



JURNAL ARSITEKTUR UBL

Terbit dua kali setahun pada bulan Oktober dan April. Diterbitkan oleh Universitas Bandar Lampung. JA! UBL merupakan media pendokumentasian, sharing, dan publikasi karya ilmiah yang berisi karya-karya riset ilmiah mengenai bidang ilmu perancangan arsitektur dan bidang ilmu lain yang sangat erat kaitannya seperti perencanaan kota dan daerah, desain interior, perancangan lansekap, dan sebagainya.

ISSN: 2087-2739

PELINDUNG

Dr. Ir. H. M. Yusuf Barusman, M. B. A. (Universitas Bandar Lampung)

PENASEHAT

Dekan Fakultas Teknik. (Universitas Bandar Lampung)

PENANGGUNG JAWAB

Ardiansyah. ST., MT. (Universitas Bandar Lampung)

DEWAN REDAKSI

Prof. Dr. Julaihi Wahid (Universitas Sains Malaysia)
Prof. Dr. Ir. H. Slamet Tri Sutomo, M.S. (Universitas Hasanuddin)
Prof. Ir. Totok Rusmanto, M.Eng. (Universitas Diponegoro)
Prof. Dr. Ing. Ir Gagoek Hardiman. (Universitas Diponegoro)
Dr. Ir. Hery Riyanto, M.T. (Universitas Bandar Lampung)
David Hutama, ST., M.Eng (Universitas Pelita Harapan)

MITRA BESTARI

Dr. Ir. Budi Prayitno, M.Eng. (Universitas Gajah Mada)
Dr. Eng. Ir Ahmad Sarwadi, M. Eng. (Universitas Gajah Mada)
Prof. Dr. T. Yoyok Wahyu Subroto, M.Eng.Ph. D. (Universitas Gajah Mada)
Prof. Ir. Liliany Sigit Arifin, M.Sc., Ph. D. (Universitas Petra)
Dr. Budi Faisal (Institut Teknologi Bandung)

REDAKSI PELAKSANA

Ardiansyah. ST., MT.

TIM GRAFIS DESAIN

Jamaluddin

ALAMAT REDAKSI DAN DISTRIBUSI

Alamat: Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik
Gedung E, Universitas Bandar Lampung
Jl. ZA Pagar Alam No. 26 Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Lampung-Indonesia

Kontak: **T** +62 721 701463, 701979 **F** +62 721 701467 **M** +62 82162893228
E ardiansyah.mt@gmail.com, ardiansyah@ubl.ac.id, psaubl@gmail.com
W www.ubl.ac.id, www.arsitekubl.wordpress.com

Penyuntingan menerima sumbangan tulisan yang belum pernah diterbitkan dalam media cetak lain. Naskah diketik dengan spasi rangkap pada kertas HVS A4. Panjang 10-20 halaman. Font yang dipakai adalah Times New Roman dengan ukuran 14 (judul), 11 (abstrak), 9 (kata kunci), 10.5 (Isi), dan 8 (daftar pustaka). Naskah yang masuk dievaluasi oleh Dewan Redaksi. Penyuntingan dapat melakukan perubahan pada tulisan yang dimuat untuk keseragaman format, tanpa mengubah maksud dan isinya.

DAFTAR ISI

SUSUNAN TIM REDAKSI	i
DAFTAR ISI	ii
DARI REDAKSI	iii
The Improvement of Architecture Studio Classroom with Daylighting <i>(Diptya Anggita)</i>	1
Alih Fungsi Jalur Pedestrian (Studi Kasus Jalan Raden Ajeng Kartini Bandar Lampung) <i>(Muthiara Shintya, Ardiansyah)</i>	9
Studi pada Lay-out Fasilitas RPTRA berdasarkan Kenyamanan dan Pedoman Teknis <i>(Monica Basri, Firmansyah Bachtiar, Satria Pinanggih)</i>	19
Pembacaan Wujud Fisik Arsitektur Nusantara Sebagai Perwujudan Perilaku Bermukim <i>Overt</i> dan <i>Covert</i> (Studi Kasus: Arsitektur Toraja dan Batak Karo) <i>(Josephine Roosandriantini)</i>	23
Desain Fasad Bangunan Terkait Kenyamanan Termal (Studi Kasus: The Green Kosambi Trade Mall and Apartment) <i>(Nur Laela Latifah, M. Irsyad Zhafari, Cindy Maygift Patricia Tamunu, Risna Mediana Padillah, Nabila Khairunnisa Bahar)</i>	33
Museum Lampung Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Museum Lampung dengan Pendekatan Arsitektur Kontekstual (Anisa Sutra Dewangga, Ardiansyah, Diana Lisa)	45
PEDOMAN PENULISAN	65
FORMULIR BERLANGGANAN	67

DARI REDAKSI

Puji sukur kepada Allah SWT, atas terbitnya kembali Jurnal Arsitektur Universitas Bandar Lampung (*JA! UBL*), Volume 8, Nomor 2, Edisi Juni 2018. Pada terbitan ini, Redaksi semakin mengedepankan usaha untuk mencapai standar akreditasi jurnal ilmiah dengan cara menyesuaikan format penulisan sesuai dengan standar jurnal internasional. Redaksi juga memperkuat barisan reviewer dalam Dewan Redaksi kami dengan mengundang para pakar dan akademisi level nasional dan mancanegara yang lebih kompeten di bidang-bidang yang sesuai dengan jurnal ini. Cita-cita Redaksi adalah menjadi jurnal ilmiah arsitektur yang terakreditasi dan oleh karena itu, Redaksi mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah memotivasi dan membantu keberlanjutan terbitnya *JA! UBL* ini.

Redaksi kali ini memuat 6 (enam) judul jurnal / karya ilmiah yang telah melalui proses review yang cukup panjang. 4 (empat) judul ditulis oleh para peneliti yang berasal dari berbagai universitas di Indonesia dan berasal dari peneliti di lingkungan Program Studi Arsitektur, Universitas Bandar Lampung selaku penerbit dan pengelola dari *JA! UBL* ini.

Kami mengundang para peneliti, dosen dan praktisi yang mempunyai ketertarikan di bidang arsitektur seluas-luasnya untuk mengirimkan tulisannya dengan syarat dan cara yang termuat di halaman terakhir *JA! UBL* ini. Kritik dan saran untuk meningkatkan kualitas pengelolaan jurnal maupun isi jurnal ini, sangat kami harapkan.

Salam Arsitektur!

Desain Fasad Bangunan Terkait Kenyamanan Termal (Studi Kasus: The Green Kosambi Trade Mall and Apartment)

Nur Laela Latifah¹, M. Irsyad Zhafari², Cindy Maygift Patricia Tamunu², Risna Mediana Padillah², Nabila Khairunnisa Bahar²

¹Dosen, Jurusan Arsitektur, Institut Teknologi Nasional Bandung

²Mahasiswa, Jurusan Arsitektur, Institut Teknologi Nasional Bandung

Abstrak

The Green Kosambi Trade Mall and Apartment merupakan sarana hunian vertikal dan pusat perbelanjaan di Bandung, dimana kenyamanan termal yang baik dan konsisten sangat diperlukan untuk menunjang aktivitas pengguna. Kenyamanan termal diupayakan dengan menghambat radiasi panas matahari melalui desain fasad untuk mengurangi beban peghawaan udara buatan (AC).

