


## Pengaruh Desain Fasad sebagai Upaya Optimalisasi Karakteristik Bangunan terhadap Iklim (Studi Kasus Komplek Serpong Garden)

Irfan Fadilah

Arsitektur, Universitas Kristen Indonesia, Jl. Mayor Jendral Sutoyo No.2, RT.5/RW.11, Cawang, Kec. Kramat jati, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta  
E-mail: [irfanfputra@gmail.com](mailto:irfanfputra@gmail.com)

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.773>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 08 Mei 2025

Accepted: 15 Mei 2025

Published: 22 Mei 2025

**Kata Kunci:** Pengaruh Desain Fasad, Optimalisasi karakteristik Bangunan, Kompleks Serpong Garden

**Keywords:** *Influence of Facade Design, Optimization of Building Characteristics, Serpong Garden Complex*



### ABSTRACT

Suhu global dan perubahan pola cuaca ekstrem membuat perlunya perhatian khusus terhadap desain fasad bangunan sebagai salah satu upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Desain fasad yang tidak sesuai dapat menyebabkan konsumsi energi yang tinggi untuk pendinginan dan pemanasan, serta meningkatkan emisi karbon dari penggunaan energi tersebut. Pentingnya inovasi ini semakin mendesak mengingat proyeksi peningkatan populasi perkotaan dan kebutuhan akan bangunan yang nyaman dan efisien energi di masa depan. Salah satu langkah konkrit dalam mengatasi tantangan ini adalah dengan menerapkan desain fasad yang adaptif terhadap iklim dan efisien dalam penggunaan energi. Penelitian ini akan menganalisis kompleks di Serpong Garden sebagai studi kasus untuk melihat bagaimana desain fasad dapat dioptimalkan untuk adaptasi iklim. Perumahan tersebut berada di Serpong Garden yang secara geografis berada pada 6°0' – 6°20' Lintang Selatan dan 106°20' - 106°43' Bujur Timur yang berada pada iklim tropis dan lembab. Fokus pada penelitian ini adalah memenuhi kondisi kenyamanan termal yang dipengaruhi oleh radiasi panas, temperatur, kelembaban dan gerakan udara/angin. Berdasarkan analisis hasil pengukuran, dapat disimpulkan bahwa desain fasad rumah modern belum optimal dalam menciptakan kondisi kenyamanan termal di dalam ruang.

*Global temperatures and changes in extreme weather patterns require special attention to building facade design as an effort to mitigate and adapt to climate change. Inappropriate facade design can lead to high energy consumption for cooling and heating, as well as increase carbon emissions from the use of this energy. The importance of this innovation is increasingly urgent given the projected increase in urban population and the need for comfortable and energy-efficient buildings in the future. One concrete step in overcoming this challenge is to implement a facade design that is adaptive to the climate and efficient in energy use. This study will analyze the complex in Serpong Garden as a case study to see how facade design can be optimized for climate adaptation. The housing is located in Serpong Garden which is geographically located at 6°0' - 6°20' South Latitude and 106°20' - 106°43' East Longitude which is in a tropical and humid climate. The focus of this study is to meet the conditions of thermal comfort which are influenced by heat radiation, temperature, humidity and air/wind movement. Based on the analysis of the measurement results, it can be concluded that the design of the modern house facade is not optimal in creating thermal comfort conditions inside the room.*

*This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*



**How to Cite:** Irfan Fadilah (2025). Pengaruh Desain Fasad sebagai Upaya Optimalisasi Karakteristik Bangunan terhadap Iklim (Studi Kasus Komplek Serpong Garden), 3 (4) 1832-1843. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.773>

