



Analisa Nilai OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) pada Bangunan Pemerintahan di Kota Lhokseumawe (Studi Kasus : Kantor Walikota Lhokseumawe)

Dita Hasanah¹, Adi Safyan Yahya², Eri Saputra³

Universitas Malikussaleh

Informasi Artikel

Histori Artikel:

Submit 10 Oktober 2023

Accepted 15 Oktober 2023

Published 20 Oktober 2023

Email Author:

dita.180160012@mhs.unimal.ac.id

adisyahya@yahoo.com

erisaputra@unimal.ac.id

ABSTRACT

Global warming and the energy crisis are the biggest problems in the world today, many efforts must be made to avoid them. One of them is by continuing to increase the implementation of energy efficient buildings. In Indonesia, energy-efficient buildings must meet the requirements set out in SNI 03-6389-2020 where the maximum limit for the OTTV (Overall Thermal Transfer Value) value is 35 Watt/m² and has been enforced by the Government from now on. However, these requirements have not been fully fulfilled by investors, as well as planning agencies or consulting units. There are still many buildings whose OTTV value is not yet known. As is the case with the object of this research, namely the Lhokseumawe Mayor's Office building. This research aims to calculate and determine the OTTV value for the research object of the Lhokseumawe Mayor's Office building, so that later it will be known whether the building is categorized as an energy efficient building or not. The research method used is an experimental quantitative method using the OTTV Microsoft Excel spreadsheet calculator from the Ministry of Public Works and Public Housing (BGH-PUPR). The results of this research analysis show that the Lhokseumawe Mayor's Office building has many large openings and has sunlight fenestration, so that the overall OTTV value on the building envelope is below the SNI standard threshold of 35 Watt/m² and can be categorized as an energy efficient building.

Keyword– Government Offices, OTTV, Building Envelopements

ABSTRAK

Pemanasan global dan krisis energi merupakan masalah terbesar di dunia saat ini, banyak upaya yang harus dilakukan untuk menghindarinya. Salah satunya dengan terus meningkatkan penerapan bangunan hemat energi. Di Indonesia, bangunan hemat energi harus memenuhi persyaratan yang telah diatur dalam SNI 03-6389-2020 dimana batas maksimum nilai OTTV (Overall Thermal Transfer Value) sebesar 35 Watt/m². Hal ini sudah diberlakukan oleh Pemerintah mulai saat ini. Namun, persyaratan tersebut belum

sepenuhnya dipenuhi oleh pihak investor, serta badan perencanaan atau unit konsultan. Masih banyak bangunan gedung yang belum diketahui nilai OTTV nya. Seperti halnya pada objek penelitian ini, yaitu bangunan gedung Kantor Walikota Lhokseumawe. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan mengetahui nilai OTTV pada objek penelitian bangunan Kantor Walikota Lhokseumawe, sehingga nantinya akan diketahui apakah bangunan tersebut telah masuk kategori bangunan hemat energi atau tidak. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode kuantitatif eksperimental dengan menggunakan kalkulator spreadsheet OTTV Microsoft Excel dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan rakyat (BGH-PUPR). Hasil analisa penelitian ini menunjukkan bahwa bangunan Kantor Walikota Lhokseumawe memiliki banyak bukaan yang besar dan memiliki fenetrasi sinar matahari, sehingga nilai keseluruhan OTTV pada selubung bangunan berada dibawah ambang batas standar SNI yaitu 35 Watt/m² dan dapat dikategorikan sebagai bangunan hemat energi.

Kata Kunci – Kantor Pemerintahan, OTTV, Selubung bangunan

PENDAHULUAN

Pada saat ini, isu persoalan yang menjadi perhatian semua orang di seluruh dunia adalah fenomena pemanasan global (*global warming*) dan krisis energi. Krisis energi global terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan penduduk di dunia. Menurut data *American Council for an Energy-Efficient Economy* (ACEEE, 2016) penggunaan energi di Indonesia pada tahun 2013 yaitu mencapai 40% untuk bangunan, 29% untuk transportasi, 23% untuk industri, dan 8% untuk energi lainnya.

Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan konsep arsitektur baru yang lebih hemat energi. Konsep bangunan hemat energi dinilai sangat penting ketika mempertimbangkan penggunaan secara global, sektor konstruksi menyerap energi dalam jumlah besar, yaitu 45% dari total kebutuhan energi dunia. Lima puluh persen energi yang dikonsumsi pada bangunan gedung digunakan untuk menciptakan kenyamanan termal dalam suatu ruangan.