Penelitian ini menggambarkan sejauh mana bangunan TGK menerapkan persyaratan Bangunan Gedung Hijau (BGH). Kenyamanan termal dipengaruhi oleh orientasi bangunan, bentuk fasad, serta jenis, dimensi, dan warna material yang dapat dievaluasi menggunakan tools OTTV dan IKE. Sedangkan faktor-faktor eksternal yang memengaruhi kenyamanan termal pada bangunan adalah suhu udara, kecepatan udara, kelembapan udara, dan radiasi termal.

Metode yang digunakan adalah metode kualitatif, kuantitatif, dan kualitatif dikuantitatifkan. Hasil akhir penelitian merupakan pembobotan data kuantitatif dan kualitatif yang dikuantitatifkan. Hasil penelitian diharapkan dapat menunjukkan apakah desain fasad bangunan The Green Kosambi Trade Mall and Apartment telah menghasilkan rancangan yang nyaman dari segi termal dalam bangunannya serta dapat dijadikan rujukan dalam mendesain fasad apartemen dan *trade mall* yang mendukung konsep Bangunan Gedung Hijau.

Kata Kunci: Desain fasad; kenyamanan termal; Bangunan Gedung Hijau

1. Pendahuluan

Eksplorasi energi tak terbarukan (*non renewable energy*) untuk memenuhi kebutuhan energy yang meningkat mengakibatkan banyak kerusakan lingkungan. Salah satunya akibat pembakaran migas dan batu bara adalah terbentuknya gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global (*global warming*). Fenomena global menjadi topik yang banyak dibahas dalam berbagai forum ilmiah karena mengakibatkan dampak yang paling kompleks.

Pemerintah Kota Bandung turut berupaya mengurangi dampak dari pemanasan global dengan menerapkan aturan mengenai bangunan hijau. Pada tahun 2016 perintah Kota Bandung mengeluarkan Peraturan Walikota (Perwal) No. 1023/2016 tentang Bangunan Gedung Hijau (BGH) sebagai upaya mendukung penghematan energi [1]. Unit apartemen dan sarana perbelanjaan merupakan tempat dengan tingkat aktivitas yang tinggi, sehingga harus difasilitasi

kenyamanan termal yang baik dengan mengupayakan penghambatan radiasi panas matahari melalui desain fasad.

The Green Kosambi Trade Mall and Apartment merupakan bangunan hunian vertikal dan pusat perbelanjaan yang mengedepankan kenyamanan termal pengguna bangunan dan penghematan energi tak terbarukan dalam operasional bangunan. Bangunan TGK dipilih menjadi studi kasus karena memiliki lifetime yang panjang sehingga sangat membutuhkan kenyamanan termal yang konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk memahami penerapan desain fasad bangunan terkait kenyamanan termal pada bangunan The Green Kosambi Trade Mall and Apartment.

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini meliputi: bagaimana desain bangunan ditinjau dari persyaratan Bangunan Gedung Hijau (BGH) berdasarkan Perwal No. 1023/2016, bagaimana konsep desain fasad terkait kenyamanan termal pada bangunan, dan bagaimana faktor-faktor eksternal yang memengaruhi kenyamanan termal pada bangunan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kualitatif, kuantitatif, dan kualitatif dikuantitatifkan. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara adalah *Humidity/Temperature Meter*, pengukuran radiasi termal menggunakan alat *Solar Power Meter*, dan pengukuran

Kontak Penulis: Cindy Maygift Patricia Tamunu,
Mahasiswa S1, Jurusan Arsitektur, Institut Teknologi
Nasional Bandung, (Rumah) Komplek Citra Padalarang
Indah blok E no 8, Kab. Bandung Barat 40553, (Kampus)
Jl. PHH. Mustopha No. 23, Kota Bandung, 40124 Tel:
081322839163
e-mail: cinmaypat@yahoo.com

kecepatan angin menggunakan alat ukur *Anemometer*.

Waktu pengukuran direncanakan terbagi menjadi tiga sesi: sesi I (11.00-13.00), sesi II (14.00-16.00), dan sesi III (17.00-19.00). Pemilihan waktu dipilih untuk mengetahui besar radiasi termal yang diterima bagian bawah, tengah, dan atas fasad bangunan pada saat siang, sore, serta malam hari. Proses pengukuran dilakukan dalam waktu 6 hari Kamis (26/10/2017), Sabtu. (28/10/2017), Minggu (29/10/2017), Selasa (31/10/2017), Rabu (1/11/2017), dan Kamis (23/11/2017). Pada saat pengukuran berlangsung, penghawaan buatan (AC) dalam keadaan tidak menyala.

The Green Kosambi memiliki 24 lantai yang terbagi menjadi besmen bawah tanah, podium dan *tower*, namun hanya lantai 1, 3, 4, 6, 12, dan 17 yang akan diteliti sebagai sampel.

2. Tinjauan Umum

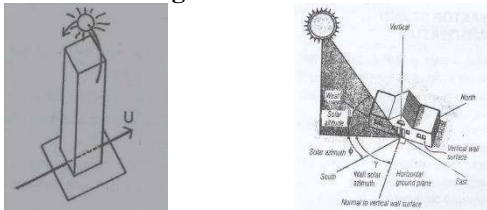
2.1. Bangunan Gedung Hijau

Fungsi bangunan di Bandung yang harus memenuhi Bangunan Gedung Hijau adalah bangunan hunian (termasuk hunian tapak dan vertikal), usaha (termasuk perkantoran, komersial, *mall*), sosial budaya (termasuk fasilitas kesehatan), keagamaan, dan campuran (termasuk *Mixed-use Building*) [1].

2.2. Konsep Desain Fasad Bangunan

Konsep desain fasad sangat memengaruhi terciptanya kenyamanan termal di dalam ruangan dimana desain tersebut dapat mereduksi panas yang diterima bangunan dari radiasi panas matahari dan meminimalisir penggunaan energi tak terbarukan pada saat operasional bangunan [2].

2.2.1. Orientasi Bangunan



Gambar 2.1 Orientasi bangunan

Sumber: Yeang, Ken, *Bioclimatic Skyscraper* (Artemis, 1994) [4]; Bradshaw, Vaughn, *Building Control System* (John Wiley & Sons, Inc, 1993) [5]

Untuk mendukung perolehan kenyamanan termal maka orientasi bangunan harus disesuaikan dengan kebutuhan perolehan radiasi panas matahari dan angin yang masuk ke dalam bangunan. Orientasi bangunan dipertimbangkan terhadap potensi dan kendala yang mempengaruhi kenyamanan termal, karena setiap sisi bangunan yang berbeda akan menerima efek pemanasan dari radiasi panas matahari yang berbeda [3].

2.2.2. Bentuk Fasad

2.2.2.1. Sirip Penangkal Sinar Matahari (SPSM)

Sirip Penangkal Sinar Matahari (SPSM) adalah sirip pada fasad yang terintegrasi dengan bukaan cahaya. Terdapat 3 tipe SPSM yaitu horizontal, vertikal, serta gabungan horizontal dan vertikal [3].