## PENDAHULUAN

Suhu global dan perubahan pola cuaca ekstrem membuat perlunya perhatian khusus terhadap desain fasad bangunan sebagai salah satu upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (Bailer-Jones et al. 2021). Desain fasad yang tidak sesuai dapat menyebabkan konsumsi energi yang tinggi untuk pendinginan dan pemanasan, serta meningkatkan emisi karbon dari penggunaan energi tersebut (Kaluarachchi, 2021). Pentingnya inovasi ini semakin mendesak mengingat proyeksi peningkatan populasi perkotaan dan kebutuhan akan bangunan yang nyaman dan efisien energi di masa depan (IESR, 2021). Salah satu langkah konkrit dalam mengatasi tantangan ini adalah dengan menerapkan desain fasad yang adaptif terhadap iklim dan efisien dalam penggunaan energi. Penelitian ini akan menganalisis kompleks di serpong garden sebagai studi kasus untuk melihat bagaimana desain fasad dapat dioptimalkan untuk adaptasi iklim. Perumahan tersebut berada di Serpong Garden yang secara geografis berada pada 6°0' – 6°20' Lintang Selatan dan 106°20' - 106°43' Bujur Timur yang berada pada iklim tropis dan lembab. Maka dari itu focus pada penelitian ini adalah memenuhi kondisi kenyamanan termal yang dipengaruhi oleh radiasi panas, temperatur, kelembaban dan gerakan udara/angin. Untuk itu perlu diadakan sebuah penelitian tentang pengaruh desain fasad dalam menciptakan kenyamanan termal di dalam ruang.

Metode penelitian yang akan digunakan meliputi analisis data sekunder mengenai desain fasad yang telah diterapkan di berbagai lokasi, serta simulasi penggunaan energi untuk berbagai desain fasad di perumahan tersebut tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi desain fasad yang optimal untuk lokasi. di karenakan perumahan tersebut sudah memiliki 2 perumahan yang pada waktu yang akan datang akan membuat yang ke- 3 yang dimana terdapat keluhan di penghuni serpong garden 1 yaitu di beberapa area rumah hunian terasa panas. Dan dengan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi desain yang tidak hanya memperindah bangunan tetapi juga tetapi berkontribusi dalam adaptasi terhadap perubahan iklim. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi panduan bagi perencana kota dan pengembang properti dalam merancang bangunan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Selain itu, penelitian ini juga dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup penghuni dengan menyediakan lingkungan tinggal yang lebih nyaman dan sehat (Bailer-Jones et al. 2021).

## METODE

Dalam penelitian ini didasarkan pada paradigma kuantitatif (deduktif) yang bertujuan untuk pembuktian teori. *Grand Theory* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teori mengenai Faktor-faktor penentu kenyamanan dalam ruang tertutup (Lippsmeier, 1994), ditentukan oleh temperatur udara, kelembaban udara, temperatur radiasi rata-rata dari atap dan dinding, kecepatan gerakan udara, tingkat pencahayaan dan distribusi cahaya pada dinding pandangan (cahaya dalam pengertian ini adalah sinar matahari), kemudian perlu pembahasan lebih lanjut untuk dapat memberikan pemahaman/gambaran secara jelas hasil riset yang hendak dicapai.

### *Alat Penelitian*

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat untuk mengukur dimensi, temperatur kering dan kelembaban, temperatur permukaan, posisi ordinat obyek, dan alat perekam gambar. Alat-alat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

#### **Surface Thermometer**

Alat ini berfungsi untuk mengukur temperatur permukaan tanpa harus bersentuhan dengan obyek, karena menggunakan infrared.