Bangunan dan gedung di Indonesia adalah pengguna energi terbesar ketiga, dengan porsi sekitar 30% dari total konsumsi energi nasional. Jika tidak dikelola dengan baik, konsumsi energi dari gedung dan bangunan berpotensi meningkat hingga 40% dari total konsumsi energi pada tahun 2030. Untuk mengurangi emisi sebesar 29 persen sampai dengan tahun 2030, Pemerintah mendorong peningkatan efisiensi energi dari bangunan dan gedung (Hoesin, 2019). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) nomor 13 tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Energi Listrik mensyaratkan seluruh bangunan gedung kantor pemerintah baik di pusat maupun daerah harus melaksanakan program penghematan energi listrik pada sistem tata udara (*air conditioning system*), sistem tata cahaya dan peralatan pendukung lainnya.

Untuk mengurangi beban pendinginan (*cooling load*) dalam rangka mendukung upaya konservasi energi, maka perolehan panas dari luar melalui dinding selubung bangunan yang dikenal sebagai OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) dibatasi maksimum 35 W/m² yang telah diatur dalam SNI 03-6389-2020 yang merupakan revisi atau pemutakhiran dan penyempurnaan dari SNI 03-6389-2011. Hal ini juga menjadi salah satu kriteria bangunan hemat energi dan sudah

diberlakukan oleh Pemerintah mulai saat ini. OTTV erat kaitannya dengan selubung bangunan yang digunakan. Selubung bangunan sebagai komponen bangunan yang melapisi bangunan gedung, yaitu dinding dan atap dimana sebagian besar energi termal berpindah melalui komponen tersebut (Badan Standarisasi Nasional, 2020). Namun, kenyataannya di negara berkembang seperti Indonesia saat ini masih banyak bangunan yang belum diketahui berapa besar nilai OTTV nya dan hal ini masih kurang mendapat perhatian penuh dari pihak investor, serta badan perencanaan atau unit konsultan

Kasus yang diambil dalam penelitian ini adalah Kantor Walikota Lhokseumawe yang merupakan salah satu bangunan pemerintahan. Bangunan ini memiliki banyak bukaan yang besar dan memiliki fenetrasi sinar matahari. Selain itu, hampir seluruh ruangan pada kantor Walikota Lhokseumawe ini menggunakan pendingin AC. Untuk menjawab permasalahan ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung dan mengetahui berapa besar jumlah nilai OTTV pada bangunan kantor Walikota Lhokseumawe.

1. Perpindahan Panas

Perpindahan panas dapat didefinisikan sebagai perpindahan energi dari satu area ke area lain karena perbedaan suhu antara keduanya. Konsep aliran panas merupakan fenomena universal yang terkait dengan gaya gravitasi (Iskandar, 2014). Menurut (Mursadin & Subagyo, 2016), secara umum ada tiga metode perpindahan panas:: radiasi (juga dikenal sebagai radiasi), konveksi (juga dikenal sebagai konveksi), dan konduksi. Untuk lebih spesifik, hanya radiasi dan konduksi yang dapat dianggap sebagai proses perpindahan panas karena ketergantungannya pada perbedaan suhu. Karena perpindahan massa mekanik juga berperan, tidak tepat untuk mendefinisikan perpindahan panas sebagai konveksi. Namun, istilah "perpindahan panas konvektif" telah diterima secara luas karena fakta bahwa konveksi turut melibatkan perpindahan energi dari daerah bersuhu lebih tinggi ke daerah bersuhu lebih rendah.

2. Konservasi Energi

Konservasi energi adalah penggunaan energi dengan efisiensi dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang benar-benar diperlukan. Menurut (SNI 03-6389-2020) tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung menyebutkan bahwa Konservasi energi merupakan tindakan yang direncanakan, terpadu, dan sistematis untuk mempertahankan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi penggunaannya. Konservasi merujuk pada tindakan manusia dalam menjaga keberlangsungan dan melindungi lingkungan (Christanto, 2014). Istilah konservasi berasal dari bahasa Inggris *conservation* yang berarti perlindungan atau pelestarian. Secara harfiah, konservasi berasal dari istilah dalam bahasa Inggris *conservation* yang berarti pelestarian atau perlindungan.

Konservasi energi merupakan salah satu kebijakan yang dapat dilakukan dengan cara mendorong pemanfaatan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang benar benar diperlukan. Kebijakan energi terbarukan dilaksanakan melalui (Kholiq, 2012):

- a. Konservasi di sisi pembangkit, yang didahului oleh audit energi
- b. Mengurangi pemakaian listrik yang bersifat konsumtif, keindahan, kenyamanan
- c. Mengganti peralatan yang tidak efisien
- d. Mengatur waktu pemakaian peralatan listrik.

