

Pengaruh *Shading Eggcrate* dan Penggunaan Kaca Panasap Guna Efisiensi Energi yang di Ukur dengan Nilai OTTV Bangunan Bertingkat Studi Kasus : *Brilian Tower*

Gilang Pratama^{1*}, Johanita Anggia Rini², Isyirin Yus Fauziah³

¹⁻³ Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Alamat: Jl. Kaliurang No.Km. 14,5, Krawitan, Umbulmartani, Kec. Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55584

Korespondensi penulis: 19512122@students.uii.ac.id

Abstract: *The energy crisis and global warming are driving the importance of energy efficiency in building design. An ideal building not only prioritizes aesthetics and function, but also energy efficiency as well as comfort and safety for its occupants. In Indonesia, the Green Building Council Indonesia (GBCI) plays a role in promoting environmentally friendly and sustainable architectural practices. One popular method for energy efficiency is the use of eggcrate, which is a shading system in the form of lattices that reduces the intensity of sunlight, thereby lowering indoor temperatures and reducing energy use for cooling. The use of heat-reflective glass is also common in energy-efficient building design, because it reflects solar radiation and reduces incoming heat without sacrificing natural light. This reduces the workload of the air conditioning system, thereby increasing energy efficiency. According to Asih (2012), environmental control in buildings is greatly influenced by the use of glass and shading elements. Building façades, including glass areas, play an important role in energy conservation by reducing incoming heat conduction. In addition, glass also influences natural lighting and has positive psychological effects, while maintaining comfort and energy efficiency in buildings.*

Keywords: *Energy, Efficiency, Panasap, Glass, OTTV*

Abstrak: Krisis energi dan pemanasan global mendorong pentingnya efisiensi energi dalam desain bangunan. Bangunan ideal tidak hanya mengedepankan estetika dan fungsi, tetapi juga efisiensi energi serta kenyamanan dan keamanan bagi penghuninya. Di Indonesia, Green Building Council Indonesia (GBCI) berperan dalam mempromosikan praktik arsitektur ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu metode yang populer untuk efisiensi energi adalah penggunaan eggcrate, yaitu sistem peneduhan berupa kisi-kisi yang mengurangi intensitas sinar matahari, sehingga menurunkan suhu dalam ruangan dan mengurangi penggunaan energi untuk pendinginan. Penggunaan kaca panasap (heat-reflective glass) juga umum dalam desain bangunan hemat energi, karena mampu memantulkan radiasi matahari dan mengurangi panas yang masuk tanpa mengorbankan cahaya alami. Hal ini mengurangi beban kerja sistem pendingin udara, sehingga meningkatkan efisiensi energi. Menurut Asih (2012), kontrol lingkungan pada bangunan sangat dipengaruhi oleh penggunaan kaca dan elemen pembayang. Façade bangunan, termasuk bidang kaca, berperan penting dalam konservasi energi dengan mengurangi konduksi panas yang masuk. Selain itu, kaca juga mempengaruhi pencahayaan alami dan memiliki efek psikologis positif, sambil tetap menjaga kenyamanan dan efisiensi energi dalam bangunan.

Kata kunci: Efisiensi, Energi, Kaca, Panasap, OTTV

1. LATAR BELAKANG

Krisis energi dan pemanasan global menjadi isu penting dalam perkembangan saat ini. Idealnya sebuah bangunan tidak hanya mempunyai nilai estetis, namun juga berfungsi sebagaimana tujuan bangunan tersebut dirancang, memberikan rasa aman (dari gangguan alam dan manusia/ makhluk lain), serta memberikan kenyamanan, akan tetapi juga memberikan dampak bagi penghematan energi bangunan tersebut Setyowati (2015). Gerakan efisiensi energi juga berpengaruh di sektor arsitektur. Di Indonesia, terdapat organisasi independen

bernama Green Building Council Indonesia (GBCI) yang berfokus pada sektor arsitektur dan industri bangunan. GBCI berkomitmen penuh untuk mendidik masyarakat tentang praktik lingkungan terbaik dan memfasilitasi transformasi berkelanjutan dalam industri bangunan.

