

## PENGARUH ORIENTASI BANGUNAN DAN WWR TERHADAP NILAI OTTV PADA BANGUNAN HOTEL

Muhammad Zus'an A<sup>1</sup>, Dyah Hendrawati<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia  
<sup>1</sup>Surel: 19512222@students.uii.ac.id

**ABSTRAK:** Pada masa ini, energi menjadi kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan. Penggunaan energi yang berlebih akan menyebabkan kerusakan pada alam seperti gas rumah kaca dan pemanasan global serta sumber energi yang akan semakin berkurang. Efisiensi energi menjadi penting sebagai solusi berkelanjutan dalam upaya mengurangi dampak kerusakan tersebut. Hotel saat ini menjadi tipologi bangunan yang semakin kompleks karena fungsinya tidak lagi hanya untuk menginap, namun juga bekerja. Salah satu Langkah awal dalam desain adalah menghitung nilai OTTV sesuai dengan standar yang berlaku. Green Building Council Indonesia (GBCI) sebagai salah satu organisasi yang menetapkan standar nilai OTTV sebesar  $35 \text{ W/m}^2$  sesuai dengan SNI 03-6389-2011. Beberapa strategi yang dapat dilakukan adalah penentuan orientasi massa dan menentukan besaran WWR pada bangunan. Penelitian ini menggunakan metode uji coba dengan metode analisis deskriptif kuantitatif. Hasil yang didapatkan bahwa orientasi 2 yaitu tenggara, timur laut, barat daya, dan barat laut memberikan dampak terhadap nilai maksimal OTTV. Selain itu WWR, material kaca, dan alat pembayangan juga turut menjadi faktor yang menurunkan nilai OTTV. Alternatif tersebut menghasilkan nilai OTTV terbaik yaitu dengan menggunakan bukaan  $150 \times 270 \text{ cm}$ , dengan kaca Stopsol classic dark blue #2 6 mm menghasilkan  $19,19 \text{ Watt/m}^2$ .

**Kata kunci:** Hotel, Orientasi Bangunan, WWR, OTTV

### PENDAHULUAN

Pada masa ini, energi merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk sebuah bangunan. Penggunaan energi tersebut semakin lama semakin besar hingga menyebabkan kerusakan pada alam dan lingkungan. Permasalahan ini menyebabkan manusia harus bekerja untuk menemukan solusi dalam mengurangi dampak penggunaan energi yang berlebih. Selain itu, sumber energi yang tersedia pada bumi akan semakin berkurang. Hal tersebut akan memberikan dampak terhadap manusia di masa depan karena energi merupakan bagian penting dalam manusia untuk beraktifitas.

Efisiensi energi menjadi hal yang penting untuk dilakukan agar dapat mengurangi dampak kerusakan lingkungan dan berkurangnya energi dari sumber-sumber yang tidak terbarukan. Menurut KBBI, efisiensi berasal dari kata efisien yang berarti kemampuan menjalankan tugas dengan baik dan cepat. Sedangkan energi merupakan daya yang dapat digunakan untuk melakukan suatu aktifitas. Jadi, efisiensi energi merupakan upaya upaya untuk menghemat daya secara baik dan cepat. Efisiensi energi merupakan upaya keberlanjutan untuk mengurangi efek rumah kaca dan pemanasan global. Salah satu aspek yang menjadi penggunaan energi terbesar pada bangunan saped penghawaan, selain itu juga pencahayaan menjadi aspek yang mengkonsumsi energi terbesar pada bangunan.

Menurut *Green Building Council Indonesia*, bangunan hijau merupakan bangunan yang memperhatikan aspek perlindungan, penghematan, dan pengurangan penggunaan sumber daya serta menjaga kualitas bangunan dan udara untuk penghuninya dalam hal perancangan, pembangunan, hingga pengoperasian. Salah satu hal yang menjadi tolak ukur dalam bangunan hijau merupakan efisiensi dan konservasi energi. Untuk mencapai hal tersebut, dapat dilakukan berbagai strategi desain pada saat perancangan.

