

PENGARUH DIMENSI DAN PENEMPATAN JENDELA TERHADAP KINERJA PENCAHAYAAN ALAMI DI BANGUNAN

Studi Kasus: Belly Wise Yogyakarta

Nabila Zalfaa Rizky Widiyani¹, Tony Kunto Wibisono¹, dan Husein Kamal¹

¹Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 21512027@students.uui.ac.id

ABSTRAK : Restoran dan kafe kini berfungsi sebagai tempat kerja sekaligus tempat makan, sehingga kenyamanan visual sangat penting. Penerangan yang baik, baik alami maupun buatan, harus sesuai standar untuk kenyamanan penglihatan, terutama malam hari. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan Dialux evo untuk menganalisis pengaruh dimensi jendela pada pencahayaan alami dan beban termal. Hasil menunjukkan opsi 1 lebih efisien dibandingkan opsi 2 dan 3, namun ruang ber-AC membutuhkan penerangan tambahan. Oleh karena itu, saya memilih opsi 1 dan menambahkan lampu LED efisien serta downlight 6,5 watt di sembilan lokasi strategis untuk meningkatkan kecerahan. Desain memenuhi standar kenyamanan termal GBCI dengan nilai OTTV maksimal 35 watt/m².

Kata Kunci: kenyamanan visual, OTTV, pencahayaan, pencahayaan alami, pencahayaan buatan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bellywise, sebuah restoran yang terkenal di Jogja, memiliki bangunan yang bersejarah dan memiliki nilai arsitektur yang penting dalam perkembangan arsitektur di daerah tersebut. Bangunan ini adalah rumah lama yang tidak banyak dilakukan renovasi, dengan material bata merah dan kayu serta atap genteng yang memberikan kesan tradisional dan unik.

Kafe dan resto sekarang bukan hanya tempat makan dan berkumpul; mereka banyak digunakan sebagai tempat kerja juga. Karena fungsi resto dan kafe telah berkembang, kenyamanan visual sangat penting untuk menciptakan suasana yang menyenangkan dan menarik bagi pengunjung. Untuk bangunan yang memiliki aktivitas, pencahayaan alami dan pencahayaan buatan sangat penting, terutama pada malam hari. Penerapan cahaya buatan juga harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan untuk memberikan kenyamanan visual (Febriana Prasetyo & Qomarun, 2023).

Pencahayaan alami adalah penggunaan cahaya yang berasal dari sumber alami seperti matahari, bulan, dan bintang untuk memberikan cahaya dalam ruang. Cahaya alami ini berubah-ubah karena dipengaruhi oleh iklim, musim, dan cuaca. Matahari adalah sumber cahaya alami yang paling besar dan memiliki sinar yang kuat yang sangat bermanfaat dalam memberikan cahaya dalam ruang, yang disebut dengan *daylight*.

Pencahayaan alami siang hari terdiri dari beberapa komponen:

1. Cahaya langit langsung (faktor langit-fl): Cahaya langsung dari langit.
2. Refleksi luar (faktor refleksi luar-frl): Cahayaan yang berasal dari refleksi benda-benda di sekitar bangunan.
3. Refleksi dalam (faktor refleksi dalam-frd): Cahayaan yang berasal dari refleksi dalam ruangan.

Pencahayaan alami memiliki beberapa manfaat, seperti menghemat energi listrik, membunuh kuman, dan memberikan penerangan yang baik untuk kesehatan. Namun, intensitas cahaya alami tidak tetap, dan sumber alami dapat menghasilkan panas yang signifikan, terutama pada siang hari. Karena intensitas cahaya alami yang bervariasi dan

potensi panas yang dihasilkan, pentingnya untuk mempertimbangkan standar yang ditetapkan dalam SNI 03-6389-2000. Sesuai dengan SNI 03-6389-2000, nilai perolehan panas akibat radiasi matahari melalui selubung bangunan (OTTV) harus kurang dari 35 Watt/m². Nilai total transfer panas (OTTV) adalah standar perancangan untuk dinding dan kaca bagian luar gedung yang dikondisikan.(Imran, 2019)

Konsep perpindahan panas OTTV melibatkan tiga elemen utama: konduksi panas melalui dinding yang transparan, radiasi matahari yang masuk melalui kaca, dan konduksi panas yang terjadi pada kaca itu sendiri. Panas dari lingkungan luar dihasilkan oleh panas yang masuk melalui proses perpindahan panas konduksi (melalui dinding, langit-langit, kaca, partisi, dan lantai), radiasi (melalui kaca), serta konveksi (melalui ventilasi dan infiltrasi) (S. H. Hidayat, 2022).

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang didasarkan pada literatur dan hasil penelitian sebelumnya. Dalam studi ini, digunakan perangkat lunak Dialux evo serta analisis OTTV. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak variasi dimensi jendela pada berbagai alternatif desain terhadap kinerja pencahayaan alami dan beban termal bangunan (OTTV), serta untuk mengidentifikasi alternatif desain yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja pencahayaan alami dan mengurangi beban termal bangunan (OTTV).

Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi dimensi jendela pada alternatif desain terhadap kinerja pencahayaan alami dan beban termal bangunan (OTTV)?
2. Manakah alternatif desain yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja pencahayaan alami dan mengurangi beban termal bangunan (OTTV)?

Tujuan

1. Untuk menganalisis pengaruh variasi dimensi jendela pada berbagai alternatif desain terhadap kinerja pencahayaan alami dan beban termal bangunan (OTTV).
2. Untuk mengidentifikasi alternatif desain yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja pencahayaan alami dan mengurangi beban termal bangunan (OTTV).

Tabel 1. Tabel State of the Art

No.	Judul Jurnal dan Peneliti	Metode Penelitian	Objek Penelitian	Perbandingan yang digunakan sebagai dasar untuk tinjauan penelitian
1.	Lamp Placement Point Planning using Dialux Evo as an Effort to Reduce Artificial Lighting Peneliti: Sri Tundono, Rizki Fitria Madina Muhammad Lazuardy Nurrohman	Metode Kuantitatif	Classrooms on the 6th and 7th Floors of the FTSP Building, Universitas Trisakti, Jakarta	Penelitian ini melakukan simulasi pada pukul 10.00 dan 14.00 dengan kondisi langit cerah dan mendung, baik semua lampu mati maupun menyala untuk memahami kondisi pencahayaan alami di ruang kelas. Penelitian juga menunjukkan bahwa dengan mematikan 1 baris lampu belakang, biaya listrik dapat ditekan sebesar 16,7%. Penggunaan simulasi Dialux Evo membantu dalam menentukan tingkat pencahayaan dalam ruangan dan zonasi titik lampu, sehingga memungkinkan perencanaan penempatan lampu yang tepat untuk mengoptimalkan pencahayaan alami dan buatan (Tundono et al., 2022).
2.	Analisis Pencahayaan Alami	Metode Kuantitatif	Rumah tinggal di daerah	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan alami pada rumah

	Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux		Gedebage Bandung.	hunian yang diteliti melebihi standar yang ditetapkan SNI 03-6197-2000 pada banyak ruangan, namun ada juga beberapa ruangan yang tidak memenuhi standar. Kajian tersebut menunjukkan bahwa diperlukan perubahan dan penyesuaian untuk memastikan pencahayaan alami dalam rumah memenuhi standar SNI. Distribusi pencahayaan alami dalam rumah jauh lebih tinggi dari standar karena adanya skylight dan penggunaan material serta warna yang memantulkan cahaya sehingga menghasilkan intensitas cahaya yang lebih tinggi (Jannah, 2022).
	Peneliti: Mawar Zahratun Jannah			
3.	Analisa Pencahayaan Alami Ruang Kelas pada Sekolah SMA N-1 Tanjung Pura Menggunakan Dialux Evo 11.1	Metode Kuantitatif	SMA N-1 Tanjung Pura	Studi menunjukkan bahwa beberapa ruang kelas di SMA N-1 Tanjung Pura tidak memenuhi standar pencahayaan SNI 03-6197-2020, yang menetapkan tingkat pencahayaan sebesar 350 Lux. Beberapa ruang kelas memiliki tingkat pencahayaan yang lebih rendah atau lebih tinggi dari standar tersebut (Khoirunnisa et al., 2023).
	Peneliti: Arju Khoirunnisa, Adi Safyan, Fidyati			
4.	Analisis Hemat Energi Pada Selubung Bangunan Biro Layanan Pengadaan Barang Dan Jasa Dinas PUPR Provinsi Papua Dengan OTTV		Selubung Bangunan Biro Layanan Pengadaan Barang Dan Jasa Dinas PUPR Provinsi Papua	Efisiensi energi dan konsumsi air meningkat secara signifikan dalam studi penerapan konsep dan teknologi manajemen energi pada gedung perkantoran bertingkat tinggi. Setelah pemasangan dan retrofit, Indeks Efisiensi Energi (EEI) turun dari 238,8 kWh/m ² /tahun menjadi 134,04 kWh/m ² /tahun, sedangkan Indeks Konsumsi Air (WCI) turun dari 50 liter/orang/hari menjadi 27,18 liter/orang/hari. Selain itu, penghematan bulanan pembayaran tagihan listrik sebesar Rp 466.803.325,67 dengan perkiraan <i>Break-Even Point</i> (BEP) selama 3,86 tahun. Hasil ini menunjukkan betapa suksesnya teknik manajemen energi yang digunakan di gedung tersebut (Zulfiana et al., 2022).
	Peneliti: Indah Sari Zulfiana T, Bernard Harianja, M. Amir Salipu, Mercyana T. Zebua			
5.	Analisa Penggunaan Energi Pada Gedung Berdasar Overall Thermal Transfer Value (OTTV) di Kawasan Simpang Lima Kota Semarang	Metode Deskripsi Kuantitatif	Kawasan Simpang Lima Kota Semarang	Temuan penelitian menunjukkan, menurut perhitungan OTTV, konsumsi energi Gedung Indosat dan Gedung Bapelkes, dua bangunan di kawasan Simpang Lima, Semarang, melebihi 35 watt/m ² . Hal ini menjadikan bangunan tersebut sebagai bangunan yang mengonsumsi energi tinggi. Studi ini juga menekankan bagaimana sistem peneduh sinar matahari,