Salah satu metode shading yang populer adalah penggunaan eggcrate. Eggcrate adalah sistem peneduhan yang terdiri dari kisi-kisi yang mampu mengurangi intensitas sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan, sehingga dapat menurunkan suhu di dalam ruangan. Metode ini tidak hanya membantu dalam pengurangan penggunaan energi untuk pendinginan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan thermal bagi penghuni bangunan. Selain shading, penggunaan kaca panasap (heat-reflective glass) juga menjadi pilihan utama dalam desain bangunan hemat energi. Kaca panasap mampu memantulkan sebagian besar radiasi matahari, sehingga mengurangi panas yang masuk ke dalam bangunan tanpa mengurangi cahaya alami yang diperlukan. Hal ini sangat penting dalam mengurangi beban kerja sistem pendingin udara, sehingga berdampak langsung pada efisiensi energi bangunan.

Berpendapat bahwa dalam hal kontrol lingkungan, kaca dan elemen pembayangnya berpengaruh besar terhadap penciptaan iklim dalam bangunan. Asih (2012) pada penelitiannya menuliskan, dalam upaya mewujudkan konservasi energi pada bangunan. Perhitungan OTTV menjadi penting karena façade bangunan adalah salah satu factor yang terlibat dalam mengkonversi energi selain atap. Agar jumlah panas yang terhantar melalui fasade akibat konduksi panas masuk ruangan dapat diminimalisir.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Shading Bangunan

Shading adalah alat yang digunakan untuk mengontrol dan mengurangi panas matahari yang masuk ke dalam bangunan dengan menciptakan bayangan, sehingga panas dapat diminimalkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wall, M. dan Bulow, H. (2003), shading dapat dibagi menjadi tiga kategori: shading eksternal, panel perantara, dan shading internal. Shading eksternal sendiri diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu vertikal, eggcrate, dan horizontal. Penelitian ini fokus utama pada analisis kinerja shading eksternal berbentuk eggcrate pada gedung Brilian Tower



Gambar 1. gedung brilium tower

Sumber: google.

Overall Thermal Transfer Value (OTTV)

OTTV (Overall Thermal Transfer Value) adalah konsep konservasi energi pada bangunan yang mengatur jumlah perpindahan panas melalui fasad dinding bangunan. Dalam jurnal yang ditulis oleh Muhammad Iqbal (2015), disebutkan bahwa ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers) adalah pelopor konsep OTTV. Di Asia, Singapura mengembangkan OTTV berdasarkan standar ASHRAE sejak tahun 1979, dengan penyesuaian terhadap kondisi iklim setempat. Hong Kong mulai mengembangkan OTTV pada Juli 1995, dengan fokus pada bangunan komersial dan hotel. Standar OTTV bervariasi di setiap negara, disesuaikan dengan iklim dan lingkungan masing-masing. Di Indonesia, nilai OTTV diatur dalam SNI 03-6389-2011, yang menyatakan bahwa bangunan dianggap hemat energi jika memiliki nilai OTTV maksimal sebesar 35 W/m²K.

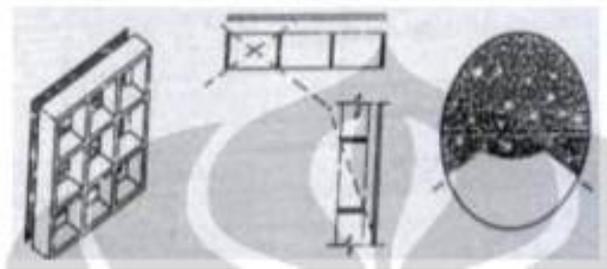
Perhitungan OTTV menjadi satu dari enam parameter yang termasuk dalam kategori asesmen Energy Efficiency and Conservation di GREENSHIP, yang dikelola oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). Khususnya, perhitungan OTTV merupakan bagian dari poin EEC P2. Sesuai dengan jurnal yang ditulis oleh Paramitha, O. (2020), proses perhitungan nilai OTTV dapat dijelaskan melalui sebuah persamaan:

$$OTTV = \alpha [(UW \times (1 - WWR) \times TDEk] + (U_f \times WWR \times \Delta T) + (SC \times WWR \times SF)]$$