Gambar 1. Surface Thermometer

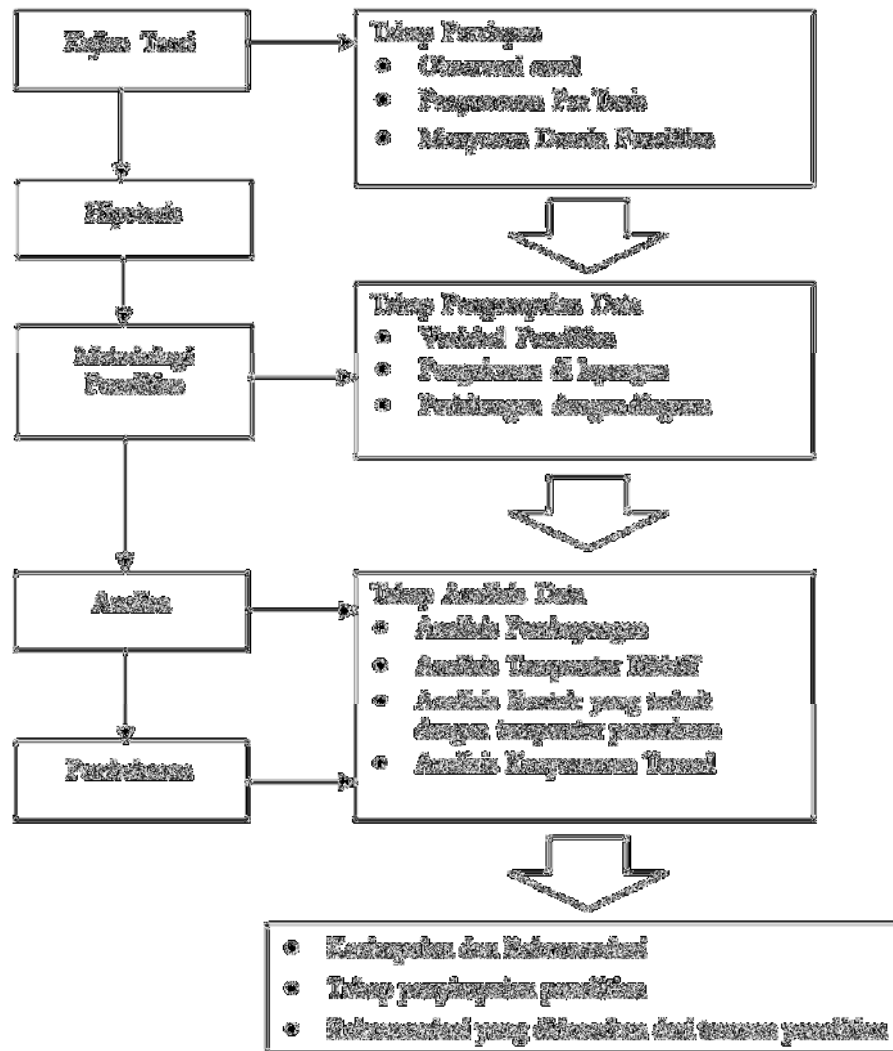
**Thermohygrometer**

Alat ini berfungsi untuk mengukur suhu kering (DBT) dan kelembaban udara (RH).



Gambar 2. Thermohygrometer Meteran, Kamera digital, GPS

Pada tahapan penelitian ini, Penulis melakukan beberapa tahapan dalam penelitian ini agar penelitian dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Tahapan Penelitian  
Sumber: Data Penelitian 2024

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Analisis Pembayangan*

Analisis pembayangan penting dalam perancangan bangunan untuk meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi. Bayangan dari fasad, vegetasi, atau bangunan sekitar dapat mengurangi paparan radiasi matahari langsung, menurunkan suhu, dan mengurangi beban pendinginan. Dalam adaptasi iklim, strategi pembayangan yang tepat membantu menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dengan mengoptimalkan pencahayaan alami tanpa menyebabkan panas berlebih.

Analisis pembayangan ini dimaksudkan untuk mendapatkan posisi matahari sebenarnya pada tanggal 3 Februari dan 9 Maret, serta untuk mengetahui pembayangan yang terjadi pada tanggal tersebut. Dengan demikian dapat diketahui bagian yang terbayangi dan yang terkena sinar matahari langsung

### **Penentuan azimut dan tinggi matahari**

Dalam analisis pembayangan, azimuth dan altitude merupakan parameter penting yang menentukan posisi matahari di langit pada waktu tertentu. Azimuth adalah sudut horizontal antara arah utara sejati dan proyeksi posisi matahari di permukaan bumi. Sudut ini digunakan untuk mengetahui dari mana arah sinar matahari datang pada berbagai waktu dalam sehari. Altitude adalah sudut vertikal antara matahari dan cakrawala, yang menentukan ketinggian matahari di langit. Semakin tinggi altitude, semakin tegak sinar matahari jatuh ke permukaan bumi.

#### 1. Fungsi dan Penerapan

Penelitian azimuth dan altitude digunakan untuk memahami pola pergerakan matahari sepanjang hari dan sepanjang tahun. Informasi ini penting untuk:

Menentukan area yang terkena atau terlindungi dari sinar matahari pada waktu tertentu.

Merancang elemen fasad seperti overhang, kanopi, atau louvers agar efektif dalam mengontrol pencahayaan dan panas matahari. Mengoptimalkan penempatan jendela dan orientasi bangunan guna meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi. Dengan menganalisis azimuth dan altitude, strategi pembayangan dapat dirancang secara lebih akurat untuk meningkatkan kenyamanan termal bangunan sesuai dengan kondisi iklim setempat.