Konservasi energi pada selubung bangunan merupakan suatu standar yang mencakup kriteria perancangan, prosedur perancangan, konservasi energi, dan rekomendasi optimal untuk selubung

bangunan pada gedung-gedung. Hal ini bertujuan untuk memperoleh penggunaan energi yang efisien tanpa mengurangi kenyamanan dan produktivitas kerja para penghuni bangunan (SNI 03-6389-2020).

3. OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*)

OTTV adalah nilai perpindahan termal menyeluruh untuk dinding. Menurut (SNI 03-6389-2020), OTTV adalah nilai yang telah ditentukan sebagai acuan dalam mendesain dinding berventilasi dan kaca bagian luar bangunan gedung yang dikondisikan. Secara umum, OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) menunjukkan jumlah panas yang diperoleh dari luar yang ditransfer melalui setiap satuan luas permukaan bangunan (W/m^2). Menurut SNI 6389-2020, nilai OTTV suatu bangunan di Indonesia tidak boleh melebihi 35 Watt/m^2 .

Konsep OTTV mencakup tiga elemen dasar perpindahan panas melalui dinding luar bangunan, antara lain:

- a. Konduksi panas melalui jendela
- b. Konduktivitas termal melalui kaca
- c. Transmisi radiasi matahari melalui kaca

Nilai OTTV bangunan pada orientasi tertentu dapat dihitung melalui persamaan (1), sedangkan untuk perhitungan nilai OTTV total bangunan dapat menggunakan persamaan (2).

$$\text{OTTV} = \alpha [(U_w (1 - \text{WWR}) \times \text{TD}_{\text{Ek}}] + (U_f \times \text{WWR} \times \Delta T) + (\text{SC} \times \text{WWR} \times \text{SF}) \dots (1)$$

$$\text{OTTV} = \frac{(A_{o1} \times \text{OTTV}_1) + (A_{o2} \times \text{OTTV}_2) + \dots + (A_{oi} \times \text{OTTV}_i)}{A_{o1} + A_{o2} + \dots + A_{oi}} \dots (2)$$

Faktor-faktor yang mempengaruhi OTTV merupakan variabel yang berperan penting dan langsung didalam formulasi perhitungan besar nilai OTTV. Adapaun variabel tersebut akan dijelaskan satu persatu sebagai berikut:

- a) Absorbtansi Radiasi Matahari (α)

Nilai penyerapan energi termal akibat radiasi matahari pada suatu bahan dan yang ditentukan pula oleh warna bahan tersebut. Nilai absorbtansi radiasi matahari (α). Untuk beberapa jenis permukaan dinding tak tembus cahaya dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Nilai Absorbtansi Radiasi Matahari untuk Dinding Luar dan Atap tidak Transparan

Bahan dinding luar	Absorbtansi radiasi matahari (α)
Beton berat* (*untuk bangunan nuklir)	0,91
Bata merah	0,89
<i>Bituminous felt</i>	0,88
Batu sabak	0,87
Beton ringan	0,86
Aspal jalan setapak	0,82
Kayu permukaan halus	0,78
Beton ekspos	0,61
Ubin putih	0,58
Bata kuning tua	0,56
Atap putih	0,50

Tabel 1. Lanjutan

Bahan dinding luar	Absortansi radiasi matahari (α)
Cat alumunium	0,40
Kerikil	0,29
Seng putih	0,26
Bata glazur putih	0,25
Lembaran alumunium yang dikilapkan	0,12

Tabel 2. Nilai Absortansi Radiasi Matahari untuk Cat Permukaan Dinding Luar

Cat permukaan dinding luar	Absortansi radiasi matahari (α)
Hitam merata	0,95
Permis hitam	0,92
Abu-abu tua	0,91
Pernis biru tua	0,91
Cat minyak hitam	0,90
Coklat tua	0,88
Abu-abu/biru tua	0,88
Biru/hijau tua	0,88
Coklat medium	0,84
Pernis hijau	0,79
Hijau medium	0,59
Kuning medium	0,58
Hijau/biru medium	0,57
Hijau muda	0,47
Putih semi kilap	0,30
Putih kilap	0,25
Perak	0,25
Pernis putih	0,21

b) Beda temperatur ekuivalen (*Equivalent Temperature Difference = TDEk*)

