang menjadi 20% dari luas dinding menghasilkan penurunan tingkat pencahayaan sebesar 122 lux atau 18%. Namun demikian, hasil akhirnya masih belum memenuhi standar SNI.

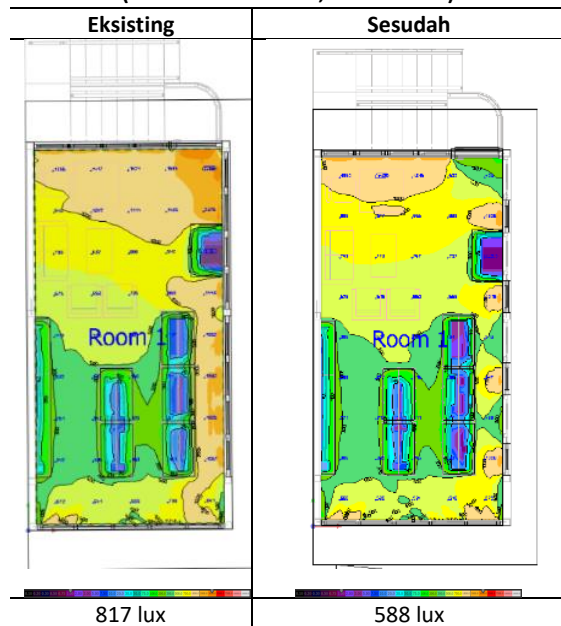
Tabel 6. Hasil Simulasi *Dialux Evo* (Solusi Perubahan 1, Pukul 09.00)



- b. Pukul 12.00

Pengurangan ukuran bukaan jendela di sisi Barat ruang menjadi 20% dari luas dinding menghasilkan penurunan tingkat pencahayaan sebesar 229 lux atau 28%. Namun demikian, hasil akhirnya masih belum memenuhi standar SNI.

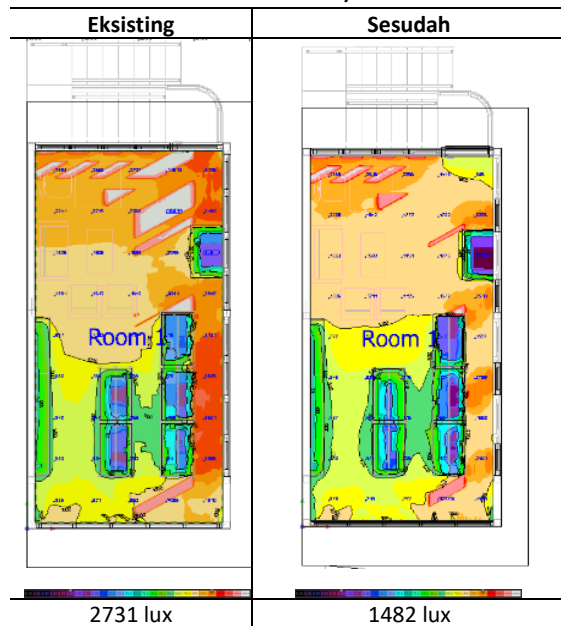
Tabel 7. Hasil Simulasi *Dialux Evo* (Solusi Perubahan 1, Pukul 12.00)



- c. Pukul 15.00

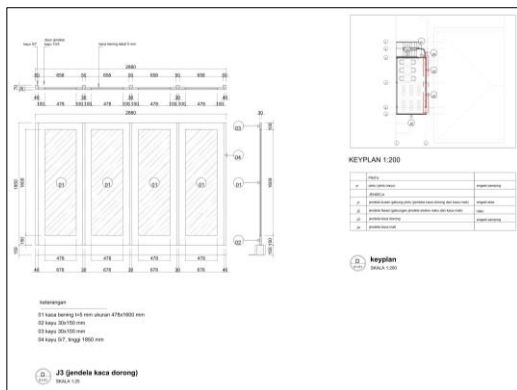
Pengurangan ukuran bukaan jendela di sisi Barat ruang menjadi 20% dari luas dinding menghasilkan penurunan tingkat pencahayaan sebesar 1.249 lux atau 45%. Namun demikian, hasil akhirnya masih juga belum memenuhi standar SNI.