	Peneliti: Andarina Aji Pamurti				material, dan desain fasad bangunan ini memengaruhi jumlah energi yang digunakan (Pamurti, 2023).
6.	Analisa Hemat Energi Terhadap Gedung GPIB Kelapa Gading Melalui Pendekatan OTTV Peneliti: Mohammad Imran	Metode Kuantitatif	Gedung Kelapa Gading	GPIB	Gedung GPIB Kelapa Gading menjadi objek kajian analisis efisiensi energi dengan menggunakan beberapa parameter antara lain nilai U, TD EK, WWR, dan SC. Berdasarkan temuan, nilai SC bervariasi antara 0,47 dan 0,5 untuk berbagai orientasi jendela. Untuk mencapai struktur yang hemat energi, penelitian ini juga menggunakan teknik OTTV untuk penilaian efisiensi energi. Nilai OTTV bangunan secara keseluruhan ditemukan jauh lebih tinggi dibandingkan patokan yang ditetapkan dalam SNI 03-6989-2000, yang menunjukkan perlunya penilaian ulang terhadap kenyamanan dan desain struktur. Relevansi efisiensi energi dalam mempengaruhi kenyamanan penghuni dan kinerja bangunan semakin disoroti oleh perkiraan OTTV untuk berbagai orientasi bangunan (Imran, 2019).
7.	PENGARUH PENCAHAYAAN BUATAN TERHADAP KENYAMANAN VISUAL (STUDI KASUS: RESTO AND CAFE PONDOK SANTAI TANJUNGPINANG) Peneliti: Karin Febriana Prasetyo, Qomarun	Metode Kuantitatif	Resto and Cafe Pondok Santai TanjungPinang		Penelitian ini bertujuan untuk menentukan bagaimana pencahayaan buatan mempengaruhi kenyamanan visual pengunjung kafe dan restoran Pondok Santai di Tanjung pinang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan pengunjung dan kondisi pencahayaan tempat tersebut saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan bagi desainer pencahayaan dan membantu pemilik kafe dan restoran menilai dengan menganalisis elemen seperti distribusi pencahayaan, suasana, dan kesan spasial. Pada akhirnya, tujuannya adalah untuk meningkatkan pengalaman visual pengunjung secara keseluruhan melalui penggunaan pencahayaan buatan yang lebih baik dan desain yang lebih baik (Febriana Prasetyo & Qomarun, 2023).
8.	STUDI OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE (OTTV) DI GEDUNG KAMPUS UNIVERSITAS	Metode Analitik	Gedung Kampus Mercu Buana		Studi ini menemukan bahwa karena luas jendela yang besar dan rasio lebar keseluruhan, bangunan A dan B memiliki nilai OTTV yang lebih tinggi dari persyaratan SNI. Hal ini dijelaskan oleh fakta bahwa Rasio Jendela terhadap Dinding (WWR) bervariasi antara 40 hingga 60%, yang memungkinkan sejumlah besar panas

	Peneliti: Muhammad Syarif Hidayat				masuk ke dalam ruangan dan mengganggu beban pendinginan. Studi ini menekankan betapa pentingnya desain bangunan dalam menentukan nilai OTTV serta pengaruhnya terhadap kenyamanan termal dan efisiensi energi pada bangunan (Hidayat, 2022).
9.	STUDI KECUKUPAN PENCAHAYAAN BUATAN PADA PERMUKAAN AREA KERJA DAPUR RUMAH TINGGAL DI SERPONG, BANTEN	Metode deskriptif kuantitatif	AREA DAPUR TINGGAL SERPONG, BANTEN	KERJA RUMAH DI	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa penting pencahayaan buatan di area kerja dapur rumah tinggal, terutama bagaimana pencahayaan setempat (task lighting) memengaruhi tingkat pencahayaan. Studi ini mengukur tingkat pencahayaan di berbagai konfigurasi dapur dan menemukan bahwa pencahayaan setempat secara signifikan meningkatkan iluminasi, yang membuat aktivitas di dapur lebih efisien dan aman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan yang cocok berkisar antara 2700 K dan 5000 K, dengan saran kenyamanan 3000 K. Selain itu, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mempelajari elemen pencahayaan dapur yang lebih kompleks(Rahardjo & Doloksaribu, 2016).
10.	Tinjauan Pencahayaan Buatan Dalam Membangun Suasana Ruang Pada Pameran Tematik	Metode analisis deskriptif dengan data kualitatif	Museum Satwa	Jatim Park 2	Penelitian ini berfokus pada bagaimana pencahayaan dan warna sangat penting untuk suasana Museum Satwa Jatim Park 2. Penelitian ini menekankan bahwa pemilihan pencahayaan yang tepat tidak hanya mempengaruhi objek pameran tetapi juga komposisi ruang, persepsi pengunjung, dan pengalaman mereka. Penelitian ini menunjukkan bagaimana pencahayaan buatan, warna, dan ide tematik dapat membentuk karakter dan atmosfer ruang pameran dan meningkatkan kenyamanan dan pengalaman pengunjung secara keseluruhan dengan menggunakan berbagai jenis pencahayaan (seperti <i>ambient</i> , <i>accent</i> , dan <i>task</i>) serta teknik pencahayaan (langsung dan tidak langsung)(Ghunadi & Fatimah, 2021).