Beda temperature ekuivalen adalah perbedaan suhu antara ruangan dengan dinding luar atau atap yang terjadi karena pengaruh radiasi matahari dan temperatur udara luar pada kondisi yang dianggap quasistatik yang memungkinkan panas mengalir melalui dinding atau atap ruangan sesuai dengan aliran panas yang sebenarnya. Untuk menyederhanakan perhitungan OTTV, nilai TDEk untuk berbagai jenis bangunan tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Beda Temperatur Ekuivalen untuk Dinding

Berat/satuan luas (kg/m ²)	TDEk
Kurang dari 125	15
126 ~ 195	12
Lebih dari 195	10

c) Faktor radiasi matahari (*Solar Factor = SF*)

Faktor radiasi matahari atau SF adalah laju rata-rata radiasi matahari per jam yang mengenai permukaan dalam interval waktu tertentu. Faktor radiasi matahari dihitung antara jam 07.00 sampai dengan jam 18.00. Orientasi bangunan menentukan nilai SF yang berbeda, dan telah ditentukan nilainya untuk setiap orientasi pada setiap daerah tertentu. Dapat dilihat pada tabel 4.

Table 4. Faktor Radiasi Matahari (SF, W/m²) untuk berbagai orientasi

Kota	U	TL	T	TGR	S	BD	B	BL	Roof/Horisontal
Aceh	116	138	166	154	142	179	200	159	397
Lhokseumawe	117	141	161	142	120	140	160	142	375

d) Fenestrasi

Bukaan pada selubung bangunan dapat berfungsi sebagai suatu hubungan fisik atau secara visual terhadap bagian luar bangunan, serta menjadi jalan radiasi matahari yang masuk. Fenestrasi dapat dibuat tetap atau dibuat dapat terbuka.

e) Koefisien peneduh (*Shading Coefficient = SC*)

Koefisien peneduh (*Shading Coefficient*) merupakan angka perbandingan antara perolehan kalor melalui fenestrasi dengan peneduh atau tanpa peneduh yang ditempatkan pada fenestrasi yang sama. Nilai koefisien peneduh (SC) tergantung pada nilai koefisien peneduh material khususnya kaca atau SC_k dan koefisien peneduh (*shading device*) sinar matahari dari luar (SC_{eff}). Secara umum koefisien peneduh pada setiap sistem fenestrasi dapat dihitung dengan mengalikan koefisien peneduh kaca (atau koefisien peneduh efektif dari kaca yang telah dipasang dengan *solar control film* (kaca film) dengan koefisien peneduh perangkat peneduh matahari (Badan Standarisasi Nasional, 2020).

Persamaan SC dijelaskan pada persamaan berikut:

$$SC = SC_k \times SC_{eff} \dots \dots \dots (3)$$

dimana:

SC = koefisien peneduh sistem fenestrasi

SC_k = koefisien peneduh kaca atau koefisien peneduh efektif dari kaca dengan *solar control film* (kaca film)

SC_{eff} = koefisien peneduh efektif alat peneduh luar

Angka koefisien peneduh kaca didasarkan atas nilai yang dicantumkan oleh pabrikan, ditentukan berdasarkan sudut datang relatif terhadap garis normal sebesar 45°. Menurut data pabrikan, ini adalah $SC_k = 0,5$. Pengaruh tirai pada bangunan khususnya untuk perhitungan OTTV tidak masuk perhitungan.

f) Luas permukaan selubung bangunan (*Window to Wall Ratio*)

Luas permukaan selubung bangunan, khususnya jika memahami WWR (Wall to Window Ratio), memegang peranan yang sangat penting dalam menghitung OTTV karena berkaitan dengan tingkat paparan radiasi termal yang diterima di dalam bangunan.

4. Selubung Bangunan

Selubung bangunan merupakan elemen bangunan yang melapisi bangunan gedung, seperti dinding dan atap yang bisa tembus cahaya atau tak tembus cahaya, dimana sebagian besar energi termal berpindah melalui elemen tersebut (Badan Standarisasi Nasional, 2020). Selubung bangunan atau penutup bangunan atau fasad bangunan bukan hanya sebagai permukaan luar yang datar, tetapi juga sebagai sebuah ruang transisi yang berperan sebagai tempat interaksi antara ruang luar dan ruang dalam (Mangunwijaya, 1997).

Selubung bangunan atau kulit bangunan adalah filter antara lingkungan dalam dan luar Gunawan dalam (Barao et al., 2022). Ruang terkondisi dan ruang luar tak terkondisi dipisahkan oleh selubung bangunan. Selubung bangunan terdiri dari elemen yang tidak dapat tembus cahaya

(seperti dinding) dan sistem pencahayaan atau elemen yang dapat tembus cahaya (seperti jendela), yang memisahkan ruang dalam gedung dari lingkungan luar.