Eggcrate Shading

Eggcrate shading adalah sistem penutup jendela yang terdiri dari struktur cembung mirip dengan wadah telur, yang bertujuan untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung ke dalam ruangan dan mengendalikan penetrasi panas. Studi sebelumnya telah mengindikasikan bahwa eggcrate shading berpotensi meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi pada bangunan. Namun, penelitian yang khusus membahas dampaknya pada bangunan bertingkat tinggi, terutama dalam konteks Jakarta, masih terbatas. Shading eggcrate yang digunakan pada penelitian ini yaitu tipe:

Fixed eggcrate



Gambar 2. Menunjukkan tipe eggcrate merupakan gabungan antara shading horizontal dengan shading vertikal. Pada tipe ini shading membentuk persegi.

(Sumber: Optimalisasi Kinerja Panel Surya Dengan Pengaturan Panel Sebagai Sun Shading Untuk Menekan Biaya Listrik Bangunan. Romasindah K (2008), *The Energi Handbook*, p:162)

Kaca Panasap

Menurut Wingky Aseani (2019), area kaca pada fasad bangunan berfungsi sebagai elemen pengendali lingkungan yang mengubah kondisi luar menjadi kondisi internal untuk meningkatkan kenyamanan penghuni. Kaca berperan dalam menerima dan memancarkan cahaya alami serta radiasi panas ke dalam bangunan. Ada berbagai jenis kaca yang dapat digunakan sebagai elemen fasad, masing-masing dengan spesifikasi teknikal yang berbeda yang mempengaruhi kinerja bangunan. Spesifikasi teknikal tersebut termasuk nilai SHGC dan U-Value dari material kaca.

Type Of Glass	Standard Thickness (mm)	PANASAP							Solar Factor (%)	Shading Coefficient	U Value (W/m ² K)
		Light Characteristic			Energy Characteristic						
		Transmittance (%)	Reflectance Out (%)	Reflectance In (%)	Transmittance (%)	Reflectance (%)	Absorption (%)	Ultra Violet Transmission (%)			
Panasap Cool Green (CNFL) NEW!	5	79	7	7	54	6	40	30	65	0.74	5.8
	8	77	7	7	49	6	45	26	61	0.70	5.7
	9	73	7	7	43	5	52	20	56	0.64	5.7
Panasap Green (GNFL)	5	72	7	7	45	6	49	22	58	0.67	5.8
	8	69	7	7	41	5	54	18	55	0.63	5.7
	9	63	6	6	33	5	62	12	49	0.57	5.7
	10*	57	6	6	29	5	67	9	45	0.52	5.6
Panasap Lite Grey (LGNFL) NEW!	12	52	6	6	24	5	71	6	42	0.48	5.6
	5	75	7	7	70	7	33	44	76	0.88	5.8
	8	66	6	6	67	6	27	40	74	0.85	5.7
Panasap Blue Green (BNFL)	8	60	6	6	80	6	34	33	69	0.79	5.7
	6	62	6	6	41	5	54	22	65	0.63	5.7
	9	55	6	6	33	5	62	16	49	0.56	5.7
Panasap Dark Blue (DNFL)	6	58	6	6	45	5	50	29	58	0.67	5.7
	8	50	5	5	37	5	58	23	52	0.60	5.7
	10*	43	5	5	30	5	65	18	47	0.54	5.6
Panasap New Dark Blue (NDNFL)	12	36	5	5	25	5	70	15	43	0.50	5.6
	5	50	6	6	41	5	54	26	55	0.63	5.8
	8	57	6	6	57	6	37	22	67	0.77	5.8
Panasap Bronze (BRFL)	8	51	5	5	52	6	43	19	63	0.73	5.7
	8	42	5	5	43	5	62	13	57	0.65	5.7
	5	51	6	6	51	6	43	24	62	0.72	5.8
Panasap Euro Grey (EENFL)	6	45	5	5	46	5	49	20	58	0.67	5.7
	8	38	5	5	37	5	58	14	52	0.59	5.7
	10*	28	5	5	29	5	66	10	46	0.53	5.6
	12	22	5	5	23	5	72	7	42	0.48	5.6
Panasap Dark Grey (DGNFL)	3	39	5	5	32	6	42	16	63	0.73	5.8
	4	36	5	5	44	5	51	19	57	0.65	5.8
	5	21	5	5	37	5	58	14	52	0.59	5.8
	6	18	5	5	31	5	64	11	47	0.55	5.7