2.2.2.2. Recessed Sun Spaces

Recessed sun spaces adalah subtrak pada suatu lantai bangunan, sehingga diperoleh pembayangan terhadap radiasi panas matahari. Bentuknya dapat berupa balkon pada tiap lantai [3].

2.2.3. Jenis Material

Kemampuan insulasi termal pada suatu material ditentukan oleh *thermal conductivity* (λ), *density* (ρ), *thermal transmittance* (U), dan *specific heat capacity* (c) [3].

2.2.3.1. Beton Pracetak/ Precast

Beton adalah suatu material bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan bahan pengikat. Beton merupakan material yang dapat menghambat rambatan panas. Yang harus diperhatikan pada spesifikasi beton terkait termal adalah λ (*thermal conductivity*), ρ (*density*), dan c (*specific heat capacity*).

Tabel 2.1 Spesifikasi insulasi termal pada beton

Material	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)
Beton kepadatan sedang	1,35	2.000	1.000
Beton kepadatan tinggi	2	2.400	1.000

Sumber: Hausladen, Gerhard, dkk. *Climate Skin*. (Switzerland: Birkhauser, 2006) [6]

2.2.3.2. Kaca

Spesifikasi kaca terkait karakteristik energi/ *energy characteristic* suatu kaca (radiasi panas dan radiasi cahaya) adalah *absorption* (α), *reflectance* (ρ), *transmittance* (τ), dan *solar factor* [3].

Tabel 2.1 Spesifikasi Indoflot Clear Glass

Type of Glass			Indoflot Clear (FL)
Standard Thickness (mm)			10
Energy Characteristic	Transmittance	%	72
	Reflectance	%	7
	Absorption	%	22
	Ultra Violet Transmission	%	53
Light Characteristic	Transmittance	%	87
	Reflectance	%	8
Solar Factor (%)			78
Shading Coefficient			0,9
U Value (W/m ² K)			5,7

Sumber: <http://www.amfg.co.id/en/product/flat-glass/our-exterior/indoflot/technical.html> [7]

Kinerja suatu kaca juga dipengaruhi oleh posisi coating pada kaca (*coating position*). Terdapat dua macam posisi *coating* yaitu #1 untuk *coating* pada sisi luar kaca (*outside*) dan #2 untuk *coating* pada sisi dalam kaca (*inside*) [3].

Tabel 2.3 Spesifikasi kaca Stopsol

Type of Glass		New Supersilver Green(SSGN)	
Standard Thickness (mm)		6	
Coating Position		#1	
Light Performance	VLT	%	48
	VLR Ext	%	34
	VLR Int	%	22
Energy Performance	DET	%	30
	ER	%	25
	EA	%	45
Solar Factor (%)		41	
Shading Coefficient		0,47	
U-Value (W/m ² K)		5,7	

Sumber: <http://www.amfg.co.id/en/product/flat-glass/our-exterior/stopsol.html> [8]

2.2.4. Dimensi Material

Desain fasad bangunan memperhatikan dimensi bukaan pada fasad yang dapat dilihat pengaruhnya terhadap suhu ruang melalui pengaruh perbandingan luas bukaan cahaya dan udara terhadap dinding atau WWR (*Window to Wall Ratio*) [2].

Tabel 2.4 Dampak WWR pada penghematan energy (%) untuk berbagai jenis bangunan

WWR	Ritel	Apartemen
69%		
60%		0,00%
50%		3,10%
40%		6,80%
30%	0,00%	10,40%
20%	0,20%	13,70%

Sumber: Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Bandung, vol.1 Selubung Bangunan, Perwal No. 1023/2016, hal. 27 [1]

Tabel di atas menjelaskan nilai WWR yang disarankan pada suatu ritel adalah $\leq 30\%$ dan apartemen $\leq 60\%$. Berikut merupakan cara menghitung nilai WWR.

Luas bukaan

$$WWR = \frac{\text{Luas bukaan}}{\text{Luas dinding}} \geq 15\%$$

2.2.5. Warna Material

Absorbance (absorbansi) adalah kemampuan material menyerap radiasi panas matahari. Semakin tinggi nilai *absorbance* material terkait warna cat maka kemampuan untuk menyerap radiasi panas matahari akan semakin tinggi begitupun sebaliknya [9].

Tabel 2.5 Nilai *absorbance* (kemampuan serap) material bangunan terkait warna cat

Cat dinding luar	α (rad/s ²)
Hitam merata	0,95
Abu-abu tua	0,91
Coklat tua	0,88
Abu-abu	0,88
Hijau	0,88
Coklat medium	0,84
Hijau medium	0,59
Hijau muda	0,47
Putih semi kilap	0,30
Putih mengkilap	0,25

Sumber: SNI 03-6389 200 tentang Prakata Standar Konservasi Energi pada Selubung Bangunan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum [9]

2.2.6. OTTV dan IKE

2.2.6.1. OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*)

OTTV adalah nilai perpindahan termal menyeluruh yang ditetapkan sebagai kriteria perancangan untuk dinding dan kaca bagian luar bangunan gedung yang dikondisikan. Perhitungan OTTV dilakukan pada setiap orientasi (arah hadap) dari fasad bangunan yang akan dihitung dan hanya berlaku untuk area fasad bangunan dari ruang yang dikondisikan (menggunakan AC). Standar angka OTTV yang harus dipenuhi untuk bangunan gedung baru dengan luasan paling sedikit 5.000 m² (termasuk besmen) adalah 45 Watt/m² [1].

2.2.6.2. IKE (*Indeks Konsumsi Energi*)

IKE merupakan nilai yang mengindikasikan besar konsumsi energi operasional bangunan, per luas lantai bangunan per tahun, dengan kondisi termal, beban penerangan, dan waktu operasional tertentu [2].

2.3. Faktor-faktor Eksternal yang Memengaruhi Kenyamanan Termal

2.3.1. Suhu Udara

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata-rata dari pergerakan molekul-molekul. Menurut R.M.Soegijono, suhu udara di Indonesia yang memiliki iklim tropis lembab dapat dikatakan nyaman bila berada pada rentang $24\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 26\text{ }^{\circ}\text{C}$. Suhu udara dinyatakan dalam ($^{\circ}\text{C}$) [10].

2.3.2. Kelembapan Udara

Kelembapan udara adalah kandungan uap air yang terkandung di dalam udara. Standar kelembapan udara untuk dapat mencapai kenyamanan termal di Indonesia adalah $40\% < RH < 60\%$. Kelembapan udara dinyatakan dalam (RH, %) [3].

2.3.3. Kecepatan Udara

Kecepatan udara adalah kecepatan aliran udara yang bergerak secara mendatar atau horizontal pada ketinggian tertentu di atas tanah. Untuk mencapai kenyamanan termal di Indonesia yang beriklim tropis panas lembap, diperlukan kecepatan udara 0,6 m/det – 1,5 m/det. Kecepatan udara dinyatakan dalam (v, m/s) [3].

2.3.4. Radiasi Termal

Radiasi termal atau radiasi panas adalah panas yang berasal dari radiasi objek yang mengeluarkan energi panas, yaitu matahari. Faktor perolehan radiasi panas matahari yang memengaruhi peningkatan suhu udara adalah:

1. Jenis material permukaan
2. Sudut jatuh sinar matahari terkait waktu
3. Orientasi bangunan dan bukaan

Standar minimum perolehan radiasi termal pada selubung bangunan di kota Bandung adalah 45 Watt/m². Radiasi termal dinyatakan dalam (Rad, Watt/m²) [1].