Selubung bangunan melindungi struktur dari kekuatan eksternal yang merusak seperti panas, radiasi, angin, hujan, kebisingan, dan polusi, menurut (Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, 2012). Selama terdapat perbedaan suhu, maka akan terjadi kecenderungan pergerakan energi panas dari area yang memiliki suhu lebih tinggi ke daerah yang memiliki suhu lebih rendah (Bradshaw, 2010).

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif eksperimental. Dengan menggunakan pendekatan menggunakan Spreadsheet OTTV Calculation. Metode penelitian kuantitatif merupakan penelitian empiris dimana data adalah dalam bentuk sesuatu yang dapat dihitung/angka. Penelitian kuantitatif memperhatikan pada pengumpulan dan analisis data dalam bentuk numerik dan bersifat objektif. Fakta atau fenomena yang diamati memiliki realitas objektif yang bisa diukur. Pengambilan data dilakukan dengan dua jenis, yaitu pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi langsung dan mendokumentasikan fungsi dan kegiatan yang ada pada kantor Walikota Lhokseumawe melalui cerita, angka dan gambar. Tujuannya adalah untuk mendalami permasalahan yang diangkat. Observasi dilakukan dengan menggunakan kamera untuk merekam dan mendokumentasikan objek yang diteliti kemudian dicetak oleh printer untuk dipresentasikan dalam bentuk hard copy yang menunjukkan data atau hasil penelitian.

Pengumpulan data sekunder merupakan pengumpulan data secara tidak langsung yang berkaitan dengan objek penelitian. Sumber diambil dari buku, dokumen, instansi terkait dan sumber referensi lainnya yang berkaitan dengan fungsi dan kegiatan objek penelitian. Teknik analisis data yang digunakan adalah setelah semua data yang diperlukan terkumpul melalui observasi atau penelusuran pustaka, baik data primer maupun sekunder, data tersebut dipetakan melalui software AutoCAD untuk menampilkan data bangunan secara grafis berdasarkan kondisi yang ada. Data diperoleh dengan pengolahan kuantitatif. Setelah data dimasukkan ke dalam Ecotect, hasilnya akan disajikan secara grafis dan ditulis dalam software Microsoft Excel dan Microsoft Word.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek penelitian berada di wilayah Kota Lhokseumawe, Kab. Aceh Utara provinsi Nanggroe Aceh Darussalam yang memiliki iklim muson tropis (*Am*) dengan dua musim yang jelas, yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Suhu udara di wilayah ini cenderung konstan antara 23° - 34 °.



Gambar 1. Tampak Depan Kantor Walikota Lhokseumawe

Kantor Walikota Lhokseumawe ini merupakan bangunan kantor pemerintahan yang terdiri dari tiga lantai dan memiliki ketinggian 16,50 meter. Bangunan sekitar Kantor Walikota Lhokseumawe memiliki ketinggian lantai sekitar 3-4 lantai, dengan ketinggian 15-20 meter. Lantai 1 yang difungsikan sebagai tempat servis atau utilitas terdiri dari *lobby*, ruang kerja staff, pantry, dan janitor. Lantai 2 yang difungsikan sebagai kantor milik Walikota Lhokseumawe beserta staff khusus yang bersifat privat. Lantai 3 yang terdiri dari ruang –ruang semi publik yaitu seperti aula/ruang pertemuan, ruang OP/ruang sidang, dan juga ruang kerja staff terdapat pada lantai ini.

2. Penentuan nilai variabel dalam OTTV

a. Menentukan nilai Absorbansi Radiasi Matahari (α)

No	Construction Name	U Value	alpha	Weight
1	Brick Wall	2,798	0,50	273,90 >195
2	Glass-Back Panel	2,536	0,50	44,03 <125
3	Glass-Back Panel-Insul	0,511	0,50	45,62 <125
4	Bata Ringan	1,701	0,50	174,40 126 - 195
5	Bata Ringan finish ACP	1,179	0,50	136,65 126 - 195
6	Concrete Precast	4,291	0,50	240,00 >195
7	Concrete Precast finisi	2,028	0,50	241,45 >195