Gambar 3. Tabel Spesifikasi Kaca Panasap

sumber: Katalog Produk Kaca Panasap PT. ASAHIMAS FLAT GLASS

3. METODE PENELITIAN

Variabel Dan Parameter Penelitian

Table 1. Variabel dan parameter

No	Variabel		Parameter	Indikator	Instrumen
1	Independent	Shading eggcrate	Nilai OTTV (SNI 03-6389-2011)	35 W/m ²	Overall Thermal Transfer Value (OTTV)
		Jenis kaca	Nilai OTTV (SNI 03-6389-2011)	35 W/m ²	Overall Thermal Transfer Value (OTTV)
2	Dependen	Nilai OTTV	Nilai OTTV (SNI 03-6389-2011)	35 W/m ²	Overall Thermal Transfer Value (OTTV)
3	Kontrol	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1 kemiringan 10°, 20°, 30°, 40°	Nilai OTTV (SNI 03-6389-2011)	35 W/m ²	Overall Thermal Transfer Value (OTTV)
		Kaca panasap 8mm	Nilai OTTV (SNI 03-6389-2011)	35 W/m ²	Overall Thermal Transfer Value (OTTV)

Hipotesis

Tabel 2. Hipotesis Penelitian

No	Ukuran Shading Eggcrate	Derajat Shading Eggcrate	Jenis Kaca	Hipotesis		Hasil
1	-	-		-	-	-
				-	-	-
2	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	10°	Kaca 8mm low-E offline clear A1335	H0	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 10° tanpa merubah jenis kaca tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 10° tanpa merubah jenis kaca berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
3	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	20°		H0	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 20° tanpa merubah jenis kaca tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 20° tanpa merubah jenis kaca berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
4	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	30°		H0	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 30° tanpa merubah jenis kaca tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 30° tanpa merubah jenis kaca berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
5	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	40°		H0	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 40° tanpa merubah jenis kaca tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan shading eggcrate dengan derajat 40° tanpa merubah jenis kaca berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
1	-	-		-	-	-
				-	-	-

2	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	10°	KacaPanasap CoolGreen 8 mm	H0	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 10° tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 10° berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
3	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	20°		H0	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 20° tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 20° berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
4	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	30°		H0	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 30° tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 30° berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
5	P1 = 1 ; H = 3,5 ; P2 = 1 ; W = 1	40°		H0	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 40° tidak berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	
				H1	Penggunaan kaca panasap jenis cool green menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 40° berpengaruh terhadap efisiensi energi pada high-rise building.	

Metode Analisis

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan uji simulasi, menggunakan lembar kerja Excel OTTV standar dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR).