Tabel 8. Hasil Simulasi *Dialux Evo* (Solusi Perubahan 1, Pukul 15.00)

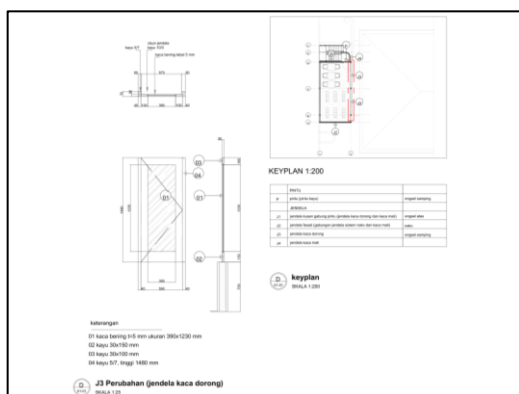


Berdasarkan hasil simulasi perubahan dimensi, pengurangan ukuran bukaan dapat

menghasilkan kontribusi penurunan intensitas cahaya hingga sebesar 45%. Hal ini sejalan dengan teori bahwa intensitas cahaya matahari yang masuk dapat disesuaikan dengan kebutuhan ruang melalui perbedaan dimensi bukaan (Soni et al., 2021). Namun setelah perubahan tersebut, area kedua sisi dinding ruang berkaca yang menghadap ke arah orientasi matahari yang juga kurang vegetasi yang berperan mengurangi penyebaran cahaya di dalam ruang *microlibrary* menunjukkan hasil intensitas cahaya yang masih kurang ideal. Akan tetapi, apabila pada sisi ini, khususnya sisi Barat dibuat tanpa adanya bukaan sedikitpun dikhawatirkan pemanfaatan cahaya matahari kurang optimal yang dapat membuat ruangan terlalu gelap saat sore hari, sehingga diperlukan solusi alternatif selanjutnya berupa penambahan vegetasi pada area taman belakang dan *shading* kisi kayu pada bukaan jendela juga jendela mati.



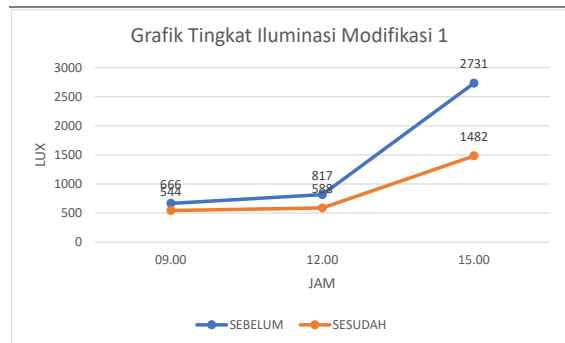
Gambar 4. Detail Jendela Eksisting Sisi Barat Bangunan (sumber: Dokumen Penulis, 2024)



Gambar 5. Detail Jendela Setelah Perubahan Sisi Barat Bangunan (sumber: Dokumen Penulis, 2024)

Tabel 9. Persentase Hasil Penurunan Intensitas Cahaya Setelah Perubahan Dimensi

Hasil Tingkat Penurunan Intensitas Cahaya				
Jam	Sebelum (LUX)	Sesudah (LUX)	Persentase penurunan (%)	Hasil
09.00	666	544	18 %	Belum Memenuhi
12.00	817	588	28 %	Belum Memenuhi
15.00	2731	1482	45 %	Belum Memenuhi



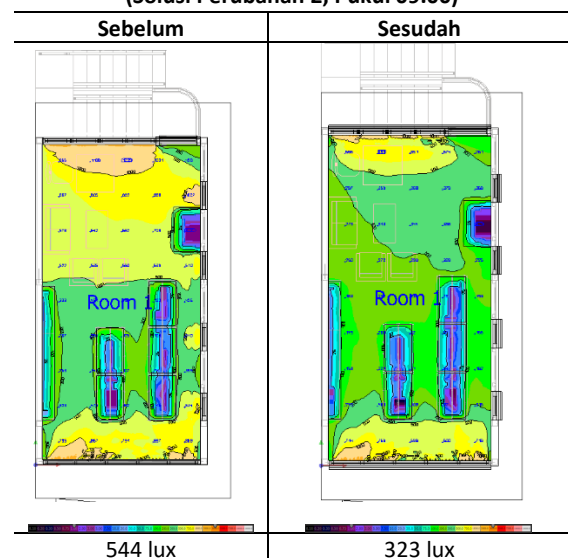
Gambar 6. Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya Sebelum dan Sesudah Penerapan Solusi 1 (sumber: Dokumen Penulis, 2024)