DINDING BRICK		Tebal (m)	k	R	Density	Weight	alpha
No.	JENIS LAPISAN PERMUKAAN TIDAK TEMBUS CAHAYA	(1)	(2)	(3)			
				= (1)/(2)			
1	Lapisan luar			0,044			
2	Plester dinding lapisan luar	0,025	0,53	0,047	1568	39,2	
3	Bata merah	0,115	1,15	0,100	1700	195,5	0,89
4	Plester dinding lapisan dalam	0,025	0,53	0,047	1568	39,2	
5	Permukaan dalam			0,120			
		TOTAL R =		0,357		273,9	
	U value = 1/total R			2,798			

Nilai absortansi radiasi matahari objek penelitian ini adalah 0,50, sesuai dengan jenis material dinding luar yang digunakan yaitu bata merah.

b. Menentukan nilai Beda temperatur ekuivalen (*Equivalent Temperature Difference = TDEk*)

Berat/satuan luas (kg/m ²)	TDEk
Kurang dari 125	15
126 ~ 195	12
Lebih dari 195	10

Diketahui bahwa total berat/satuan luas dinding pada bangunan objek penelitian ini lebih dari 195 kg/m², sehingga nilai TDEK yang digunakan adalah 10. Hal ini juga akan dapat dilihat otomatis pada *software excel spreadsheet* dalam menghitung OTTV.

c. Menentukan Nilai Faktor Radiasi Matahari (*Solar Factor = SF*)

Objek penelitian ini berada di kota Lhokseumawe, sehingga dapat dilihat pada tabel diatas bahwa nilai *solar factor (SF)* atau faktor radiasi matahari dari berbagai orientasi menghasilkan nilai yang berbeda. Pada objek penelitian ini, orientasi bangunan yang terlihat adalah dari arah utara, selatan, timur, dan barat. Sehingga nilai faktor radiasi matahari (*SF*) yang diambil adalah nilai *solar factor* dari arah utara yaitu 117 W/m², arah selatan 120 W/m², timur 161 W/m², dan barat sebesar

Kota	U	TL	T	TGR	S	BD	B	BL	Roof/ Horisontal
Aceh	116	138	166	154	142	179	200	159	397
Lhokseumawe	117	141	161	142	120	140	160	142	375
Medan	122	150	177	158	138	173	195	158	393
Padang	131	152	171	147	123	153	181	160	431
Pekanbaru	125	135	152	138	129	171	200	166	428
Tanjungpinang	136	150	169	153	142	183	211	175	405
Batam	125	146	170	151	132	170	196	162	423
Jambi	132	136	147	132	122	160	196	173	412

d. Menentukan Fenetrasi

IDENTIFIKASI SPESIFIKASI SISTEM FENESTRASI EXTERIOR

No	Kode Tipe Konstruksi Sistem Fenestrasi	Nama	SHGC	U Value (W/m ² K)	Peneduh Luar	Kode Spesifikasi Peneduh Luar (lihat tabel 3.4.5)	Keterangan
1	F1	PA1 (Pintu Entrance)	0.77	5.50	yes	SH1	Kaca Asahimas Indoflot - Clear 12 mm
2	F2	PA1 (Jendela Entrance)	0.40	5.80	yes	SH1	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
3	F3	JA1 (Selatan)	0.40	5.80	yes	SH1	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
4	F4	JA1 (Utara - Selatan)	0.40	5.80	yes	SH2	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
5	F5	JA4 (Utara - Selatan)	0.40	5.80	no		Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
6	F6	JA4 (Selatan; Timur - Barat)	0.40	5.80	no		Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
7	F7	JA3 (Utara - Selatan)	0.40	5.80	no		Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
8	F8	PA2 (Pintu Belakang)	0.40	5.80	yes	SH2	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
9	F9	JA6 (Jendela Belakang)	0.40	5.80	no		Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
10	F10	BA1 (Utara)	0.40	5.80	yes	SE1	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
11	F11	JA1 (Timur - Barat)	0.40	5.80	yes	SH3	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
12	F12	JA5 (Timur - Barat)	0.40	5.80	no		Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
13	F13	JA2 (Selatan; Timur - Barat)	0.40	5.80	yes	SE2	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
14	F14	JA2 (Utara - Selatan; Timur - Barat)	0.40	5.80	yes	SE3	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
15	F15	JA3 (Utara - Selatan)	0.40	5.80	yes	SH3	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
16	F16	JA4 (Selatan; Timur - Barat)	0.40	5.80	yes	SH4	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
17	F17	JA6 (Utara)	0.40	5.80	yes	SH4	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
18	F18	BA2 (Utara; Timur - Barat)	0.40	5.80	yes	SE4	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
19	F19	BA3 (Utara; Timur - Barat)	0.40	5.80	yes	SE4	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
20	F20	BA4 (Utara)	0.40	5.80	yes	SE4	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm
21	F21	BA5 (Utara)	0.40	5.80	yes	SE4	Kaca Asahimas Stopsol - Classic Dark Blue 5 mm

e. Menentukan Koefisien Peneduh (*Shading Coefficient*)