Sumber: Penulis, 2024

KAJIAN PUSTAKA

Pencahayaan

Pencahayaan adalah bagian penting dari berbagai bidang kehidupan, mulai dari fotografi, desain interior, hingga film. Sumber dan fungsi pencahayaan menentukan klasifikasi pencahayaan. Pencahayaan buatan berasal dari sumber cahaya buatan seperti lampu listrik

atau lampu neon, yang umum digunakan di dalam ruangan untuk memberikan pencahayaan yang cukup saat cahaya alami terbatas atau tidak ada. Pencahayaan alami berasal dari sumber cahaya alami seperti sinar matahari, yang memiliki spektrum cahaya yang luas dan dapat memberikan berbagai nuansa tergantung pada waktu dan cuaca.

Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan pencahayaan sebagai proses, cara, atau perbuatan memberi cahaya. Bagi indra penglihatan manusia, cahaya sangat penting, terutama untuk aktivitas dan mengenali dunia sekitar. Pencahayaan alami yang ideal dan pencahayaan buatan yang efisien sangat terkait dengan penggunaan pencahayaan yang baik (Jannah, 2022).

Pencahayaan juga sangat penting di tempat kerja untuk meningkatkan kinerja tugas, meningkatkan tampilan suatu area, dan membantu penghuni merasa lebih baik. Pencahayaan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan sangat penting untuk lingkungan kerja yang aman dan efisien karena pencahayaan yang baik dapat mengurangi kelelahan, sakit kepala, sakit mata, stres, dan kecelakaan kerja serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah penggunaan cahaya yang berasal dari sumber alami seperti matahari, bulan, dan bintang untuk memberikan cahaya dalam ruang. Cahaya alami ini berubah-ubah karena dipengaruhi oleh iklim, musim, dan cuaca. Matahari adalah sumber cahaya alami yang paling besar dan memiliki sinar yang kuat yang sangat bermanfaat dalam memberikan cahaya dalam ruang, yang disebut dengan *daylight*.

Cahaya yang berasal dari sumber alami, terutama sinar matahari, dapat masuk ke dalam ruangan melalui jendela, *skylight*, atau celah lainnya dalam bangunan. Pencahayaan alami memiliki banyak manfaat, seperti:

1. Efisiensi Energi: Ini berarti mengurangi kebutuhan akan pencahayaan buatan, yang menghemat energi dan biaya listrik.
2. Kualitas Cahaya: Pencahayaan alami memiliki spektrum cahaya yang lebih luas dan seimbang, yang dapat meningkatkan kenyamanan visual dan suasana ruangan.
3. Kesehatan dan Kesejahteraan: Paparan cahaya alami dapat meningkatkan mood, produktivitas, dan kesehatan mental selain membantu mengatur ritme sirkadian tubuh (Ghunadi & Fatimah, 2021).

Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan adalah cahaya yang dibangun oleh manusia sendiri dan digunakan pada berbagai ruangan saat diperlukan di malam hari atau ketika cahaya matahari tidak cukup. Berbagai tipe lampu, seperti Lampu Pijar, Lampu Fluorescent, dan Lampu High-Intensity Discharge dengan tingkat efisiensi yang berbeda, biaya operasional, dan penggunaan energi memiliki kekurangan dan kelebihan yang berbeda. Sebagai lampu pijar dengan berbagai jenis dan daya, pemilihan sumber cahaya ini perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan aktivitas yang terjadi di dalam ruangan, serta faktor estetis dan psikologis untuk menciptakan kondisi yang nyaman dan efektif. Sebagai contoh, bagian keluarga atau tempat kerja memiliki pencahayaan sedang hingga standar 150-200 lux, sedangkan di area kamar tidur, yang mempromosikan istirahat yang nyaman, memiliki pencahayaan yang lebih rendah.

Pencahayaan buatan sebagian besar digunakan untuk memberikan cahaya yang menggantikan sinar matahari. Namun, mereka juga dapat dirancang untuk menciptakan suasana atmosfer tertentu. Bahkan dapat digunakan sebagai bagian dari desain interior dan arsitektur. Permainan cahaya lampu dapat meningkatkan penampilan area dengan menonjolkan detail dan ornamen di ruang (Setiawan, 2014).