Solusi II (Penambahan *Shading* & Vegetasi)

a. Pukul 09.00

Penambahan vegetasi di area taman belakang dan penambahan *shading device* (pada jendela mati sisi Utara dan Selatan bangunan serta pada jendela hidup sisi Barat bangunan) dan menghasilkan penurunan intensitas sebesar 221 lux atau 41% dan memenuhi standar SNI.

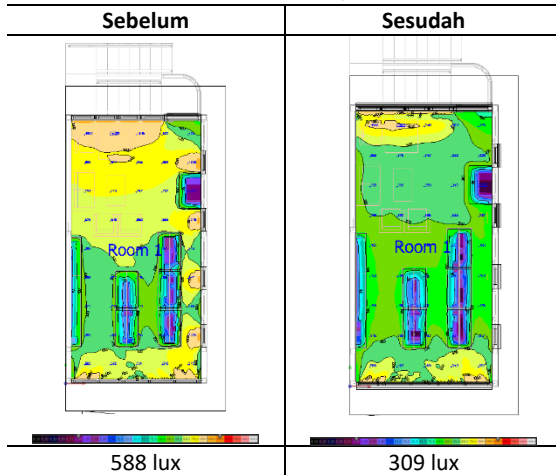
Tabel 10. Hasil Simulasi *Dialux Evo* (Solusi Perubahan 2, Pukul 09.00)



b. Pukul 12.00

Penambahan vegetasi di area taman belakang dan penambahan *shading device* (pada jendela mati sisi Utara dan Selatan bangunan serta pada jendela hidup sisi Barat bangunan) menghasilkan penurunan intensitas sebesar 279 lux atau 47% dan memenuhi standar SNI.

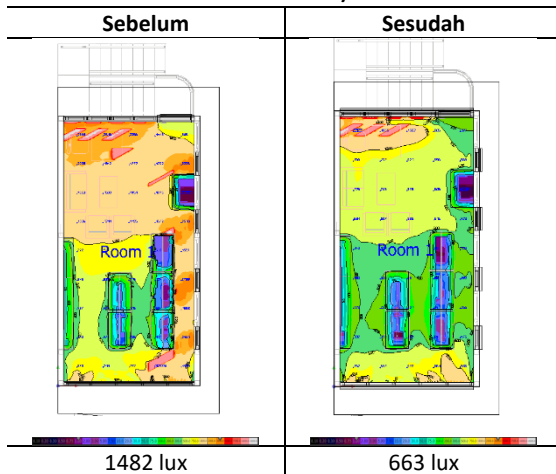
Tabel 11. Hasil Simulasi *Dialux Evo* (Solusi Perubahan 2, Pukul 12.00)



c. Pukul 15.00

Penambahan vegetasi di area taman belakang dan penambahan *shading device* (pada jendela mati sisi Utara dan Selatan bangunan serta pada jendela hidup sisi Barat bangunan) menghasilkan penurunan intensitas sebesar 819 lux atau 55 % akan tetapi masih belum memenuhi standar SNI khususnya di area sofa.

Tabel 12. Hasil Simulasi *Dialux Evo* (Solusi Perubahan 2, Pukul 15.00)

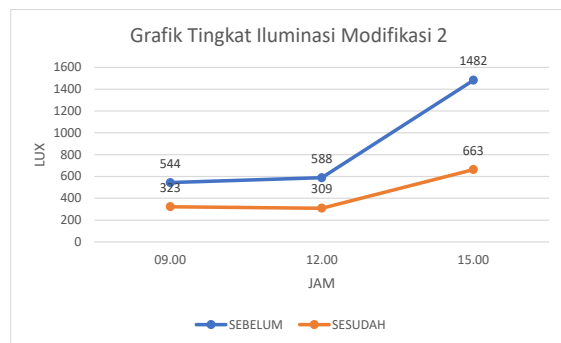


Hal ini disebabkan karena arah datangnya matahari yang semakin ke Barat saat sore hari. Sehingga diperlukan solusi alternatif terakhir karna hanya pada sore hari kondisi intensitas

cahaya pada ruang ini masih tergolong tinggi. Solusi terakhirnya yaitu dengan penambahan *roller blind* pada jendela hidup sisi belakang bangunan apabila dirasa area sofa terlalu terang dan panas saat sore hari.