Type Of Glass	Standard Thickness (mm)	Light Characteristic			Energy Characteristic				Solar Factor (%)	Shading Coefficient	U Value W/m ² K
		Transmittance (%)	Reflectance Out (%)	Reflectance In (%)	Transmittance (%)	Reflectance (%)	Absorption (%)	Ultra Violet Transmision (%)			
Indoflot Clear (FL)	2	91	8	8	88	8	4	79	90	1.03	5.9
	3	90	8	8	86	8	6	71	87	1.00	5.8
	4	90	8	8	84	8	8	67	86	0.99	5.8
	5	89	8	8	82	7	11	64	85	0.97	5.8
	6	89	8	8	80	7	13	61	83	0.96	5.7
	8	88	8	8	77	7	16	56	81	0.93	5.7
	10	87	8	8	74	7	18	52	79	0.91	5.6
	12	86	8	8	70	7	23	49	77	0.88	5.5
	15	86	7	7	70	6	24	51	76	0.88	5.5
19	85	7	7	66	6	38	47	73	0.84	5.3	

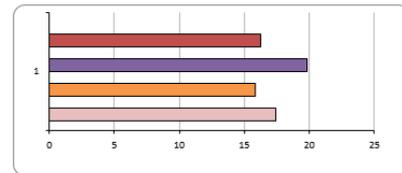
Dua jenis kaca yang di gunakan pada objek penelitian ini adalah kaca Indoflot tipe *Clear*

Glass dengan ketebalan 12 mm, memiliki nilai *shading coefficient* 0,88 dan U-value 5,5 W/m²K. Kemudian, jenis kaca stopsol tipe *Stopsol Classic Dark Blue* dengan ketebalan 5 mm dan posisi lapisan pertama (#1). Dengan nilai *shading coefficient* 0,46 dan U-value 5,8 W/m²K.

3. Nilai Hasil Keseluruhan OTTV

Dibawah ini akan dilihat summary dari nilai OTT keseluruhan pada setiap orientasi. Dimana jumlah total nilai OTTV pada setiap orientasi yaitu 17,64 W/m².

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	m ² E	Watt/m ² D / E
1	UTARA	22.614,99	3.193,48	4.327,66	30.136,14	1.726,92	17,45
2	TIMUR LAUT	-	-	-	-	-	-
3	TIMUR	13.057,89	736,02	1.364,55	15.158,46	958,92	15,81
4	TENGGARA	-	-	-	-	-	-
5	SELATAN	19.311,14	4.608,54	6.531,64	30.451,32	1.539,72	19,78
6	BARAT DAYA	-	-	-	-	-	-
7	BARAT	11.549,76	823,60	1.479,07	13.852,42	854,12	16,22
8	BARAT LAUT	-	-	-	-	-	-
		66.533,78	9.361,64	13.702,91	89.598,34	5.079,68	17,64
		TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL



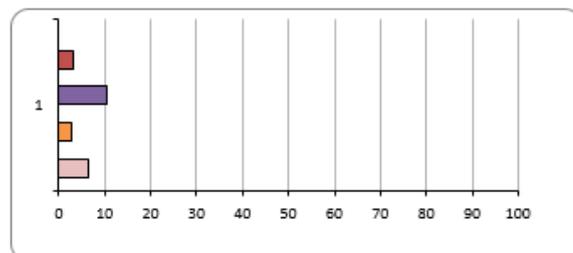
COMPLY? **YES**

- Ket :
- = Grafik berwarna ungu ini menunjukkan bahwa nilai OTTV yang paling tinggi, yaitu OTTV pada orientasi Selatan dengan nilai sebesar 19,78 W/m²
 - = Grafik berwarna bata ini menaunjukkan nilai OTTV pada orientasi Barat, yaitu 16,22 W/m²
 - = Grafik berwarna orange ini menunjukkan nilai OTTV pada orientasi Timur, yaitu sebesar 15,81 W/m²
 - = Grafik berwarna pink ini menaunjukkan nilai OTTV pada orientasi Utara, yaitu 17,45 W/m²