OTTV

Nilai total transfer panas (OTTV) untuk dinding dan kaca luar gedung yang dikondisikan harus kurang dari 35 Watt/m² menurut SNI 03-6389-2000 (Imran, 2019).

Konsep perpindahan panas OTTV terdiri dari tiga komponen utama: panas masuk melalui perpindahan panas secara konduksi (dinding, langit-langit, kaca, partisi, dan lantai), radiasi (kaca), dan konveksi (ventilasi dan infiltrasi) (S. H. Hidayat, 2022).

KENYAMANAN VISUAL

Orang menggunakan sensasi fisik biologis mereka, seperti perasaan, suara, cahaya, suhu, aroma, dan lainnya, untuk menilai lingkungan mereka. Otak manusia mengambil semua yang dirasakan sekaligus, mengelolanya, dan menilai apakah tempat itu nyaman atau tidak. Rasa tidak nyaman seseorang dapat diimbangi oleh beberapa faktor. Peter R. Boyce (2003 dalam Ika Kartikowati, 2005) menyatakan bahwa kenyamanan visual hanyalah ketiadaan ketidaknyamanan visual, yaitu ketika ketidaknyamanan visual disebabkan oleh tingkat pencahayaan tertentu, dan ketidaknyamanan visual juga dapat diubah setelah sumber ketidaknyamanan dihilangkan (Febriana Prasetyo & Qomarun, 2023).

METODE

Variabel, Parameter, dan Indikator

Tabel 2. Variabel, Parameter, dan Indikator

Variabel	Parameter	Indikator
Independen	Penempatan letak jendela dan jumlah jendela	Sebaran jendela diharapkan mampu menyebarkan pencahayaan alami ke dalam bangunan
Dependen	Pencahayaan alami di bangunan	Intensitas cahaya 250 lux untuk kafe. (SNI 03-2396- 2001)

Sumber: Penulis, 2024

KASUS BANGUNAN

Bellywise, sebuah restoran yang terkenal di Jogja, memiliki bangunan yang bersejarah dan memiliki nilai arsitektur yang penting dalam perkembangan arsitektur di daerah tersebut. Bangunan ini adalah rumah lama yang tidak banyak dilakukan renovasi, dengan material bata merah dan kayu serta atap genteng yang memberikan kesan tradisional dan unik. Arsitektur tradisional Jogja, seperti yang dilihat pada Bellywise, memiliki ciri khas joglo, pendopo, dan bentuk khas lainnya yang membentuk fondasi estetika kota ini. Arsitek Jogja berperan dalam memelihara keunikan dan keelokan arsitektur tradisional ini, serta menciptakan harmoni antara masa lalu dan masa kini melalui perpaduan antara konsep modern dan sentuhan tradisional.



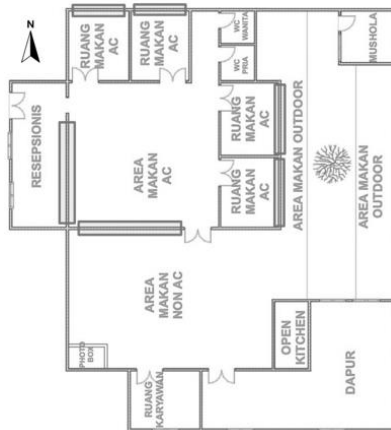
Gambar 2. Lokasi Penelitian
Sumber: Google Maps (2024)

a. Permasalahan Bangunan

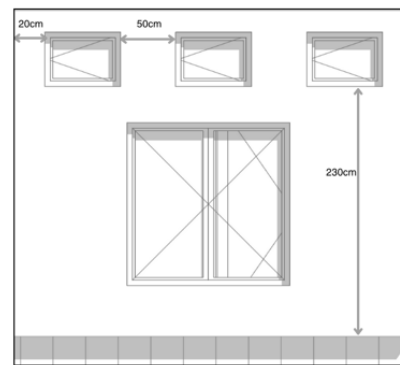
Permasalahan di bangunan ini adalah bangunan terasa sangat gelap karena kurangnya akses pencahayaan alami masuk ke dalam bangunan. Hal ini disebabkan karena bangunan di sekitar lokasi penelitian sangat berdempetan yang mengakibatkan tidak dapat membuka jendela sehingga bangunan terasa sangat gelap dan membutuhkan banyak lampu untuk menerangi bangunan ini.

b. Uji Coba Penelitian

Penelitian kali ini saya menggunakan Dialux evo dan juga OTTV. Untuk bangunan ini saya merancang 3 alternatif jendela yang berbeda ukuran tetapi jarak antar jendela dan jumlah jendela tetap sama. Peletakan jendela ini berada di 6 titik.