Hotel merupakan salah satu tipologi bangunan berkamar banyak yang disewakan untuk berbagai kepentingan dan bisnis. Hotel tentu saja memerlukan kenyamanan untuk penghuninya agar dapat mendapatkan nilai pasar yang tinggi. Saat ini, hotel tidak hanya digunakan untuk menginap, namun juga menjadi tempat multifungsi seperti bekerja dan melakukan aktifitas kantor lainnya. Oleh karena itu, hotel memerlukan energi yang besar karena memiliki jumlah kamar yang banyak sehingga setiap kamar memiliki alat elektronik seperti *Air Conditioner* (AC) untuk kenyamanan pengguna. AC dan penghawaan pada hotel tentu menjadi aspek yang mengkonsumsi energi tertinggi, sehingga upaya untuk meminimalisir beban pendinginan dapat dilakukan dengan berbagai strategi. Hal yang paling awal untuk memulai penghematan adalah perhitungan OTTV yang berfungsi untuk menghitung kalor yang masuk melalui dinding dan bukaan ke dalam bangunan.

Lalu bagaimana pengaruh orientasi dan nilai WWR terhadap nilai OTTV pada bangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh orientasi massa dan *Windows To Wall Ratio* (WWR) terhadap besaran nilai OTTV pada bangunan hotel menggunakan metode analisis kuantitatif.

## STUDI PUSTAKA

### Hotel

Menurut SK Menteri Perhubungan No. PM 16/PW 301/PHB 77 tanggal 22 Desember 1977 pada bab Pasal 7 ayat (a) yang dikutip dalam (Tiaratanto & Izzati, 2019) hotel merupakan akomodasi yang menyediakan pelayanan, penginapan termasuk makan dan minum yang dikelola secara komersial untuk kebutuhan bagi setiap orang. Hotel menjadi tempat singgah sementara bagi wisatawan lokal maupun internasional ketika mengunjungi suatu tempat. Saat ini, hotel tidak hanya digunakan untuk tempat tinggal sementara ketika berwisata, tetapi juga menjadi tempat tinggal sementara jika ada keperluan untuk pekerjaan. Selain itu, ketika masa pandemic COVID-19, hotel menjadi tempat untuk isolasi diri ketika terkena virus. Oleh karena itu, hotel menjadi tempat tinggal sementara yang kompleks karena harus memenuhi aspek kenyamanan dan Kesehatan bagi penghuninya.

Efisiensi energi pada bangunan hotel khususnya pada energi penghawaan. Desain perlu menurunkan radiasi termal yang masuk ke dalam bangunan sehingga beban pendinginan untuk bangunan menjadi lebih ringan. Hal tersebut akan berdampak pada penggunaan suhu AC di dalam kamar dan bangunan sehingga energi yang dibutuhkan untuk mesin pendingin menjadi lebih kecil kemudian biaya yang perlu dikeluarkan untuk energi listrik semakin berkurang.

Menurut (Penelitian JICA, BPPT & Kementerian ESDM, 2008) yang dikutip pada (Krisnawan & Susanto, 2022) Hotel merupakan salah satu sektor yang dapat mengkonsumsi energi untuk AC tertinggi di perkotaan. 65% energi dari keseluruhan penggunaan untuk hotel digunakan untuk sistem tata udara hotel. Pengkondisian udara menjadi penting untuk tipologi hotel dikarenakan kenyamanan menjadi hal yang utama untuk menilai kelebihan suatu hotel.

Untuk mencapai nilai OTTV yang maksimal pada bangunan, diperlukan adanya strategi desain pada saat perancangan. Orientasi, pemilihan material, dan juga bentuk pembayangan menjadi penting untuk menurunkan nilai OTTV. Orientasi masa menjadi dasar strategi desain karena untuk negara tropis seperti Indonesia, radiasi matahari menjadi faktor penentu yang besar terhadap tinggi dan rendahnya nilai OTTV. Menurut (Pangarsa & Subiyantoro, 2021) untuk mencapai nilai termal yang optimal pada bangunan di Indonesia, diperlukan perhatian khusus dalam desain. Orientasi massa di rekomendasikan memanjang dari arah timur ke barat karena memiliki nilai faktor termal yang besar untuk daerah tropis.