3. Tinjauan Khusus

3.1. Analisis Bangunan Gedung Hijau

The Green Kosambi merupakan bangunan gedung baru yang dibangun di Kota Bandung dengan total luas 32.409 m² yang terbagi menjadi 24 lantai termasuk 4 lantai besmen dan 1 *rooftop*. TGK memiliki 2 fungsi yang berbeda dalam satu bangunan yaitu 14 lantai untuk hunian vertikal berupa apartemen dan 5 lantai untuk *trade mall*. Total ketinggian bangunan adalah 73,2 m, dengan total jumlah lantai mencapai 19 lantai yang terbagi menjadi podium dan tower. Ketinggian bangunan akan menentukan upaya perolehan kenyamanan termal yang dilakukan TGK. Di bawah ini adalah tabel yang menunjukkan luas, jumlah, dan fungsi ruang pada berbagai tipe apartemen di TGK.

Tabel 3.1 Luas, jumlah dan fungsi ruang apartemen pada lantai 6, 12, dan 17

Nama Unit	Luas (m ²)	Jumlah (unit)			Fungsi ruang			
		Lt. 6	Lt. 12	Lt. 17	Ruang duduk	Kamar tidur	Kamar mandi	Pantry
Orchid	28,1	13	13	-	-	1	1	1
Azalea	23,8	1	1	-	-	1	1	1
Camelia	24,4	1	1	-	-	1	1	1
Gardenia	56,3	4	4	7	1	2	1	1
Jasmine	75	-	1	4	1	3	2	1



(a)



(b)

Gambar 3.2 Foto ruang dalam (a) apartemen (b) retail

Penelitian ini dilakukan pada lantai 1, 3, 4, 6, 12, dan Penentuan lantai didasari oleh orientasi bangunan, bentuk fasad, serta jenis, dimensi, dan warna material karena dianggap berpengaruh terhadap perambatan panas yang memengaruhi kenyamanan termal. Sedangkan zona penelitian yang menjadi sampel di setiap lantai ditentukan berdasarkan 8 arah mata angin. Pembagian zona yang diteliti dapat dilihat pada gambar 3.2 dan 3.3.



(a)



(b)



(c)



(d)

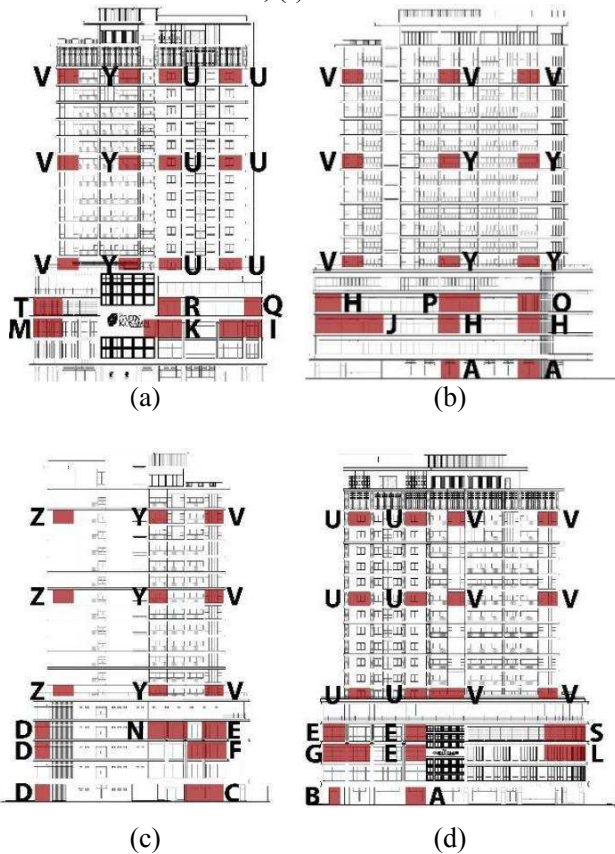


(e)



(f)

Gambar 3.2 Denah alokasi zona yang diteliti (a) lantai 1, (b) lantai 3, (c) lantai 4, (d) lantai 6, (e) lantai 12, (f) lantai 17



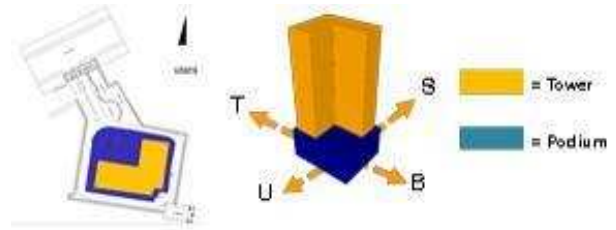
Gambar 3.3 Tampak alokasi zona yang diteliti (a) Sisi Barat, (b) Sisi Selatan, (c) Sisi Timur, (d) Sisi Utara

Apartemen dan *trade mall* membutuhkan kenyamanan termal yang baik. Sayangnya sebagian besar ruangan di TGK menggunakan sistem pengkondisian udara (*Air Conditioner*) untuk memenuhi kenyamanan termal, hal ini mengakibatkan penggunaan energi yang besar pada operasional bangunan. Dapat disimpulkan bahwa upaya penghematan energi untuk mendukung peraturan walikota Bandung tentang Bangunan Gedung Hijau yang dimiliki TGK tergolong **cukup baik** bila ditinjau dari cara pemenuhan kenyamanan termal pada bangunannya.

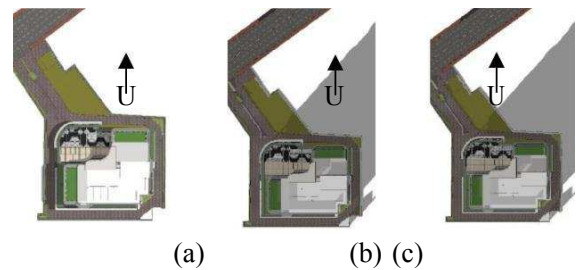
3.2. Analisis Desain Fasad Bangunan

3.2.1. Analisis Orientasi Bangunan

Bangunan The Green Kosambi memiliki gubahan yang memanjang ke arah Barat-Timur sehingga fasad yang lebih luas pada sisi Utara dan Selatan, dengan sisi Utara dan Barat sebagai fasad utama (mengarah pada pintu masuk dan Jl. Jend. A. Yani) tidak terbayangi pada sore hari.



Gambar 3.4 Blok massa TGK



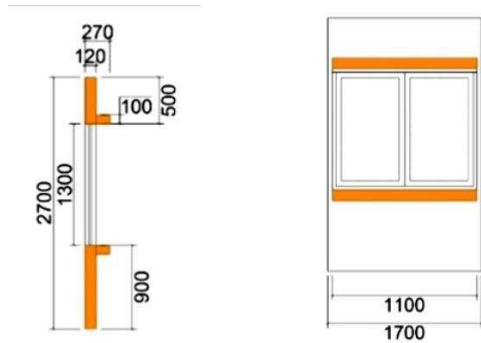
Gambar 3.5 Efek pembayangan blok massa TGK (a) pukul 11.00, (b) pukul 14.00, (c) pukul 16.00

Orientasi bangunan terhadap arah sinar matahari tidak terlalu memengaruhi desain fasad karena kendala pada masing-masing sisi bangunan diselesaikan dengan solusi fasad yang serupa. Desain fasad lebih memperhatikan orientasi bangunan terhadap akses masuk dan jalan utama untuk menangkap view pengunjung yang datang maupun yang melintas di Jl. Jend. A. Yani. Sebagai kesimpulan desain fasad bangunan terkait kenyamanan termal bila ditinjau dari orientasi bangunan **cukup baik**.