Tabel 13. Persentase Hasil Penurunan Intensitas Cahaya Setelah Penambahan *Shading Device* dan Vegetasi

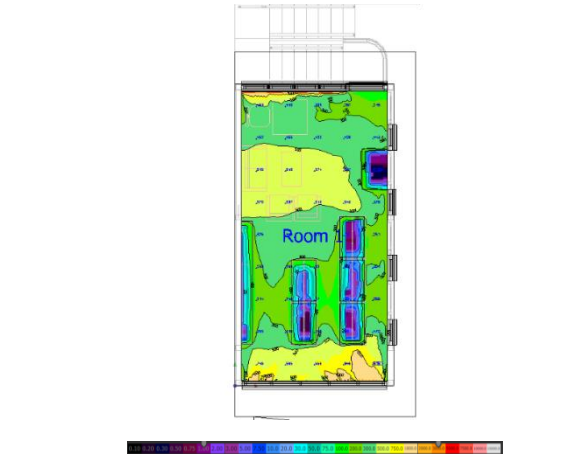
Hasil Tingkat Penurunan Intensitas Cahaya				
Jam	Sebelum (LUX)	Sesudah (UX)	Persentase tingkat penurunan (%)	Hasil
09.00	544	323	41 %	MEMENUHI
12.00	588	309	47 %	MEMENUHI
15.00	1482	663	55 %	BELUM MEMENUHI



Gambar 7. Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya Sebelum dan Sesudah Penerapan Solusi 2 (sumber: Dokumen Penulis, 2024)

Solusi III (Penambahan *Roller Blind*)

Apabila *roller blind* ditutup atau dalam kondisi menutup kaca jendela, persebaran cahaya pada ruangan saat sore hari cukup baik dan memenuhi standar SNI.



Gambar 8. Hasil Simulasi *Dialux Evo* (Solusi Perubahan 3 Pukul 15.00) (sumber: Dokumen Penulis, 2024)

KESIMPULAN

Berikut Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis dan pembahasan serta identifikasi pencahayaan alami yang telah dilakukan pada *microlibrary* kantor Titip Jepang:

1. Rata-rata intensitas pencahayaan pada kondisi eksisting *microlibrary* kantor Titip Jepang adalah sebesar 1.414,4 lux.
2. Banyaknya bukaan kaca pada fasad bangunan ditambah orientasinya yang menghadap langsung dengan orientasi matahari menjadi penyebab intensitas cahaya matahari yang melampaui standar.
3. Hasil simulasi awal menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan ruangan menjadi 544 lux pada pagi hari, 588 lux pada siang hari, dan 1482 lux pada sore hari Ketika dimensi bukaan diubah. Hal ini berarti bahwa meskipun intensitas pencahayaan dapat berkurang dalam simulasi ini, namun standar intensitas pencahayaan masih belum berhasil terpenuhi.
4. Solusi selanjutnya adalah menambahkan *shading* jendela dan vegetasi. Hasil pemetaan simulasi kedua berhasil mengurangi intensitas cahaya sekaligus memenuhi standar intensitas pencahayaan. Namun untuk kasus pada sore hari, kondisi distribusi cahaya pada area sofa masih cukup tinggi. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian berupa penambahan *roller blind* yang bisa fleksibel dimanfaatkan untuk mengurangi intensitas berlebih pada area ini khususnya saat sore hari agar tidak mengganggu aktivitas pengguna.

Distribusi cahaya alami di ruang perpustakaan Kantor Titip Jepang masih belum merata dan cenderung kelebihan cahaya dengan selisih cukup jauh dengan SNI. Fasad kaca memberikan kontribusi signifikan terhadap masuknya cahaya alami. Namun, potensi silau di siang hingga sore hari perlu diminimalkan dengan pengaturan tambahan, seperti pemasangan *shading device* atau penggunaan material kaca dengan sifat reflektif dan transmisi yang lebih sesuai.