### **Efisiensi Energi**

Efisiensi energi merupakan salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan sumber daya energi tanpa mengurangi kualitas kinerja bangunan. Hal tersebut bertujuan untuk mengurangi penggunaan sumber daya energi yang menyebabkan energi akan semakin berkurang dan dampak buruk terhadap lingkungan dapat dicegah. Menurut (Ghurri, 2016) efisiensi energi merupakan hal yang mencakup manajemen energi, konservasi energi, dan penghematan energi karena ketiganya merupakan pokok dari efisiensi energi. Efisiensi energi mencakup beberapa aspek seperti air, listrik, serta penggunaan material karena berpengaruh pada emisi karbon pada saat proses produksi dan distribusi material. Pada bangunan, energi listrik menjadi yang terbesar pengeluarannya karena digunakan hampir sepanjang hari dan sepanjang masa pengoperasian bangunan tersebut. Menurut (USGBC Research Committee, 2008) bangunan di Amerika Serikat mengkonsumsi energi listrik sebesar 71% dan 39% dari seluruh sumber yang diperlakukan dalam pengoperasian bangunan. Dapat dilihat kedua hal tersebut menjadi faktor yang memerlukan sumber energi yang besar dalam pengoperasiannya. Dalam *Green Building Council Indonesia*, organisasi ini merupakan organisasi yang mengatur standar-standar untuk mencapai bangunan hijau di Indonesia. Pada salah satu poin ketercapaian OTTV, terdapat poin *Energy Efficiency and Conservation (EEC)* yang menjadi standar untuk mencapai efisiensi energi. Pada poin prasyarat terdapat nilai OTTV yang diperlukan sebesar  $35 \text{ W/m}^2$  untuk mencapai nilai prasyarat sebelum menuju ke Langkah selanjutnya.

Hotel yang merupakan akomodasi untuk menginap, diperlukan energi yang besar untuk memenuhi aspek kenyamanan dan keamanan. Pada setiap ruang kamar hotel, tentu memiliki AC dan lampu yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan. Alat tersebut digunakan untuk mencapai kenyamanan pada bangunan. Nilai OTTV akan berpengaruh pada beban pendinginan bangunan. Semakin kecil nilai OTTV maka semakin kecil beban pendingin yang akan menurunkan biaya listrik untuk penghawaan.

### **Overall Thermal Transfer Value (OTTV)**

*Overall Thermal Transfer Value (OTTV)* merupakan nilai perpindahan kalor pada bidang terluar bangunan yang dikondisikan. Menurut (Nur Setiani et al., 2017) perhitungan OTTV dilakukan untuk mengetahui nilai suatu permukaan bangunan yang berpotensi menyalurkan beban panas ke dalam suatu bangunan melalui bidang konstruksi bangunan yang dikhususkan pada area bangunan yang dikondisikan atau menggunakan AC. Menurut (Imran, 2020) Perpindahan panas pada bidang bangunan meliputi tiga elemen dasar yaitu radiasi melalui kaca dan konduksi melalui dinding tanpa kaca dan kaca bukaan bangunan.

Menurut (Sani et al., 2019) Nilai OTTV akan berpengaruh terhadap beban pendinginan eksternal sehingga diperlukan standar untuk mengatur nilai OTTV yang sesuai dengan kondisi iklim dan alam. Perhitungan OTTV akan mencerminkan kinerja selubung bangunan yang akan memberikan dampak terhadap beban kinerja pendingin bangunan serta konsumsi energi. Menurut Kusumawati, 2015 dalam (Kurniawan, 2020) Hasil perhitungan nilai OTTV akan mencerminkan kinerja pada fasad suatu bangunan. Semakin besar nilai OTTV maka radiasi matahari yang masuk ke dalam bangunan akan semakin besar yang membuat beban pendinginan menjadi semakin berat.

Menurut (Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2011) Perhitungan OTTV dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$OTTV = \alpha \cdot [(U_w \cdot (1 - WWR)) \cdot T_{DEK} + (SC \cdot WWR \cdot SF) + (U_f \cdot WWR \cdot \Delta T)]$$

OTTV	=	Nilai perpindahan termal pada bagian sisi dinding luar bangunan. (Watt/m <sup>2</sup> )
$\alpha$	=	Absorbtansi Radiasi Matahari
$U_w$	=	Transmitansi termal dinding yang tidak ditembus cahaya (Watt/m <sup>2</sup> )
WWR	=	Perbandingan luas jendela dengan seluruh luas dinding pada orientasi yang ditentukan
$T_{DEK}$	=	Beda temperatur ekuivalen (K)
SC	=	Koefisien peneduh dari sistem fenestrasi
SF	=	Faktor radiasi matahari (Watt/m <sup>2</sup> )
$U_f$	=	Transmitansi termal fenestrasi (Watt/m <sup>2</sup> .K)
$\Delta T$	=	Perbedaan temperatur antara bagian luar dan bagian dalam
A	=	Luas bidang

Untuk menghitung OTTV keseluruhan dapat menggunakan rumus:

$$OTTV_{total} = \frac{(OTTV_u \cdot A_u) + (OTTV_t \cdot A_t) + (OTTV_s \cdot A_s) + (OTTV_b \cdot A_b)}{A_u + A_t + A_s + A_b}$$

Standar nilai OTTV yang digunakan di Indonesia berasal dari SNI 03-6389- 2011 atau menggunakan SNI edisi terbaru terkait konservasi energi pada selubung bangunan (GBCI, 2013). Untuk nilai OTTV yang tercantum pada SNI 03-6389-2011 adalah 35 W/m<sup>2</sup>.