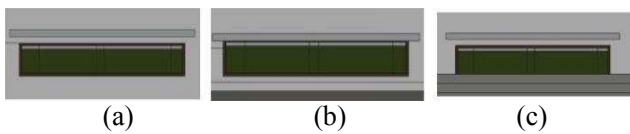
3.2.2. Analisis Bentuk Fasad

3.2.2.1. Analisis Sirip Penangkal Sinar Matahari (SPSM)

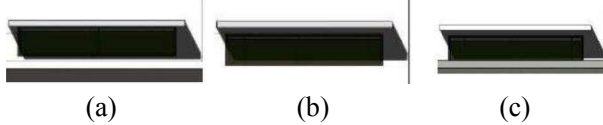
SPSM yang digunakan pada bangunan The Green Kosambi berada pada sisi Utara, Selatan, Timur, dan Barat fasad bangunan. Bangunan ini hanya menggunakan SPSM dengan tipe horizontal yang mana memiliki kekurangan dan hanya mampu memberikan pembayangan pada jam 10.00-14.00, sehingga tidak dapat diharapkan akan dapat membayangi seluruh bukaan bangunan tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa SPSM pada bangunan The Green Kosambi **cukup baik** ditinjau dari perlindungan pembayangan terhadap radiasi panas matahari.



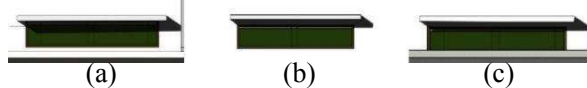
Gambar 3.6 Dimensi SPSM pada bangunan The Green Kosambi



Gambar 3.7 (a) SPSM Lt. 6, (b) SPSM Lt. 12, (c) SPSM Lt. 17 pada pengukuran sesi 1 sisi Selatan

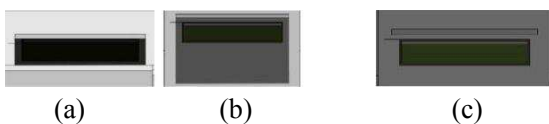


Gambar 3.8 (a) SPSM Lt. 6, (b) SPSM Lt. 12, (c) SPSM Lt. 17 pada pengukuran sesi 2 sisi Selatan

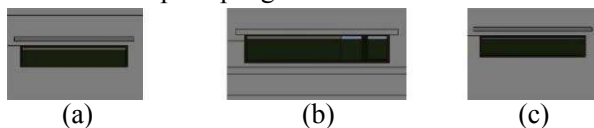


Gambar 3.9 (a) SPSM Lt. 6, (b) SPSM Lt. 12, (c) SPSM Lt. 17 pada pengukuran sesi 3 sisi Selatan

Ket. gambar: SPSM pada sisi Selatan dapat memberikan pembayangan optimal pada sesi 2 dengan paparan sinar matahari terbesar namun tidak pada sesi 3, dan sesi 1 tidak terpapar sinar matahari. Pembayangan tersebut berlaku pada setiap lantai sisi tersebut.



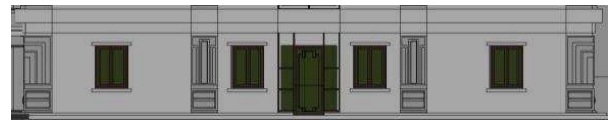
Gambar 3.10 (a) SPSM Lt. 6, (b) SPSM Lt. 12, (c) SPSM Lt. 17 pada pengukuran sesi 1 sisi Timur



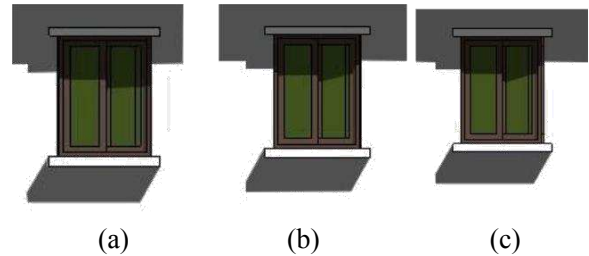
Gambar 3.11 (a) SPSM Lt. 6, (b) SPSM Lt. 12, (c) SPSM Lt. 17 pada pengukuran sesi 2 dan 3 sisi Timur

Ket. gambar: SPSM pada sisi Timur dapat memberikan pembayangan optimal pada sesi 1 dengan paparan sinar matahari terbesar, sedangkan pada pengukuran sesi 2 dan 3 tidak terpapar sinar

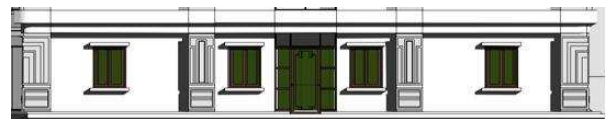
matahari. Berlaku pada setiap lantai sisi tersebut.



Gambar 3.12 SPSM Lt. 6 pada pengukuran sesi 1 sisi Barat



Gambar 3.13 (a) SPSM Lt. 6 zona 6, (b) SPSM Lt. 12 zona 6, (c) SPSM Lt. 17 zona 6 pada pengukuran sesi 2 sisi Barat



Gambar 3.14 SPSM Lt. 6 pada pengukuran sesi 3 sisi Barat

Ket. gambar: SPSM pada sisi Barat tidak dapat memberikan pembayangan optimal pada sesi 2 dan 3, sedangkan pada pengukuran sesi 1 tidak terpapar sinar matahari. Berlaku pada setiap lantai sisi tersebut.

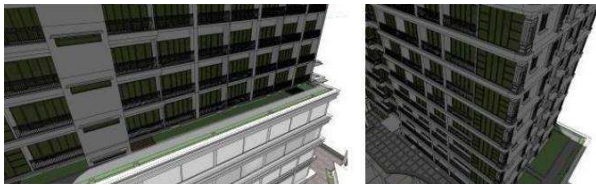


Gambar 3.15 SPSM Lt. 6 pada pengukuran sesi 1, 2, dan 3 sisi Utara bangunan The Green Kosambi

Ket. Gambar: Sisi Utara terbayangi seluruhnya pada semua sesi di setiap lantai sisi tersebut.

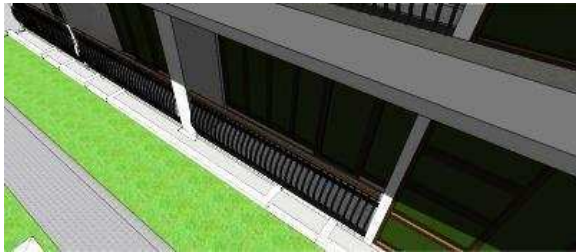
3.2.2.2. Analisis *Recessed Sun Spaces*

Recessed sun spaces yang digunakan pada bangunan The Green Kosambi berada pada sisi Utara, Selatan, Timur, dan barat. *Recessed sun spaces* pada sisi fasad tersebut mampu memberikan pembayangan yang baik pada sisi Timur, Barat, dan Selatan, namun tidak terlalu efisien memberikan pembayangan pada sisi Utara dikarenakan sisi tersebut selalu terbayangi, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Recessed sun spaces* pada bangunan The Green Kosambi **baik** ditinjau dari perlindungan pembayangan terhadap radiasi panas matahari.