Novelty

Penelitian ini menggunakan Gedung Brilian Tower sebagai objek kajian, yang berlokasi di Jalan Gatot Subroto, Jakarta Selatan, dengan ketinggian 37 lantai. Gedung ini mengintegrasikan ruang kerja untuk grup BRI serta layanan operasional kantor cabang. Karena gedung ini dikategorikan sebagai high-rise building, penelitian ini berfokus pada pengaruh dua variabel: penggunaan shading tipe eggcrate dan jenis kaca Panasap. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kinerja masing-masing variabel secara terpisah serta secara bersamaan. Mengingat bahwa bangunan tinggi memiliki selubung bangunan yang luas, penggunaan shading dan pemilihan jenis kaca sangat mempengaruhi efisiensi energi. Oleh karena itu, kedua elemen ini dipilih sebagai variabel independen yang mempengaruhi nilai OTTV (Overall Thermal Transfer Value) sebagai variabel dependen.

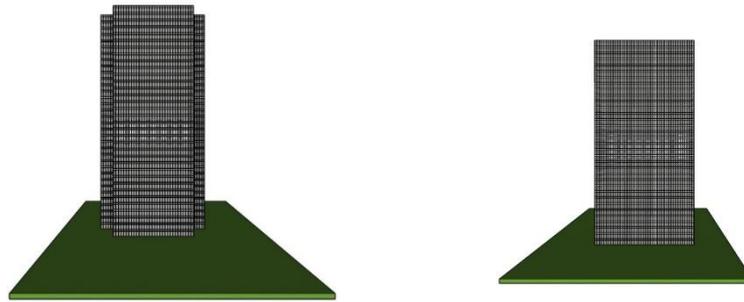
Penelitian ini juga memperkenalkan variabel kontrol, yaitu ukuran dan angle shading serta jenis kaca Panasap 8mm yang meliputi tipe Panasap Cool Green, Variabel kontrol ini penting untuk memudahkan simulasi penelitian dan memastikan hasil yang diperoleh relevan dan konsisten dengan hipotesis yang telah ditetapkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangunan Sederhana (Tanpa Shading) Gedung Brilian Tower

Pembuatan Model

Pada pembuatan modeling ini menggunakan aplikasi SketchUp Pro 2024. Pada penelitian ini menggunakan setiap sisi orientasi bangunan. Pengujian dilakukan menggunakan OTTV excel worksheet standar Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) untuk mengetahui nilai OTTV pada Dibangunan model sederhana (tanpa shading) tersebut. Hasil dari pembuatan modeling bangunan sederhana (tanpa shading) 3D.

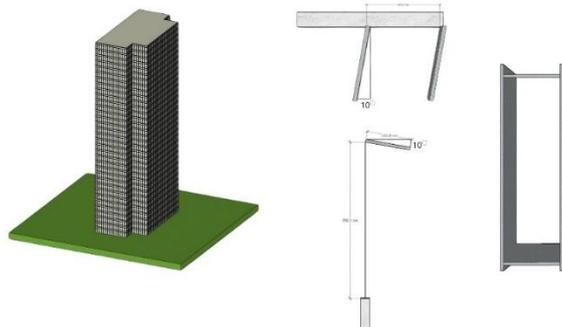


Gambar 4. modelling bangunan sederhana tanpa menggunakan shading Gedung brilian tower

Sumber: Hasil 3D Modeling Penulis.