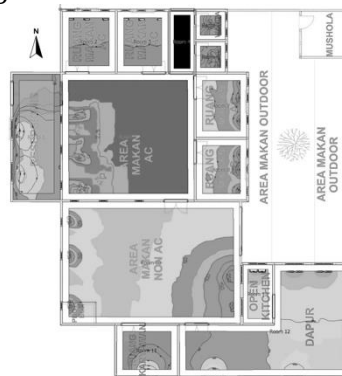


Gambar 3. Titik Peletakan Jendela
Sumber: Penulis (2024)



Gambar 4. Posisi Peletakan Jendela
Pada Bangunan
Sumber: Penulis (2024)

1. Jendela Alternatif 1 (50x70cm)



Gambar 5. Hasil Uji Coba Dialux Alternatif 1
Sumber: Penulis (2024)

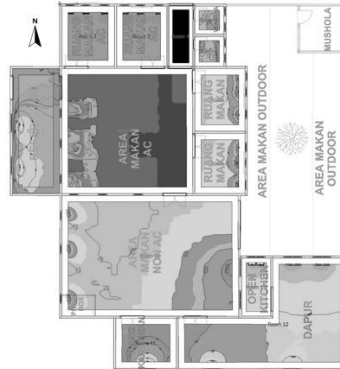
No	Side	Konduksi melalui Dinding	Konduksi melalui Bukaan	Radiasi melalui Bukaan	Total	Total Area Fasad	OTTV
		Watt A	Watt B	Watt C	Watt D = A + B + C	m2 E	Watt/m2 D / E
1	UTARA	1,735.60	187.50	254.94	2,178.04	78.36	27.80
2	TIMUR LAUT	-	-	-	-	-	-
3	TIMUR	1,869.08	52.50	68.75	1,990.34	78.06	25.50
4	TENGGAHA	-	-	-	-	-	-
5	SELATAN	1,721.57	112.50	107.64	1,941.72	72.15	26.91
6	BARAT DAYA	-	-	-	-	-	-
7	BARAT	1,851.13	135.00	187.33	2,173.46	77.25	28.14
8	BARAT LAUT	-	-	-	-	-	-
		7,177.38	487.50	618.67	8,283.55	305.82	27.09
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL

COMPLY?	YES
---------	-----

Gambar 6. Hasil Coba OTTV Alternatif 1
Sumber: Penulis (2024)

Pada alternatif pertama, upaya untuk meningkatkan pencahayaan alami dilakukan dengan memasang tiga jendela 50 cm x 70 cm pada enam sisi dinding bangunan. Dengan asumsi cuaca cerah pada tengah hari, simulasi pencahayaan menggunakan software Dialux menunjukkan bahwa distribusi cahaya di dalam ruangan tidak merata. Nilai iluminasi terendah adalah 2,5 lux di area tengah bangunan, dan nilai tertinggi adalah 10 lux.

2. Jendela Alternatif 2 (40x75cm)



Gambar 7. Hasil Uji Coba Dialux Alternatif 2
Sumber: Penulis (2024)

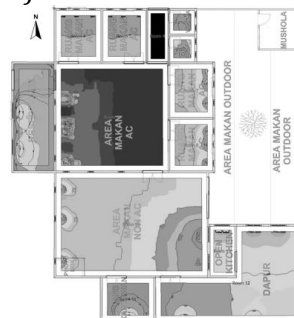
No	Side	Konduksi melalui Dinding	Konduksi melalui Bukaan	Radiasi melalui Bukaan	Total	Total Area Fasad	OTTV
		Watt A	Watt B	Watt C	Watt D = A + B + C	m2 E	Watt/m2 D / E
1	UTARA	1,737.96	187.50	254.94	2,180.40	78.90	27.63
2	TIMUR LAUT	-	-	-	-	-	-
3	TIMUR	1,871.44	52.50	68.75	1,992.70	78.60	25.35
4	TENGGAH	-	-	-	-	-	-
5	SELATAN	1,721.57	112.50	107.64	1,941.72	72.15	26.91
6	BARAT DAYA	-	-	-	-	-	-
7	BARAT	1,851.13	135.00	187.33	2,173.46	77.25	28.14
8	BARAT LAUT	-	-	-	-	-	-
		7,182.10	487.50	618.67	8,288.27	306.90	27.01
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL

COMPLY?	YES
---------	-----

Gambar 8. Hasil Uji Coba OTTV Alternatif 2
Sumber: Penulis (2024)

Dibandingkan dengan opsi pertama, penambahan jendela 40 cm x 75 cm pada opsi kedua juga tidak dapat menyelesaikan masalah pencahayaan yang kurang di area tengah bangunan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa alternatif kedua 2 lux memiliki iluminansi minimum yang sedikit lebih rendah daripada alternatif pertama 2,5 lux. Ini menunjukkan bahwa solusi tambahan untuk meningkatkan pencahayaan di area tersebut harus dipertimbangkan.