Dengan total nilai OTTV keseluruhan yaitu sebesar 17,64 W/m²

Type Of Glass	Standard Thickness (mm)	Coating Position	Light Characteristic			Energy Characteristic				Solar Factor (%)	Shading Coefficient	U Value W/m ² K
			Transmittance (%)	Reflectance Out (%)	Reflectance In (%)	Transmittance (%)	Reflectance (%)	Absorption (%)	Ultra Violet Transmission (%)			
Stopsol Classic Dark Blue* (CDH)*	5	#1	28	32	16	28	27	45	12	40	0,46	5,8
		#2	28	16	32	28	12	60	12	44	0,50	5,7
	6	#1	26	32	14	25	26	49	10	37	0,43	5,7
		#2	26	14	32	25	10	65	10	41	0,48	5,7
	8	#1	22	32	12	20	26	54	8	34	0,39	5,7
		#2	22	12	32	20	9	71	8	38	0,44	5,6
F	#1	35	34	14	39	26	35	13	48	0,55	5,8	

No	Side	Total Area Bukaan	WWR
		m ² F	(%) F / E
1	UTARA	110,12	6,38
2	TIMUR LAUT	-	-
3	TIMUR	25,38	2,65
4	TENGGARA	-	-
5	SELATAN	159,12	10,33
6	BARAT DAYA	-	-
7	BARAT	28,40	3,33
8	BARAT LAUT	-	-
		323,02	6,36
		TOTAL	TOTAL



Dengan sudah diketahuinya nilai OTTV pada setiap orientasi bangunan, maka secara otomatis nilai WWR nya juga akan diketahui. Sama seperti halnya pada nilai OTTV, nilai WWR tertinggi terdapat pada orientasi Selatan yaitu sebesar 6,38. Dan nilai WWR paing rendah yaitu pada orientasi Timur.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengolahan data diperoleh nilai total OTTV bangunan Kantor Walikota Lhokseumawe sejumlah 17,64 W/m², tidak melebihi standar yang disyaratkan SNI yaitu maksimum 35 W/m². Ini menandakan bahwa bangunan Kantor Walikota Lhokseumawe termasuk ke dalam bangunan hemat energi. Dengan nilai OTTV pada masing - masing sisi dinding berbeda, secara berurutan (tinggi ke rendah) yaitu orientasi selatan 19,78 W/m², utara 17,45 W/m², barat 16,22 W/m², dan timur 15,81 W/m². Juga dapat diketahui bahwa total nilai WWR keseluruhan yaitu sebesar 6,36. Dengan nilai WWR tertinggi berada pada orientasi Selatan yaitu sebesar 10,33 dan nilai WWR terendah yaitu berada pada orientasi Timur dengan besar nilai 2,65.

BIBLIOGRAFI

- ACEE. American Council for An Energy-Efficient Economy (2016). The 2016 International Energy Efficiency Scorecard.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). SNI 03-6389-2020 Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung. In *SNI 03-6389-2020 Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung* (Issue Desember 2001).
- Bradshaw, V. (2010). The Building Environment: Active and Passive Control Systems. In *John Wiley & Sons, Inc.*
- Christanto, J. (2014). Ruang Lingkup Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. *Konservasi Sumber Daya ALam*, 1–29.
- Hoesin, M. S. (2019). Studi IFC dan GBC Indonesia: Bangunan Gedung Hijau 30- 80% Lebih Hemat Air & Listrik. Green Building Council Indonesia. <https://blog.gbcindonesia.org/studi-ifc-dan-gbc-indonesia-bangunan-gedunghijau-30-80-lebih-hemat-air-listrik.html>
- Iskandar, S. (2014). Perpindahan Panas (1st ed.). Deepublish. https://books.google.co.id/books?id=mm_DCQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=%22perpindahan+panas%22&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwifxaGeuovsAhU17XMBHbn5BhEQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q&f=false
- Kholiq, I. (2012). Editorial Board. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(1), i. [https://doi.org/10.1016/s1877-3435\(12\)00021-8](https://doi.org/10.1016/s1877-3435(12)00021-8)
- Mursadin, A., & Subagyo, R. (2016). Perpindahan Panas I Hmkk 453. *Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat*, 1–51.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. (2012). Selubung bangunan. *Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta, 1*(Peraturan Gubernur No. 38/2012), 1–40.
- V.A.R.Barao, R.C.Coata, J.A.Shibli, M.Bertolini, & J.G.S.Souza. (2022). PENGARUH DESAIN SELUBUNG BANGUNAN TERHADAP KINERJA ENERGI PENDINGIN. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Y.B. Mangunwijaya. (1997). *Pengantar Fsika Bangunan*.

Copyright holder:

Dita Hasanah, Adi Safyan Yahya, Eri Saputra (2023)

First publication right:

ETNIK : Jurnal Ekonomi dan Teknik