(a) (b)

Gambar 3.16 Recessed sun spaces (a) sisi Selatan pada pengukuran sisi 2 (b) sisi Utara dan Barat pada pengukuran sisi 1



Gambar 3.17 Recessed sun spaces sisi Timur pada pengukuran sisi 1



Gambar 3.18 Foto Recessed Sun Spaces sisi Barat

3.2.3. Analisis Jenis Material

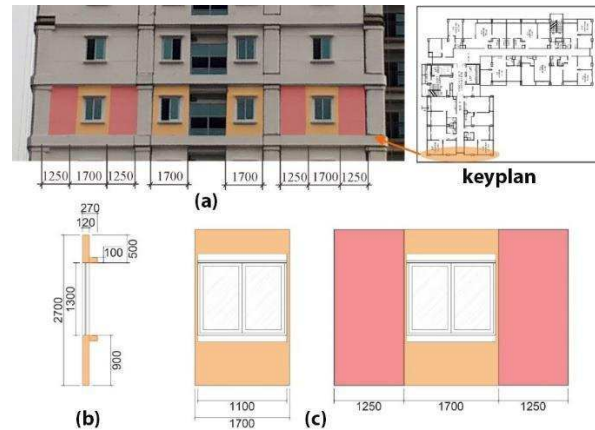
3.2.3.1. Analisis Beton Pracetak/ Precast

Beton pracetak/ *precast* yang digunakan pada fasad bangunan The Green Kosambi merupakan material insulasi termal yang cukup membantu pengendalian termal dalam ruang agar suhu tetap stabil. Untuk mencapai kenyamanan termal dalam ruang diperlukan nilai *thermal conductivity* rendah serta *specific heat capacity* dan *density* yang tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis material beton pracetak/ *precast* pada fasad bangunan The Green Kosambi cukup baik ditinjau dari perbandingan jenis material lain seperti batu bata padat, batu bata ringan dan *plywood*.

Tabel 3.2 Spesifikasi insulasi termal pada jenis material

No	Material	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)
1	Beton kepadatan sedang	1,35	2.000	1.000
2	Beton kepadatan tinggi	2	2.400	1.000
3	Batu bata padat	1,4	2.400	1.000
4	Batu bata ringan	0,5	1.000	1.000
5	<i>Plywood</i>	0,175	650	1600

Sumber: Hausladen, Gerhard, dkk. *Climate Skin*. (Switzerland: Birkhauser, 2006)



Gambar 3.19 (a) Foto dinding Precast, (b) Potongan detail Precast, Tampak dinding Precast tipe 1, (d) Tampak dinding Precast tipe 2 pada lantai tipikal The Green Kosambi

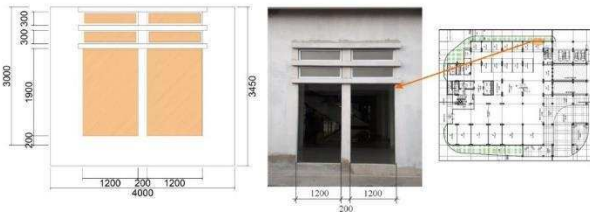
3.2.3.2. Analisis Kaca

Terdapat 2 jenis kaca yang digunakan pada fasad bangunan The Green Kosambi. Kaca bening/ *clear float glass* memiliki Solar Factor yang tinggi memungkinkan radiasi panas matahari masuk ke dalam bangunan, maka sebaiknya diganti kaca dengan spesifikasi termal yang lebih baik. Berikut merupakan foto dan gambar *clear float glass* dan stopsol pada salah satu sisi fasad bangunan The Green Kosambi Trade Mall and Apartment.

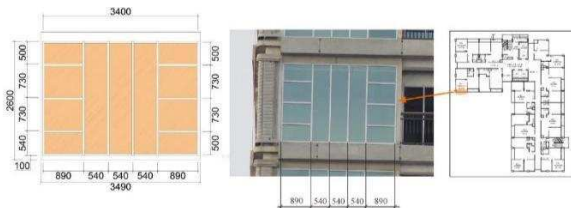
Tabel 3.4 Perhitungan WWR pada fasad bangunan di setiap arah mata angin

Arah mata Angin	Fungsi Lantai	Total Area Fasad	Total Area Bukaa n	WW R (%)	Has il
		A	B	B/A	
		Utar a	Ritel	33,6	
	Apartem en	71,7	35,8	50	✓
Timur Laut	Ritel	133,8	63,5	47,5	x
	Apartem en	27,8	10,6	38,1	✓
Timur Tenggara	Ritel	28,4	18,7	65,9	x
	Apartem en	10,6	6,7	63,4	x
Selata n	Ritel	55,8	16,7	29,9	✓
	Apartem en	35,2	15,2	43,2	✓
	Ritel	61,2	7,1	11,6	✓
	Apartem en	21,8	15,2	69,8	x

Barat Daya	Ritel	104	25,3	24,3	✓
	Apartemen	27,8	10,6	38,1	✓
Barat	Ritel	52	29,7	57,1	x
	Apartemen	27,8	10,6	38,1	✓
Barat Laut	Ritel	151,2	86,1	56,9	x
	Apartemen	24	6,7	27,9	✓



Gambar 3.20 Kaca clear float pada podium



Gambar 3.21 Kaca stopsol pada tower

Tabel 3.3 Spesifikasi kaca yang digunakan

Type of Glass		Indoflot Clear (FL)	New Supersilver Green (SSGN)
Standard Thickness (mm)		10	6
Coating Position		-	#1
Light Performance	VLT	% 87	48
	VLR Ext	% 8	34
	VLR Int	% NA	22
Energy Performance	DET	% 72	30
	ER	% 7	25
	EA	% 22	45
Solar Factor (%)		78	41
Shading Coefficient		0,9	0,47
U-Value (W/m ² K)		5,7	5,7

Penggunaan kaca Stopsol yang ditempatkan pada lantai 2-19 dapat mengurangi perolehan radiasi panas matahari yang ditransmisikan ke dalam bangunan sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis material kaca yang digunakan pada fasad bangunan The Green Kosambi cukup baik ditinjau dari spesifikasi termalnya.

3.2.4. Analisis Dimensi Material

Dimensi fasad berpengaruh terhadap beban termal AC dimana dapat mereduksi panas matahari dan meminimalisir penggunaan energi tak terbarukan yang terkait AC pada saat operasional bangunan.

Dimensi fasad dianalisis dengan melakukan pengelompokan tipe fasad dari setiap zona yang diteliti

dan diperoleh 27 tipe fasad yang berbeda dengan alokasi acak (mapping lihat gambar 3.2). Dari analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan desain fasad bangunan terkait kenyamanan termal bila ditinjau dari dimensi material cukup baik.