3. Jendela Alternatif 3 (40x60cm)



Gambar 9. Hasil Uji Coba Dialux Alternatif 3
Sumber: Penulis (2024)

No	Side	Konduksi melalui Dinding	Konduksi melalui Bukaan	Radiasi melalui Bukaan	Total	Total Area Fasad	OTTV
		Watt	Watt	Watt	Watt	m2	Watt/m2
		A	B	C	D = A + B + C	E	D / E
1	UTARA	1,726.16	187.50	254.94	2,168.60	76.20	28.46
2	TIMUR LAUT	-	-	-	-	-	-
3	TIMUR	1,859.65	52.50	68.75	1,980.90	75.90	26.10
4	TENGGAH	-	-	-	-	-	-
5	SELATAN	1,721.57	112.50	107.64	1,941.72	72.15	26.91
6	BARAT DAYA	-	-	-	-	-	-
7	BARAT	1,851.13	135.00	187.33	2,173.46	77.25	28.14
8	BARAT LAUT	-	-	-	-	-	-
		7,158.50	487.50	618.67	8,264.67	301.50	27.41
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL

COMPLY?
YES

Gambar 10. Hasil Uji Coba OTTV Alternatif
Sumber: Penulis (2024)

Jika dibandingkan dengan opsi sebelumnya, penambahan jendela 40 cm x 60 cm pada opsi ketiga juga tidak dapat menyelesaikan masalah pencahayaan yang kurang di area tengah bangunan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa alternatif ketiga 2 lux memiliki iluminasi minimum yang sedikit lebih rendah daripada alternatif pertama dan kedua. Ini menunjukkan bahwa solusi tambahan untuk meningkatkan pencahayaan di area tersebut harus dipertimbangkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

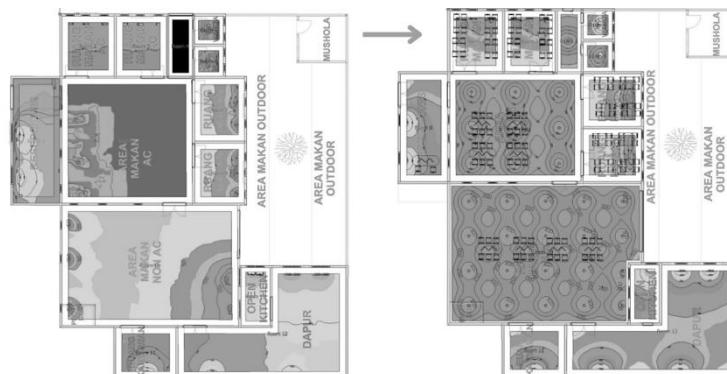
Tabel 3. Perbandingan Hasil Simulasi

Alternatif	Ukuran	Lux Terendah	Lux Tertinggi
1	50x70cm	2,5 lux	10 lux
2	40x75cm	2 lux	7 lux
3	40x60cm	2 lux	6 lux

Sumber: Penulis (2024)

Dari hasil analisis data simulasi Dialux dan pengukuran OTTV, alternatif 1 merupakan alternatif yang mempunyai kinerja pencahayaan yang paling optimal jika dibandingkan dengan alternatif 2 dan 3. Namun, area ruangan ber-AC pada bagian tengah bangunan masih memerlukan sumber pencahayaan tambahan untuk dapat mencapai nilai iluminansi yang optimal. Oleh sebab itu, sebagai solusi yang komprehensif, penulis menyarankan untuk menerima alternatif 1 namun dilengkapi dengan pencahayaan buatan, lampu LED, pada area tanpa cahaya alami. Lampu LED dipilih karena lebih ramah lingkungan dalam mengurangi dampak energi listrik dan produksi limbah.

Saran



Gambar 11. Hasil Uji Coba Dialux Setelah Penambahan Lampu di Beberapa Titik
Sumber: Penulis (2024)

Untuk sistem pencahayaan buatan, ini diterapkan untuk mengatasi defisit pencahayaan alami dengan mengacu pada standar pencahayaan untuk kafe. Semua fitur pencahayaan buatan menggunakan tujuh titik lampu downlight LED 6.5 watt yang idealnya ditempatkan