Perhitungan nilai OTTV dapat menggunakan *sheet* yang disediakan oleh dinas terkait dan dari Dinas DKI Jakarta. Perhitungan tersebut dapat diakses dengan mudah dan tidak berbayar.

Menurut (Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2011) beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besaran OTTV adalah:

1. Nilai Absorbtansi Matahari ( $\alpha$ )
2. Transmitansi Termal (U)
3. Beda Temperatur Ekuivalen ( $T_{DEK}$ )
4. Faktor Radiasi Matahari (SF)
5. Koefisien Peneduh (SC)

Beberapa strategi yang dapat diterapkan dalam memaksimalkan nilai OTTV adalah pemilihan material, penentuan orientasi massa bangunan, dan besaran *Windows to Wall Ratio (WWR)*. Di daerah beriklim tropis, orientasi massa bangunan menjadi hal yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan dengan matang. Intensitas cahaya dan panas matahari selalu ada sepanjang tahun, sehingga hal tersebut akan berdampak terhadap radiasi panas matahari yang terkena ke dalam bangunan tersebut. Menurut (Hamdani et al., 2012 dalam Widyakusuma & Zainoeddin, 2022) Orientasi pada bangunan akan memiliki dampak terhadap kenyamanan termal penggunaannya, data yang didapatkan tercantum dalam tabel berikut:

**Tabel 1** Dampak Bentuk dan Orientasi Bangunan Terhadap OTTV

WWR	1:1		1:2				1:3			
	0°	45°	0°	45°	90°	135°	0°	45°	90°	135°
70%	66.79	67.56	62.75	67.68	71.25	67.86	59.75	66.7 2	72.4 6	56.99
50%	49.99	50.57	47.02	50.74	53.41	50.48	44.82	50.0 9	54.3 7	50.24
30%	32.44	32.81	30.58	33	34.73	33.03	29.19	32.6 4	35.4	32.68

Sumber : Hamdani et al., 2012 dalam Widyakusuma & Zainoeddin, 2022  
Windows to Wall Ratio (WWR) juga memberikan dampak terhadap kenyamanan

Radiasi panas yang masuk ke dalam bangunan akan lebih besar melalui bukaan kaca dibanding dengan dinding tanpa bukaan. Dalam buku Panduan Penggunaan Bangunan Gedung Hijau Jakarta (Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, 2016) Pengaruh WWR terhadap beberapa tipologi bangunan dijabarkan ke dalam tabel berikut:

**Tabel 2** Dampak WWR Terhadap Penghematan Energi

WWR	Kantor	Retail	Hotel	Rumah sakit	Apartemen	Sekolah
69%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
53%	3.7%	2.0%	4.6%	3.9%		
40%	8.0%	3.9%	8.7%	7.5%	0.0%	-1.8%
34%	9.5%	4.9%	10.6%	9.1%	2.3%	0.0%
20%	13.2%	7.1%	14.5%	12.6%	6.8%	5.4%

Sumber : Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta

Material kaca juga memberikan pengaruh terhadap nilai OTTV pada bangunan. Penggunaan kaca stopsol dapat mengurangi panas yang masuk ke dalam bangunan jika dibandingkan dengan kaca *low - sun energy* (Fatmala & Putranto, 2020)

## METODE PENELITIAN

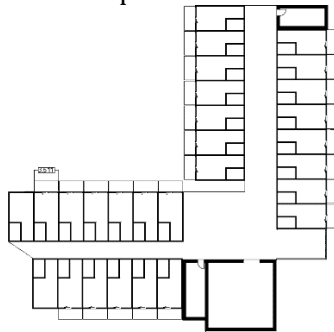
### Data Awal Penelitian

Lokasi berada di Jl. Mangkubumi, Kota Yogyakarta DIY. Bangunan hotel memiliki satu podium dengan yang digunakan untuk lobi hotel serta kebutuhan untuk ruang umum lainnya. Hotel memiliki enam lantai tipikal membentuk letter "L"