3.2.5. Analisis Warna Material

Warna cat finishing yang digunakan pada fasad bangunan TGK adalah putih semi kilap dengan nilai Absorbance (a) sebesar 0,30 (kemampuan menyerap radiasi panas matahari rendah) dan abu-abu dengan nilai Absorbance (a) sebesar 0,88 (kemampuan menyerap radiasi panas matahari tinggi).

Tabel 3.5 Perhitungan keseluruhan luas warna material

Arah Mata Angin	Putih	Hasil	Abu-abu	Hasil
Utara	51,6	100%	0	0%
Timur Laut	92,9	83%	15,6	17%
Timur	16,5	56%	7,2	44%
Tenggara	59,3	100%	0	0%
Selatan	60,7	100%	0	0%
Barat Daya	98	92%	7,9	8%
Barat	48,7	78%	10,9	22%
Barat Laut	83,6	69%	26,2	31%
TOTAL	511,3	87%	67,8	13%

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa warna putih semi kilap mendominasi dengan luas 87% dibanding warna abu-abu dengan luas 13%. Dengan demikian kemampuan untuk mereduksi penyerapan radiasi panas matahari pada fasad bangunan TGK adalah baik.



Gambar 3.22 Foto eksterior The Green Kosambi

3.2.6. Analisis OTTV dan IKE

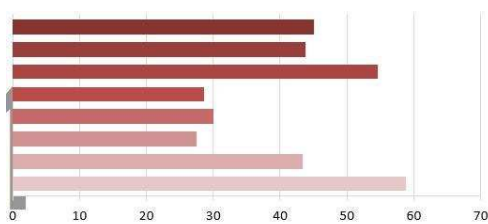
3.2.6.1. Analisis OTTV

Perhitungan OTTV dilakukan dengan menggunakan kalkulator OTTV (spreadsheet). Di bawah ini adalah tabel hasil kalkulasi OTTV apabila ditinjau secara resume dari setiap sisi mata angin,

dengan hasil akhir yang memenuhi standar yaitu 38,60 Watt/m² < 45 Watt/m².

Tabel 3.6 Resume perolehan nilai OTTV per arah mata angin

No	Side	Konduksi Melalui Dinding	Konduksi Melalui Bukaan	Radiasi Melalui Bukaan	Total	Total Area Fasad	OTTV
		Watt	Watt	Watt	Watt	m ²	Watt/m ²
		A	B	C	D=A+B+C	E	D/E
1	Utara	721,20	1.502,06	5.930,37	8.153,63	189,76	42,97
2	Timur laut	954,87	1.466,67	7.168,16	9.589,70	217,32	44,13
3	Timur	166,53	597,13	2.710,23	3.473,88	60,08	57,82
4	Tenggara	843,90	594,05	2.462,13	3.900,09	146,44	26,63
5	Selatan	504,90	446,31	1.574,84	2.526,05	93,52	27,01
6	Barat daya	1.020,60	878,77	3.210,81	5.110,18	187,52	27,25
7	Barat	635,59	946,49	4.373,65	5.955,72	142,72	41,73
8	Barat laut	915,58	1.634,42	7.393,00	9.943,00	223,20	44,55
	TOTAL	5.763,17	8.065,90	34.823,19	48.652,26	1.260,56	38,60



Gambar 3.23 Diagram perolehan OTTV per arah mata angin

Apabila OTTV ditinjau per tipe fasad maka diperoleh hasil 26 tipe fasad yang memenuhi syarat dan 22 lainnya tidak.

Tabel 3.7 Jumlah tipe fasad yang memenuhi dan tidak memenuhi standar OTTV

Arah Mata Angin	WWR Ok, OTTV Ok	WWR No, OTTV Ok	WWR Ok, OTTV No	WWR No, OTTV No
Utara	2	1	1	3
Timur Laut	4	1	-	4
Timur	-	-	-	2
Tenggara	3	1	-	3
Selatan	2	2	-	1
Barat Daya	4	-	-	3
Barat	2	1	-	2
Barat Laut	1	2	-	3
TOTAL	18	8	1	21

Sebagai resume, keberhasilan perolehan nilai OTTV bila ditinjau per tipe fasad (seperti yang dilakukan pada analisis dimensi) diperoleh hasil 54% fasad memenuhi standar dengan nilai ≤ 45 Watt/m² antara 7,85 Watt/m² – 44,96 Watt/m², sedangkan 46% fasad tidak memenuhi standar dengan nilai > 45 Watt/m². Cukup banyaknya fasad yang gagal memenuhi standar OTTV akan membuat beban pendingin udara (AC) bertambah, yang berakibat pada tingginya konsumsi energi operasional untuk penghawaan buatan. Dapat disimpulkan bahwa OTTV TKG cukup baik.

3.2.6.2. Analisis IKE

Data yang tidak diperoleh menyebabkan tidak dapat dilakukannya analisis mengenai konsumsi energi yang dimiliki bangunan TKG. Indeks Konsumsi Energi (IKE) tidak dapat disimpulkan berdasarkan fakta yang ada, sehingga peneliti mengambil perkiraan (IKE) bangunan TKG cukup baik dengan mengacu pada hasil OTTV.

3.3. Analisis Faktor-Faktor Eksternal yang Memengaruhi Kenyamanan Termal pada Bangunan

3.3.1. Analisis Suhu Udara

Secara keseluruhan sebagian besar pengukuran suhu udara tidak nyaman, karena hanya 28,6% titik yang sesuai dengan standar sisanya tidak.

Tabel 3.8 Tabel hasil analisis suhu udara

Arah Mata Angin	Sesi I		Sesi II		Sesi III	
	✓	x	✓		✓	x
Utara	4	24	4	24	20	8
Timur Laut	2	21	0	23	19	4
Timur	0	9	0	9	2	7
Tenggara	0	18	3	15	15	3
Selatan	1	12	2	11	12	1
Barat Daya	0	19	2	17	4	15
Barat	0	17	3	14	12	5
Barat Laut	3	16	2	17	15	4
TOTAL	10	136	16	130	99	47
438	✓ = 125		X = 313			

Rata-rata suhu udara dalam ruang pada bangunan TKG tidak nyaman ($T > 26^{\circ}\text{C}$), sedangkan jika dilihat berdasarkan zona, suhu udara yang dapat dinyatakan nyaman dan berhasil hanya pada zona 1 lantai 1. Dari analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa suhu udara TKG kurang baik.

3.3.2. Analisis Kelembapan Udara

Secara keseluruhan sebagian besar diperoleh angka yang kondisi kelembapan udara tidak nyaman karena hanya 18% titik yang sesuai dengan standar nyaman ($40\% < \text{RH} < 60\%$) dan 82% titik lainnya tidak. Perolehan kelembapan udara bangunan TKG yang ditinjau berdasarkan titik pengukuran dapat disimpulkan kurang baik.