Model Uji

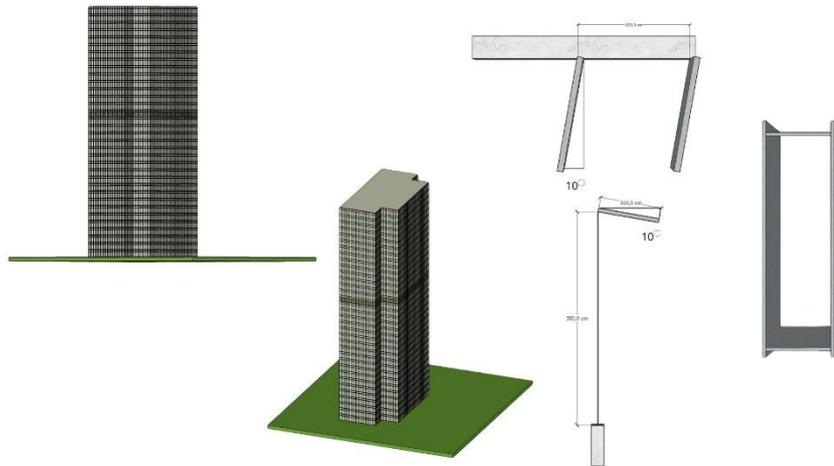
Simulasi Pengaplikasikan Shading Eggcrate Dengan Kemiringan 10, 20, 30 dan 40 derajat, Dibangun Model Sederhana (Tampa shading) Dengan Menggunakan Kaca 8mm Low-E offline clear A133.



Gambar 5. Bangunan sederhana (tanpa shading) dan shading eggcrate kemiringan 10, 20, 30 dan 40 derajat.

Sumber: hasil 3D modeling penulis.

Simulasi Pengaplikasian Shading Eggcrate Dengan Kemiringan 10, 20, 30 dan 40 Derajat Dan Menggunakan Kaca Panasap Cool Green 8mm



Gambar 6. Bangunan Dengan Shading Eggcrate 10, 20, 30 dan 40 dan Kaca Panasap Cool Green 8mm

Sumber: Hasil 3d Modeling Penulis.

Data Hasil Simulasi

Tabel 3. Hasil Simulasi

No	Shading Eggcrate		Jenis Kaca	Nilai Ottv			
	Ukuran	Derajat		Timur Laut	Tenggara	Barat Daya	Barat Laut
1	-	-	8mm low-E offline clear A133	51,98	44,30	51,21	59,40
2	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	10°	8mm low-E offline clear A133	40,24	34,18	39,11	45,64
3	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	20°	8mm low-E offline clear A133	39,43	33,47	38,26	44,68
4	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	30°	8mm low-E offline clear A133	38,69	32,88	37,55	43,81
5	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	40°	8mm low-E offline clear A133	38,12	32,36	36,93	43,15
6	-	-	Panasap cool green 8mm	153,52	131,20	151,29	175,10
7	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	10°	Panasap cool green 8mm	119,39	101,76	116,10	135,08
8	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	20°	Panasap cool green 8mm	117,02	99,69	113,62	132,30
9	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	30°	Panasap cool green 8mm	114,86	97,96	111,55	129,77
10	P1 = 1; H = 3,5; P2 = 1; W = 1	40°	Panasap cool green 8mm	113,21	96,47	109,76	127,83

Uji Data Normalitas

Uji Normalitas Shading Eggcrate Kemiringan 10° 20° 30° 40° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Data normalitas Gedung brilian(tanpa shading)

Setelah melakukan uji coba model 3D bangunan sederhana Gedung brilian tower (tanpa shading) maka dilakukan pengecekan kembali data sudah normal atau tidak. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kebenaran dari hasil dari data tersebut. Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,811 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal.

Data normalitas shading eggcrate kemiringan 10° dengan kaca 8mm low-E offline clear A133

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,902 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal.

Data normalitas shading eggcrate kemiringan 20° dengan kaca 8mm low-E offline clear A133

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,911 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal.

Data normalitas shading eggcrate kemiringan 30° dengan kaca 8mm low-E offline clear A133

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,910 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal.

Data normalitas shading eggcrate kemiringan 40° dengan kaca 8mm low-E offline clear A133

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,919 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal.

Uji Normalitas Shading Eggcrate Kemiringan 10° 20° 30° 40° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Data Normalitas Kaca Panasap Cool Green 8mm Dengan shading Gedung brilian(tanpa shading)

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,810 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal

Data Normalitas Kaca Panasap Cool Green 8mm Dengan shading Eggcrate Dengan kemiringan 10°

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,902 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal

Data Normalitas Kaca Panasap Cool Green 8mm Dengan shading Eggcrate Dengan kemiringan 20°

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,910 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal

Data Normalitas Kaca Panasap Cool Green 8mm Dengan shading Eggcrate Dengan kemiringan 30°

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,910 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal.