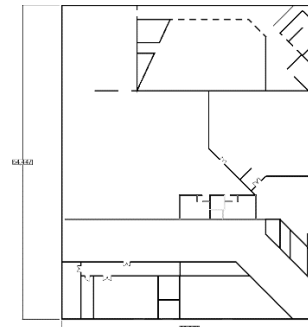
1. Denah

a. Massa 1

i. Lantai Tipikal

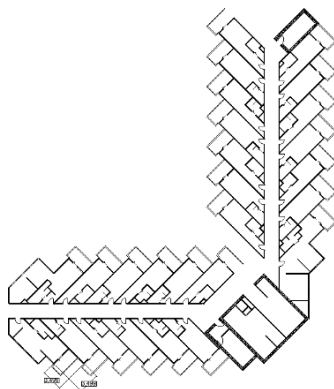


ii. Podium

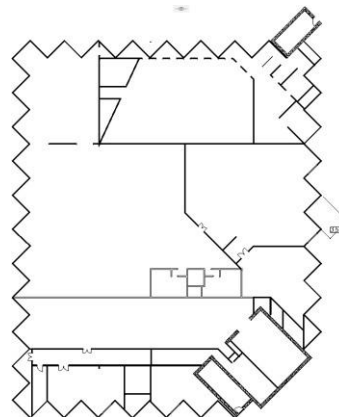


b. Massa 2

i. Lantai Tipikal



ii. Podium



**Metode Penelitian**

Metode penelitian menggunakan metode uji coba dengan menggunakan berbagai alternatif dimulai dengan pengkondisian orientasi massa bangunan, pemilihan material dan finishing, ukuran pembayangan, dan besaran WWR. Kemudian hasil dijabarkan menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yaitu menggunakan sistem yang tepat untuk mendapatkan hasil yang lebih detail dan tepat melalui perhitungan (Yusuf, 2017). Standar yang digunakan untuk acuan adalah standar GBCI dan SNI 03-6389-2011. Analisa menggunakan perhitungan OTTV kemudian dibandingkan dengan standar yang digunakan. Penelitian menggunakan dua alternatif bentuk dan orientasi massa, dua alternatif besaran WWR, dua alternatif material kaca yang dijabarkan sebagai berikut:

No	Alternatif	Kode	Keterangan
1.	Orientasi 1	O1	Orientasi Timur- Barat dan Utara-Selatan
2.	Orientasi 2	O2	Orientasi Tenggara-Timur laut dan Barat laut-Barat daya
3.	WWR 1	W1	150x270 cm
4.	WWR 2	W2	350x270 cm
5.	Kaca 1	K1	Indofloot Clear 6 mm

6.	Kaca 2	K2	Stopsol Classic Dark Blue #2 6 mm
7.	Pembayangan 1	P1	<i>Shading</i> horizontal; Panjang 0,8 m; tinggi 2,5 m
8.	Pembayangan 2	P2	Tanpa <i>Shading</i>

Pada bagian podium memiliki luas bukaan yang sama yaitu 200x600 m. Untuk ketinggian antar lantai, kedua alternatif menggunakan ukuran yang sama, yaitu untuk podium 8,5 meter dan ketinggian antar lantai 3,7 meter.