Dengan penyesuaian pada fasad, seperti menambah *shading device* atau mengatur

bukaan, pencahayaan alami dapat optimal dan dimanfaatkan secara maksimal sehingga bukan tidak hanya mendukung fungsi utama ruang tetapi juga menciptakan kenyamanan visual. Kondisi pencahayaan yang optimal ini juga dapat mengurangi penggunaan pencahayaan buatan, sehingga mendukung efisiensi energi di ruang perpustakaan. Beberapa alternatif solusi tersebut dapat menjadi saran untuk dipertimbangkan oleh pengelola perpustakaan dalam mengembangkan desain ruang perpustakaan agar menciptakan rasa nyaman bagi penggunanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Roy, M., Hamzah, B., & Bangsawan, N. J. (2018). Analisis pencahayaan alami ruang perpustakaan Fakultas Teknik Gowa Universitas Hasanuddin. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 7(2), 85-89.
- Rachel, V., & Nugroho, N. Y. (2024). Intensitas Pencahayaan Alami dan Kenyamanan Visual Untuk Aktivitas Kerja pada Area Semi-Outdoor Cafe di Kota Bandung. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 29(1), 59-67.
- SNI 03-2396. 2001. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung.
- SNI 03-6197. 2000. Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.
- Pelealu, V., Kindangen, J., Tungka, A., & Syafriny, R. (2023). Evaluasi Pengaruh Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Ruang Kerja Gedung Kantor:(Ruang Kantor Dinas PUPRD Prov. SULUT). *Fraktal: Jurnal Arsitektur, Kota dan Sains*, 8(1), 19-26.
- Mumpuni, P. W., Widayat, R., & Aryani, S. M. (2017). Pencahayaan Alami Pada Ruang Baca Perpustakaan Umum Kota Surabaya. *Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan, dan Lingkungan*, 6(2), 185908.
- Vicaningrum, I., & Marcillia, S. R. (2024). Optimalisasi Pencahayaan Alami Terhadap Kenyamanan Visual: Simulasi Ruang Studio Arsitektur Menggunakan

- Geolokasi EPW DI Yogyakarta. *Arsir: Jurnal Arsitektur*, 8(1), 92-105.
- Kurniasih, S., & Saputra, O. (2019). Evaluasi tingkat pencahayaan ruang baca pada perpustakaan Universitas Budi Luhur, Jakarta. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(1), 73-79.
- Wiyanto, A. F. E. (2021). Analisis pencahayaan alami dan buatan pada ruang kantor terhadap kenyamanan visual pengguna. *Jurnal Patra*, 3(1), 33-42.
- Sani, H. A., Nugroho, A. M., & Martiningrum, I. (2014). Perpustakaan Daerah Kabupaten Malang dengan Pendekatan Pencahayaan Alami (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Jannah, M. Z. (2022). Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 11(3), 149-152.
- Furqoni, A., & Prianto, E. (2021). Kajian Aspek Kenyamanan Visual Pada Rumah Tinggal Berdasarkan Pencahayaan Alami. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(2), 118-124.
- Kustianingrum, D., Muhamad, Y. A., Rahma, M. R., Wijaya, A. N., & Pramana, A. D. (2016). Kenyamanan Visual Ditinjau Dari Orientasi Massa Bangunan dan Pengolahan Fasad. *Reka Karsa: Jurnal Arsitektur*, 4(4).
- Widiastuti, R., & Taslim, A. (2024). Optimasi Pembayangan Fasade Dengan Secondary Skin: Pendekatan Arsitektur Tropis Pada Desain Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 11(1).
- Soni, P., Fetty, B., Salsabila, P., & Rahma, H. (2021). Natural daylighting performance at stilt house in jambi city. *Journal of Applied Science and Engineering*, 25(1), 223-229.
- Young, S., & Kosasih, A. P. (2019). Analisis Sistem Pencahayaan Dan Penerapan Green Wall Pada Mall Grand City Surabaya. *Prosiding SEMSINA*, IV-137.