Data Normalitas Kaca Panasap Cool Green 8mm Dengan shading Eggcrate Dengan kemiringan 40°

Dari hasil data tabel diatas bisa dilihat bahwa hasil Kolmogorov smirnov yang didapatkan yaitu $0 > 0,05$ yang dikatakan bahwa data tersebut termasuk distribusi normal. Dan pada bagian shapiro signifikan mendapatkan hasil $0,919 > 0,05$ yang dapat dikatakan data tersebut normal. Dari dua data signifikan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari data normal

Uji Data Kolerasi

Uji Data Kolerasi Shading Eggcrate Kemiringan 10° 20° 30° 40° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Uji Data Kolerasi Shading Eggcrate Kemiringan 10° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data kolerasi signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 10° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 memiliki nilai kolerasi nilai signifikan sig. (2-tailed) diperoleh sebesar $0,001 < 0,05$ yang dapat dikatakan bahwa data tersebut memiliki hubungan yang signifikan antara dua variabel yang sangat kuat.

Uji Data Kolerasi Shading Eggcrate Kemiringan 20° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data kolerasi signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 20° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 memiliki nilai kolerasi nilai signifikan sig. (2-tailed) diperoleh sebesar $0,001 < 0,05$ yang dapat dikatakan bahwa data tersebut memiliki hubungan yang signifikan antara dua variabel yang sangat kuat.

Uji Data Kolerasi Shading Eggcrate Kemiringan 30° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data kolerasi signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 30° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 memiliki nilai kolerasi nilai signifikan sig. (2-tailed) diperoleh sebesar $0,001 < 0,05$ yang dapat dikatakan bahwa data tersebut memiliki hubungan yang signifikan antara dua variabel yang sangat kuat.

Uji Data Kolerasi Shading Eggcrate Kemiringan 40° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data kolerasi signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 40° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 memiliki nilai kolerasi nilai signifikan sig. (2-tailed) diperoleh sebesar $0,002 < 0,05$ yang dapat dikatakan bahwa data tersebut memiliki hubungan yang signifikan antara dua variabel yang sangat kuat.

Uji Data Regression

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 10° 20° 30° 40° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 10° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,001 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 10° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 20° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,001 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 20° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 30° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,001 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 30° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 40° Dengan Kaca 8mm Low-E Offline Clear A133

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,002 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 40° dengan menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 10° 20° 30° 40° Dengan Kaca Panasap Cool Green 8mm

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 10° Dengan Kaca Panasap Cool Green 8mm.

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,001 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 10° dengan menggunakan kaca panasap cool green 8mm

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 20° Dengan Kaca Panasap Cool Green 8mm

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,001 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 20° dengan menggunakan kaca panasap cool green 8mm

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 30° Dengan Kaca Panasap Cool Green 8mm

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,001 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 30° dengan menggunakan kaca panasap cool green 8mm

Uji Data Regression Shading Eggcrate Kemiringan 40° Dengan Kaca Panasap Cool Green 8mm

Pada hasil data Regression mendapatkan nilai $0,002 < 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan untuk shading eggcrate dengan kemiringan 40° dengan menggunakan kaca panasap cool green 8mm