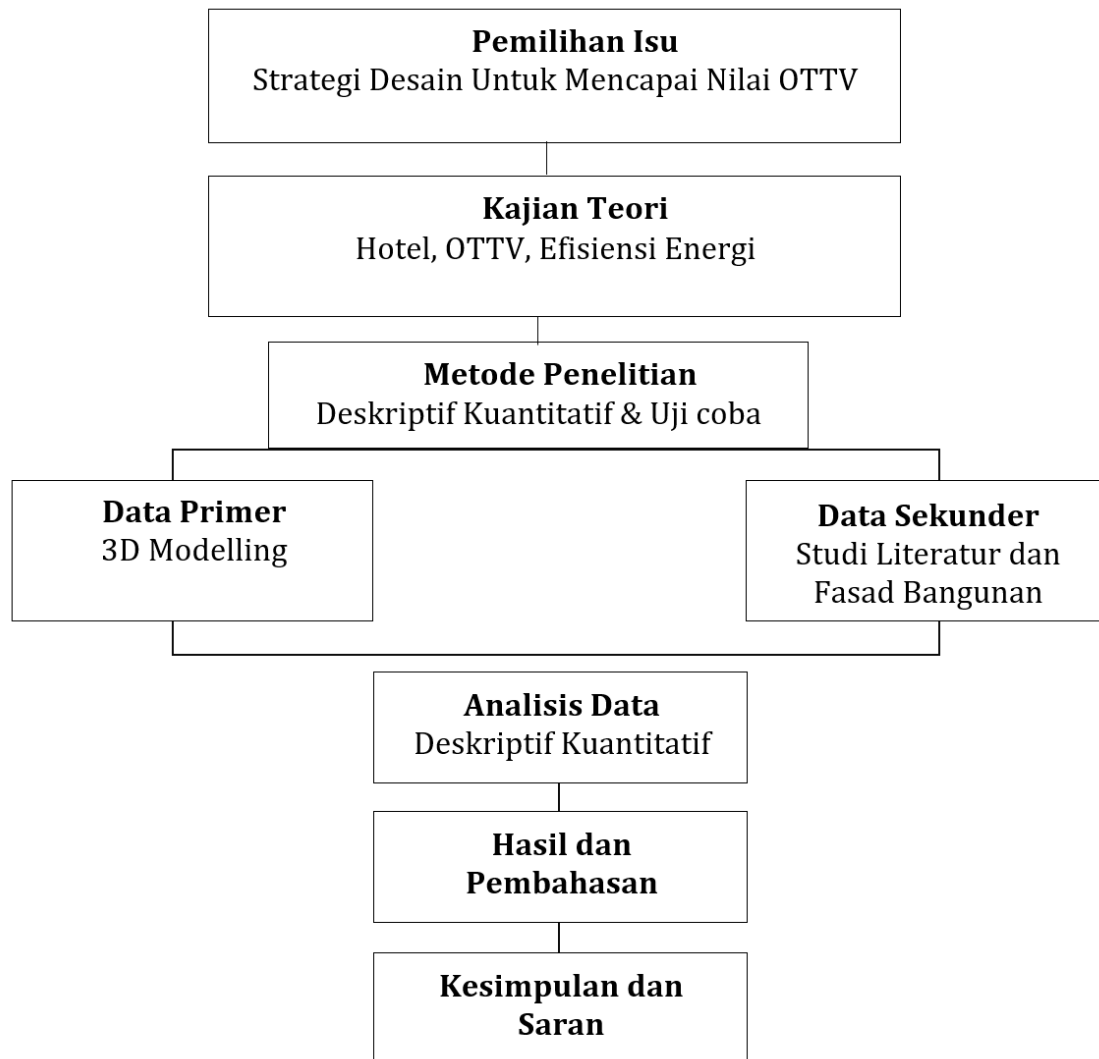
### Metode Analisis Data

Perhitungan nilai OTTV menggunakan kalkulator OTTV yang telah disediakan. Pada penelitian ini menggunakan kalkulator dari *Green Building* DKI Jakarta yang dapat diunduh pada situs <https://greenbuilding.jakarta.go.id/>. File berbentuk *Microsoft Excel* yang sudah disesuaikan dengan peraturan yang berlaku sehingga hanya perlu memasukkan data ke dalam excel tersebut.

Beberapa alternatif kombinasi yang akan dianalisis tercantum dalam tabel berikut:

No	Massa	Alternatif
1.	Orientasi 1	W1+K1+P1
		W1+K2+P1
		W1+K1+P2
		W1+K2+P2
		W2+K1+P1
		W2+K2+P1
		W2+K1+P2
		W2+K2+P2
2.	Orientasi 2	W1+K1+P1
		W1+K2+P1
		W1+K1+P2
		W1+K2+P2
		W2+K1+P1
		W2+K2+P1
		W2+K1+P2
		W2+K2+P2

## Alur Penelitian




## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Fasad








Pada penelitian ini, hal pertama dilakukan adalah identifikasi fasad. Fasad sayang berkaitan dengan perhitungan OTTV. Identifikasi dilakukan untuk mengetahui ukuran bukaan dan ukuran dinding dari fasad tersebut.

Dalam penelitian ini menggunakan dua orientasi sebagai alternatif, alternatif pertama dengan mengarahkan pada arah mata angin timur, barat, utara, dan selatan. Sedangkan alternatif dua mengarahkan pada arah timur laut, tenggara, barat daya, barat laut. Hal tersebut dilakukan karena tiap mata angin memiliki nilai *solar factor* yang berbeda.