Lokasi: Koordinat geografisnya adalah sekitar 6°19' Lintang Selatan (LS) dan 106°38' Bujur Timur (BT)

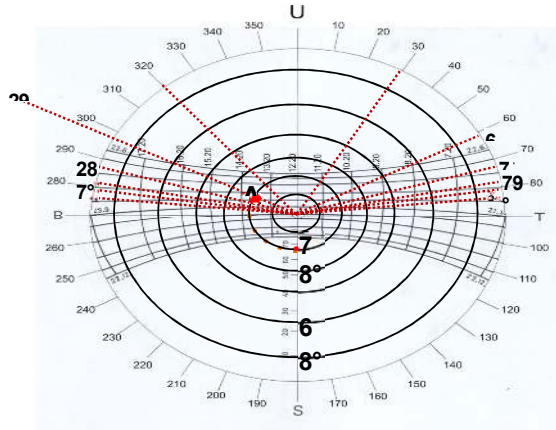
Meridian waktu Negara 106,63° Timur.  $106,63^\circ - 105^\circ = 1,63^\circ$ , dikalikan 4 menjadi 7 menit, jadi tengah hari sebenarnya adalah jam 12.07

Waktu: 3 februari, Jam 14.00, diberi tanda titik A

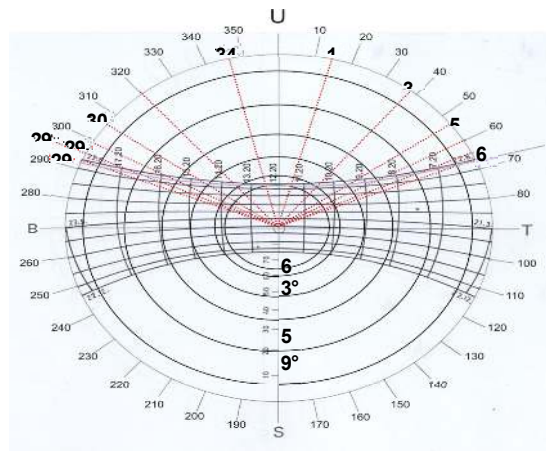
Alasan Pengurangan 105° Menyesuaikan dengan Zona Waktu Standar Beberapa negara menentukan zona waktunya berdasarkan bujur yang lebih cocok dengan wilayah geografis mereka. Meridian 105° Bujur Timur sering digunakan untuk Waktu Indonesia Barat (WIB, UTC+7) dan zona waktu lain yang berdekatan.

Korelasi dengan Pergerakan Matahari Pengurangan 105° dalam konteks waktu menunjukkan bahwa suatu wilayah berada di sebelah timur Greenwich, sehingga waktu lokalnya lebih cepat dibanding UTC. Jika negara berada di sebelah barat Greenwich, maka nilainya bisa ditambahkan ke UTC. Standarisasi Internasional.

Setelah menghitung dan mencantumkan waktu matahari sebenarnya, titik A ditentukan dengan cara interpolasi antara garis jam 13.07 dan 14.07 pada garis tanggal 3.4. "Pengamat" dan titik A dihubungkan dan garis hubung ini diperpanjang sampai lingkaran diagram terluar (azimut) Hasilnya, pada tanggal 3 Februari, jam 14.00, besar azimut adalah 298°. Melalui titik A ditarik sebuah lingkaran ke skala tinggi. Hasilnya pada saat yang sama tinggi matahari adalah 68° (altitude).



Gambar 4. Posisi azimuth dan altitude tanggal 3 Febuari



Gambar 5. Gambar posisi azimuth dan altitude tanggal 9 Maret

Tabel 1. Kedudukan Matahari Terhadap Lokasi

Jam	3 Febuari		9 Maret	
	Azimuth	Altitude	Azimuth	Altitude
7.00	85	9 (min)	67	8 (min)
8.00	82	24	65	19
9.00	79	40	60	32
10.00	73	52	54	48
11.00	62	68	39	59
12.00	30	78 (max)	15	63 (max)
13.00	330	78 (max)	346	63 (max)
14.00	298	68	320	59
15.00	287	52	307	48
16.00	281	40	299	32
17.00	278	24	295	19
18.00	275	9 (min)	293	8 (min)

Seperti terlihat pada diagram matahari (Gambar 5.1 dan 5.2), bahwa posisi azimuth dan altitude pada obyek penelitian saat pengukuran tanggal 3 Febuari dan 9 Maret matahari condong ke Utara dengan posisi altitude tertinggi terjadi pada jam 12.00-13.00 sebesar 78° (tanggal 3 febuari), 63° (tanggal 9 Maret) dan posisi altitude terendah pada jam 7.00 dan jam 18.00 sebesar 9° (tanggal 3 Febuari), 8° (tanggal 9 Maret).