di titik-titik lokasi bermain peran ruangan yang menghasilkan efek cerah dan bersih tanpa keberatan berlebihan. Sembilan titik pencahayaan strategis ini berhasil memberikan tingkat kualitas visual yang sangat baik pada ruang bersama dan juga memenuhi standar GBCI mengenai ekspresi kenyamanan termal. Penelitian ini membuktikan bahwa pencahayaan alami dengan pencahayaan buatan adalah kombinasi ideal yang nyaman dan bersahabat dengan energi. Namun, evaluasi yang lebih luas perlu diimplementasikan dalam studi ini untuk membuktikan bahwa fenomena pencahayaan ini Ramah lingkungan lainnya lebih baik dari segi aspek kesehatan, produktivitas, dan preferensi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- Febriana Prasetyo, K., & Qomarun. (2023). PENGARUH PENCAHAYAAN BUATAN TERHADAP KENYAMANAN VISUAL (STUDI KASUS: RESTO AND CAFE PONDOK SANTA TANJUNGPINANG). <http://siar.ums.ac.id/>
- Ghunadi, G., & Fatimah, D. (2021). Tinjauan Pencahayaan Buatan Dalam Membangun Suasana Ruang Pada Pameran Tematik (Vol. 01, Issue 01). <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/divagatra>
- Hidayat, M. S. (2022). STUDI OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE (OTTV) DI GEDUNG KAMPUS UNIVERSITAS. METRIK SERIAL TEKNOLOGI DAN SAINS.
- Hidayat, S. H. (2022). STUDI OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE (OTTV) DI GEDUNG KAMPUS UNIVERSITAS. METRIK SERIAL TEKNOLOGI DAN SAINS, 3(2).
- Imran, M. (2019). Analisa Hemat Energi Terhadap Gedung GPIB Kelapa Gading Melalui Pendekatan OTTV. *Jurnal LINEARS*, 2(2), 79–91. <https://doi.org/10.26618/j-linears.v2i2.PaperID>
- Jannah, M. Z. (2022). Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 11(3). <https://doi.org/10.32315/jlbi.v11i3|115>
- Khoirunnisa, A., Safyan, A., & Artikel, H. (2023). Analisa Pencahayaan Alami Ruang Kelas pada Sekolah SMA N-1 Tanjung Pura Menggunakan Dialux Evo 11.1 Informasi Artikel. *ETNIK: Jurnal Ekonomi*.
- Pamurti, A. A. (2023). Analisa Penggunaan Energi Pada Gedung Berdasar Overall Thermal Transfer Value (OTTV) di Kawasan Simpang Lima Kota Semarang. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 939–948. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i3.2653>
- Rahardjo, A. H., & Doloksaribu, H. P. (2016). STUDI KECUKUPAN PENCAHAYAAN BUATAN PADA PERMUKAAN AREA KERJA DAPUR RUMAH TINGGAL DI SERPONG, BANTEN. *Journal of Islamic Architecture*, 4(1), 37. <https://doi.org/10.18860/jia.v4i1.3466>
- Setiawan, B. (2014). PENCAHAYAAN BUATAN PADA PENDEKATAN TEKNIS DAN ESTETIS UNTUK BANGUNAN DAN RUANG DALAM. 5, 1222–1233.
- Tundono, S., Fitria Madina, R., & Nurrohman, M. L. (2022). Lamp Placement Point Planning using Dialux Evo as an Effort to Reduce Artificial Lighting (Case Study: Classrooms on the 6th and 7th Floors of the FTSP Building, Universitas Trisakti, Jakarta).
- Zulfiana, I. S., Harianja, B., Salipu, M. A., & Zebua, M. T. (2022). Analisis Hemat Energi Pada Selubung Bangunan Biro Layanan Pengadaan Barang Dan Jasa Dinas PUPR Provinsi Papua Dengan OTTV (Vol. 10, Issue 2).

Website

ArtikelPer Kategori: RS JIWA DAERAH. (n.d.). Retrieved from <https://rsj.babelprov.go.id/content/pentingnya-pencahayaan-di-tempat-kerja>

- Ida Bagus Ananta Wijaya School of Design, Wijaya, I. B. A., & Design, S. of. (2023).
Pencahayaayan Alami dalam Ruang, Apa Pentingnya? Retrieved from
<https://binus.ac.id/malang/2020/03/pencahayaan-alami-dalam-ruang-apa-pentingnya/>
- Memahami Jenis-Jenis Pencahayaayan dan Cara Menggunakannya. (n.d.). Retrieved from
<https://doss.co.id/news/memahami-jenis-jenis-pencahayaan-dan-cara-menggunakannya>
- MENGENAL JENIS PENCAHAYAAN BUATAN: KENYAMANAN PENCAHAYAAN PADA
INTERIOR RUMAH TINGGAL. (2023). Retrieved from
<https://binus.ac.id/bandung/2022/12/mengenal-jenis-pencahayaan-buatan-kenyamanan-pencahayaan-pada-interior-rumah-tinggal/>
- Penerangan. (2023). Retrieved from <https://id.wikipedia.org/wiki/Penerangan>
- Riadi, M. (n.d.). Sistem Pencahayaayan Alami. Retrieved from
<https://www.kajianpustaka.com/2013/12/sistem-pencahayaan-alami.html>
- (N.d.). Retrieved from
<https://repository.unikom.ac.id/30978/1/bab%20a%20pencahayaan%20buatan.pdf>
- (N.d.). Retrieved from http://eprints.undip.ac.id/59856/4/8._BAB_II.pdf
- (N.d.).(Accessed: 23 July 2024). Retrieved from
<http://repository.ub.ac.id/id/eprint/12677/4/BAB%20II.pdf>