Berikut adalah identifikasi fasad untuk lantai tipikal sesuai dengan kedua alternatif:

No	Alternatif	Orientasi	Gambar	Luas Fasad (m <sup>2</sup> )
				Total
1.	Alternatif 1	Timur		± 103.6



		Barat		± 90.7
		Selatan		± 77.7
		Utara		± 90.7
2.	Alternatif 2	Timur Laut		±201.5
		Tenggara		± 183.3
		Barat Daya		± 160
		Barat Laut		± 175.4

Berikut adalah identifikasi fasad pada podium sesuai dengan kedua alternatif:

No	Alternatif	Orientasi	Gambar	Luas Fasad (m <sup>2</sup> )	
				Total	Bukaan
1.	Alternatif 1	Timur		± 112.6	± 54
		Barat		± 336.6	± 336
		Selatan		± 341.7	± 54
		Utara		± 0	±0
2.	Alternatif 2	Timur Laut		±89.3	± 0
		Tenggara		± 267.8	± 54
		Barat Daya		± 416.5	± 131.7
		Barat Laut		± 238	± 77

### Orientasi 1

Berikut adalah hasil dari orientasi 1 sebagai berikut:

No	Massa	Alternatif	Hasil	
			OTTV	WWR
1.	Orientasi 1	W1+K1+P1	58,57	30,02
		W1+K2+P1	39,52	30,02
		W1+K1+P2	63,35	30,02
		W1+K2+P2	42,31	30,02
		W2+K1+P1	93, 30	55,05
		W2+K2+P1	62,11	55,05
		W2+K1+P2	104,44	55,05
		W2+K2+P2	68,61	55,05

Dilihat dari tabel diatas, seluruh alternatif yang dicoba tidak ada yang memenuhi berdasarkan standar yang digunakan. Nilai yang paling mendekati adalah dengan ukuran bukaan 150x250 cm, kaca stopsol classic dark blue 6 mm serta dengan pembayangan. Namun hanya mendapatkan nilai 39,52 Watt/m<sup>2</sup>.

### Orientasi 2

No	Massa	Alternatif	Hasil	
			OTTV	WWR
2.	Orientasi 2	W1+K1+P1	28,7	15,37
		W1+K2+P1	19,19	15,37
		W1+K1+P2	32,46	15,37
		W1+K2+P2	20,90	15,37
		W2+K1+P1	52,84	33,22
		W2+K2+P1	33,20	33,22
		W2+K1+P2	62,02	33,22
		W2+K2+P2	37,54	33,22

Berikut adalah hasil simulasi orientasi dua:

Dapat dilihat, besar WWR dan pemilihan kaca menjadi faktor terbesar yang mempengaruhi nilai OTTV. Hasil terbaik yaitu pada kolom W1+K2+P1 dengan detail bukaan 150x270 cm, dengan kaca Stopsol classic dark blue #2 6 mm, serta menggunakan shading horizontal dengan nilai 19,19 Watt/m<sup>2</sup>. Sedangkan nilai terburuk dengan 62,02 Watt/m<sup>2</sup> yaitu dengan luas bukaan 350x270 cm, jenis kaca indofloot 6 mm clear, dan tanpa peneduh.

### KESIMPULAN

Efisiensi energi merupakan Langkah yang harus dilakukan seiring isu menipisnya sumber energi. Selain itu, Langkah untuk melakukan efisiensi juga dapat memberikan dampak keberlanjutan untuk menjaga kualitas lingkungan dan alam. Perhitungan nilai OTTV menjadi Langkah awal untuk melakukan efisiensi energi seperti yang dicantumkan dalam standar yang dibuat oleh *Green Building Council Indonesia (GBCI)*. Nilai maksimal yang harus dicapai adalah 35 Watt/m<sup>2</sup>. Pada penelitian ini menggunakan dua alternatif orientasi masa dan masing-masing orientasi diuji dengan variabel luas bukaan, material kaca, dan pembayangan. Pada orientasi pertama, seluruh alternatif yang diuji tidak dapat memenuhi standar yang digunakan. Kemungkinan yang terjadi karena nilai WWR yang cukup besar sehingga radiasi yang masuk melalui jendela menjadi lebih besar. Pada orientasi kedua yaitu mengarah pada timur laut, tenggara, barat daya, barat laut menghasilkan nilai OTTV terbaik yaitu dengan menggunakan bukaan 150x270 cm, dengan kaca Stopsol classic dark blue #2 6 mm menghasilkan 19,19 Watt/m<sup>2</sup>. Sedangkan nilai terburuk pada luas bukaan 350x270 cm, jenis kaca indofloot 6 mm clear, dan tanpa peneduh dengan nilai 62,02 Watt/m<sup>2</sup>. Dapat dilihat dari hasil penelitian ini, orientasi dan bentuk massa menjadi penting karena dapat membantu menurunkan nilai OTTV. Sedangkan faktor lainnya adalah WWR, spesifikasi kaca, dan ada atau tidaknya alat peneduh pada sebuah bangunan.