Tabel 3.9 Tabel hasil analisis suhu udara

Arah Mata Angin	Sesi I		Sesi II		Sesi III	
	✓	x	✓		✓	x
Utara	0	28	18	10	0	28
Timur Laut	4	19	12	11	0	23
Timur	0	9	5	4	0	9
Tenggara	0	18	3	15	0	18
Selatan	2	11	2	11	0	13
Barat Daya	2	17	9	10	0	19
Barat	4	13	8	9	0	17

Barat Laut	0	19	8	11	0	19
TOTAL	12	134	65	81	0	146
438	✓ = 77			X = 361		

3.3.3. Analisis Kecepatan Udara

Perolehan kecepatan udara bangunan TGK yang ditinjau berdasarkan titik pengukuran dapat disimpulkan **kurang baik** karena hanya **11%** titik sesuai dengan standar kecepatan udara nyaman ($0,25 \text{ m/s} < V < 1,5 \text{ m/s}$) dan **89%** titik lainnya tidak

Tabel 3.10 Tabel hasil analisis kecepatan udara

Arah Mata Angin	Sesi I		Sesi II		Sesi III	
	✓	x	✓		✓	x
Utara	0	28	5	23	1	27
Timur Laut	0	23	5	18	1	22
Timur	2	7	3	6	0	9
Tenggara	0	18	2	16	1	17
Selatan	0	13	2	11	0	13
Barat Daya	1	18	6	13	3	16
Barat	2	15	7	10	2	15
Barat Laut	0	19	6	13	1	18
TOTAL	5	141	36	110	9	137
438	✓ = 50			X = 388		

3.3.4. Analisis Radiasi Termal

Secara keseluruhan lebih banyak diperoleh angka radiasi termal yang memenuhi standar $\leq 45 \text{ Watt/m}^2$. Perolehan radiasi termal TGK yang ditinjau berdasarkan titik pengukuran dan dapat disimpulkan **sangat baik** karena sebanyak **89%** titik sesuai dengan standar dan **11%** titik lainnya tidak.

Tabel 3.11 Tabel hasil analisis radiasi termal

Arah Mata Angin	Sesi I		Sesi II		Sesi III	
	✓	x	✓		✓	x
Utara	17	4	17	4	21	-
Timur Laut	15	4	18	1	19	-
Timur	4	1	5	-	5	-
Tenggara	12	3	15	-	15	-
Selatan	5	3	8	-	8	-
Barat Daya	16	3	18	1	19	-
Barat	11	3	14	-	14	-
Barat Laut	11	-	11	-	11	-
TOTAL	91	21	9	17	112	-
336	✓ = 298			X = 38		

4. Pembobotan

Berikut tabel pembobotan dari hasil analisis desain fasad yang memengaruhi kenyamanan termal pada bangunan The Green Kosambi Trade Mall and Apartment.

Tabel 4.1 Tabel pembobotan

Variabel	Teori	Data	Analisis
1. Bangunan Gedung Hijau	✓	✓	++
2. Desain Fasad			

2.1 Orientasi Bangunan	✓	✓	++
2.2 Bentuk Fasad			
2.2.1 SPSM (Sirip Penangkal Sinar Matahari)	✓	✓	++
2.2.2 Recessed Sun Spaces	✓	✓	+++
2.3 Jenis Material			
2.3.1 Beton Pracetak/ precast	✓	✓	++
2.3.2 Plat Kaca	✓	✓	++
2.4 Dimensi Material	✓	✓	++
2.5 Warna Material	✓	✓	+++
2.6 OTTV	✓	✓	++
2.7 IKE	✓	-	++
3. Faktor Eksternal			
3.1 Suhu Udara	✓	✓	+
3.2 Kelembapan Udara	✓	✓	+
3.3 Kecepatan Udara	✓	✓	+
3.4 Radiasi Termal	✓	✓	++++
Total	14	13	29

Dari hasil perhitungan tabel pembobotan di atas, terdapat total 29 (+) analisis dari jumlah seharusnya 56 (+). Dengan perhitungan $29/56 \times 100\% = 51,79\%$. Angka tersebut merupakan sejauh mana kenyamanan termal pada bangunan terpenuhi bila ditinjau dari berbagai aspek yang dibahas dalam kajian ini.

5. Simpulan

Dari hasil analisis tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Desain bangunan bila ditinjau dari persyaratan Bangunan Gedung Hijau (BGH) berdasarkan Perwal No. 1023/2016 sudah **cukup baik**.
- Konsep desain fasad Apabila ditinjau dari aspek orientasi bangunan, bentuk fasad, jenis dan dimensi material fasad memiliki pengaruh cukup baik, sementara aspek warna material sudah baik dalam mendukung perolehan kenyamanan termal. Hal ini dapat dibuktikan melalui perolehan nilai OTTV dan IKE yang **cukup baik**.
- Untuk menunjang kenyamanan termal dalam bangunan faktor-faktor eksternal berpengaruh **kurang baik** bila ditinjau dari faktor suhu, kelembapan, dan kecepatan udara, sedangkan faktor radiasi termal memiliki hasil yang **sangat baik**.

Berdasarkan seluruh variabel yang ditinjau dan hasil pembobotan yang diperoleh maka desain fasad terkait kenyamanan termal pada bangunan The Green Kosambi Apartmen and Trade Mall tergolong **cukup baik**.

PEDOMAN PENULISAN JURNA ARSITEKTUR UBL

1. Artikel merupakan kajian bidang arsitektur dan perencanaan dalam bentuk artikel hasil penelitian maupun artikel konseptual
2. Artikel yang dikirim belum pernah dipublikasikan dan atau tidak sedang dikirim ke jurnal lain
3. Artikel diketik pada kertas ukuran A4 dengan spasi ganda, type huruf Times New Roman 12, panjang artikel 20-25 halaman. margin atas, bawah dan samping 1 inci.
4. Biodata dan alamat korespondensi dinyatakan dalam lembar terpisah (alamat kantor, alamat rumah, hp, email, telpon rumah).
5. Naskah dikirim ke redaksi dengan alamat:

Program Studi Arsitektur

Fakultas Teknik

Gedung E, Universitas Bandar Lampung

Jl. ZA Pagar Alam No. 26 Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Lampung-Indonesia

T +62 721 701463, 701979 **F** +62 721 701467 **M** +62 82162893228

E ardiansyah.mt@gmail.com, ardiansyah@ubl.ac.id, psaubl@gmail.com

W www.ubl.ac.id, www.arsitekubl.wordpress.com

6. Untuk berlangganan dapat mengirimkan surat permohonan resmi atau menghubungi kealamat dan nomor telepon yang tercantum diatas.

FORMULIR BERLANGGANAN*
JURNA ARSITEKTUR UBL

Nama Lengkap :
Tempat/ Tgl Lahir :
Alamat :
.....
.....

Telepon :
E-mail :
Nama Instansi :
Alamat :
.....
.....

Telepon :
Email :

Bersama ini kami mohon untk dicatat sebagai pelanggan JA!UBL dan dikirimkan secara rutin ke:

Nama Lengkap :
Alamat Kirim :
.....
.....

....., 2018

.....

* Harap mengirim lembar formulir ini dengan difotocopy atau discan baik melalui pos, fax, maupun e-mail ke alamat redaksi JA!UBL



www.ubl.ac.id



www.facebook.com/informasi.UBL



[@prodiarsitekturubl](https://www.instagram.com/prodiarsitekturubl)

ALAMAT REDAKSI DAN DISTRIBUSI

Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik,
Gedung E, Universitas Bandar Lampung
Jalan Zainal Abidin Pagar Alam No.26
Labuhan Ratu, Bandar Lampung
Lampung, 35142