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara shading eggcrate dengan kemiringan 10° 20° 30° 40° menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 pada bangunan brilian tower. Hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 10° yang menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 menghasilkan nilai ottv sebesar 39,73 Watt/m². hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 20° yang yang menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 menghasilkan nilai ottv sebesar 38,89 Watt/m². hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 30° yang yang menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 menghasilkan nilai ottv sebesar 38,16 Watt/m². Hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 40° yang yang menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 menghasilkan nilai ottv sebesar 37,57 Watt/m². dibandingkan dengan shading eggcrate kemiringan 10° 20° 30° 40° yang menggunakan kaca panasap cool green 8mm. hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 10° yang menggunakan kaca panasap cool green 8mm menghasilkan nilai ottv sebesar 117,89 Watt/m². hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 20° yang menggunakan kaca panasap cool green 8mm menghasilkan nilai ottv sebesar 115,46 Watt/m². hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 30° yang menggunakan kaca panasap cool green 8mm menghasilkan nilai ottv sebesar 113,34 Watt/m². hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate dengan kemiringan 10° yang menggunakan kaca panasap cool green 8mm menghasilkan nilai ottv sebesar 111,63 Watt/m².

Hasil dari simulasi di atas masih jauh dari standar Nilai OTTV (SNI 03-6389-2011) yaitu 35W/m². Dari hasil simulasi diatas yang mendekati standar Nilai OTTV (SNI 03-6389-2011) 35W/m² yaitu hasil simulasi dengan menggunakan shading eggcrate kemiringan 40° yang yang menggunakan kaca 8mm low-e offline clear a133 menghasilkan nilai ottv sebesar 37,57 Watt/m².

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini, khususnya yang berjudul "*Pengaruh Shading Eggcrate dan Penggunaan Kaca Panasap Guna Efisiensi Energi yang Diukur dengan Nilai OTTV Bangunan Bertingkat Studi Kasus: Brilian Tower*". terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan berharga selama proses penelitian. Tidak lupa, penulis juga mengapresiasi dukungan dari pihak pengelola Brilian Tower yang telah

memfasilitasi pengambilan data dan informasi yang dibutuhkan. Terima kasih juga ditujukan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dukungan moral dan saran konstruktif. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam upaya meningkatkan efisiensi energi pada bangunan bertingkat.

DAFTAR REFERENSI

- Aseani, W., Setyowati, E., & Sari, S. R. (2019). Pengaruh material kaca sebagai selubung bangunan terhadap besar perpindahan panas pada gedung diklat PMI Provinsi Jawa Tengah. *Arcade Jurnal Arsitektur*, 3(1), March 2019. ISSN 2597-3746.
- Calama-González, C. M. (2018). Daylighting and energy performance evaluation of an egg-crate device for hospital building retrofitting in a Mediterranean climate. [Journal Name], [Volume Number](Issue Number), page range.
- Calama-González, C. M. (2019). Assessment of indoor environmental quality for retrofitting classrooms with an egg-crate shading device in a hot climate. [Journal Name], [Volume Number](Issue Number), page range.
- Handayani, T. (2010). Efisiensi energi dalam rancangan bangunan. *SPEKTRUMSIPIL*, 1(2), 102–108.
- Iqbal, M. (2015). Overall thermal transfer value: Studi kasus ruang kuliah III pada program studi arsitektur Universitas Malikussaleh. *Jurnal Arsitekno*, 5(5), January. ISSN 2301 945X.
- Mediastika, C. E. (2018). *Kaca untuk bangunan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Oktaviani, P. (2020). Evaluasi performa desain selubung bangunan terhadap penghematan energi bangunan: Studi kasus rumah sakit JIH Purwokerto. In *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia (SAKAPARI) 2020* (pp. [page numbers]). Yogyakarta.
- Sabtalistia, Y. A. (2019). Penghematan energi dengan optimalisasi material dinding dan kaca jendela pada rumah sederhana. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 3(2), July-December 2019. ISSN 2597-7636.
- SNI-6389-2011. (2011). *Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung*.
- Utama, H., & Setyowati, E. (2022). Optimalisasi konservasi energi bangunan bertingkat melalui pilihan material kaca sebagai fasad. *Arsitektura Jurnal Ilmiah Arsitektur dan Lingkungan Binaan*, 20(2), 353–364.