Banyak cara untuk mencapai nilai OTV yang maksimal, pada tahap perencanaan desain perlu perhatian khusus pada saat merancang orientasi bangunan, pemilihan material dan bentuk massa bangunan. Oleh karena itu, langkah untuk mencapai efisiensi energi harus

dimulai sejak awal perancangan untuk mencapai hasil yang maksimal. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar dan perlu pengembangan dan masukan kembali untuk memaksimalkan hasilnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2011). *SNI 6389:2011, tentang Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung*. 1–60.
- Fatmala, H. N., & Putranto, A. D. (2020). Pengaruh Penggunaan Material Kaca Terhadap Beban Panas pada Bangunan National Hospital Surabaya. In *Jurnal ....* <http://arsitektur.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jma/article/view/984>
- Fatmala, H. N., & Putranto, A. D. (2020). Pengaruh Penggunaan Material Kaca Terhadap Beban Panas pada Bangunan National Hospital Surabaya. In *Jurnal ....* <http://arsitektur.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jma/article/view/984>
- GBCI. (2013). Perangkat Penilaian GREENSHIP (GREENSHIP Rating Tools). *GreenShip New Building Versi 1.2, April*, 1–15. [http://elib.artefakarkindo.co.id/dok/Tek\\_Ringkasan GREENSHIP NB V1.2 - id.pdf](http://elib.artefakarkindo.co.id/dok/Tek_Ringkasan_GREENSHIP_NB_V1.2_id.pdf)
- Ghurri, A. (2016). *Konsep Manajemen Energi*.
- Imran, M. (2020). Analisa Hemat Energi Terhadap Gedung GPIB Kelapa Gading Melalui Pendekatan OTTV. *Jurnal Linears*, 2(2), 79–91. <https://doi.org/10.26618/j-linears.v2i2.3127>
- Krisnawan, P. M., & Susanto, P. A. (2022). *the Effort To Save Energy in Building Cooling Through Modifying the Facade Design of Tower Hotel @Hom Semarang*. 06, 367–383. [www.journal.unpar.ac.id](http://www.journal.unpar.ac.id)
- Kurniawan, I. (2020). Optimalisasi Desain Fasade Terhadap Nilai Ottv Dan Area Pencahayaan Alami Sesuai GreenShip NB 1.2. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur II*, 241–248.
- Nur Setiani, A., Rochma Harani, A., & Riskiyanto, R. (2017). PERHITUNGAN OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE (OTTV) PADA SELUBUNG BANGUNAN (Studi Kasus :
- Pangarsa, N. A., & Subiyantoro, H. (2021). *Kajian Optimasi Orientasi Bangunan Untuk Penurunan Termal Bangunan (Studi Kasus: The Tiing Hotel Resort di Bali) Study on Building Orientation Optimization for Thermal Reduction of Buildings (Case Study: The Tiing Hotel Resort in Bali)*. 5(2), 101–110.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. (2016). Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta - Vol 1 - Selubung Bangunan. *Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta*, 1(38), 40. <https://greenbuilding.jakarta.go.id/files/userguides/IFCGuideVol1-IND-edit.pdf>
- Podium dan Tower Rumah Sakit Siloam pada Proyek Sronдол Mixed-Use Development) EVALUATION OF OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE (OTTV) CALCULATION IN BUILDING CONSTRUCTION. *Jurnal Arsir*, 1(2), 100.
- Sani, A. A., Matondang, A. E., Kurniawan, G. K., & Mardiyanto, A. (2019). Kinerja Termal Selubung Gedung Kuliah Kota Bandar Lampung Itera. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(3), 267. <https://doi.org/10.31848/arcade.v3i3.303>
- Tiaratanto, E., & Izzati, H. (2019). Aplikasi konsep Arsitektur Kontemporer dalam Desain Fasad Hotel Namin Bandung. *Jurnal Arsitektur Archicentre*, 2(2), 50–74.

- USGBC Research Committee. (2008). A National Green Building Research Agenda. In *U.S Green Building Council*.
- Widyakusuma, A., & Zainoeddin, A. M. (2022). Ruang Ibadah Pada Bangunan Masjid Darul Ulum Pamulang Ditinjau Dari Sisi Kenyamanan Termal. *KALIBRASI*, 22–44.
- Yusuf, A. M. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan* (Vol. 59, p. 492)