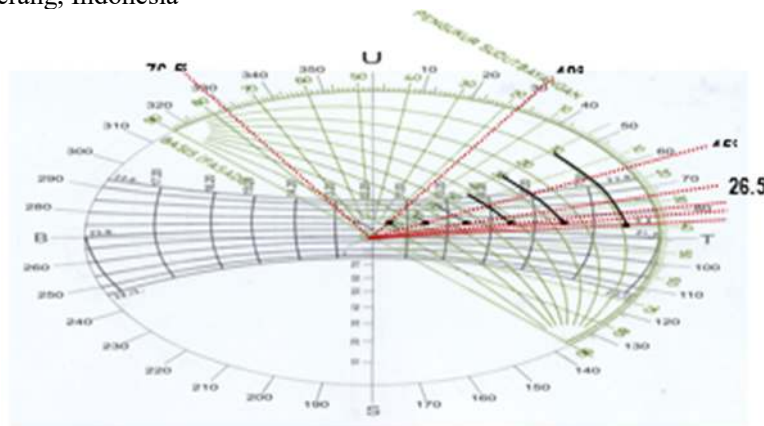
Perbedaan ini akan mempengaruhi lamanya penyinaran matahari secara langsung di siang hari terhadap bidang fasad. Tanggal 9 Maret akan lebih lama penyinaran langsung di siang hari dan sudut bayangan vertikal yang terbentuk akan lebih rendah, sehingga luas bidang yang terkena sinar matahari langsung lebih luas jika dibandingkan dengan fasad pada tanggal 3 Febuari. Atau bisa dikatakan, pada tanggal 3 Febuari luas bidang fasad yang terbayangi lebih besar dari pada pengukuran tanggal 9 Maret.

1. Penentuan sudut bayangan horizontal dan vertikal

Dalam perancangan fasad rumah, analisis sudut bayangan horizontal dan vertikal sangat penting untuk mengoptimalkan perlindungan terhadap sinar matahari serta meningkatkan kenyamanan termal di dalam bangunan. Sudut horizontal ini mengacu pada pergerakan bayangan secara mendatar, yang dipengaruhi oleh azimuth matahari (sudut arah datangnya sinar matahari dari utara sejati). Sudut ini menentukan seberapa jauh bayangan akan menyebar ke samping pada fasad bangunan seiring dengan perubahan waktu dalam sehari. Sudut Bayangan Vertikal Sudut ini mengacu pada seberapa tinggi atau rendah bayangan jatuh pada permukaan vertikal, yang dipengaruhi oleh altitude matahari (sudut ketinggian matahari dari cakrawala). Sudut ini penting untuk menentukan seberapa efektif elemen peneduh, seperti overhang atau kanopi, dalam mengurangi paparan sinar matahari langsung ke dalam bangunan. Fungsi dari penentuan sdu tu bayangan adalah Mengoptimalkan Desain Fasad Dengan mengetahui sudut bayangan, elemen fasad seperti jendela, kanopi, dan kisi-kisi dapat dirancang agar memberikan perlindungan maksimal dari panas berlebih, sekaligus tetap memungkinkan pencahayaan alami yang cukup. Meningkatkan Efisiensi Energi Pengendalian bayangan yang tepat dapat mengurangi penggunaan pendingin ruangan, sehingga meningkatkan efisiensi energi bangunan. Menyesuaikan dengan Iklim Lokal Analisis sudut bayangan memungkinkan desain fasad disesuaikan dengan pola pergerakan matahari berdasarkan lokasi geografis, sehingga rumah dapat tetap nyaman sepanjang tahun. Meningkatkan Kenyamanan Termal Dengan mengatur sudut bayangan secara efektif, suhu dalam ruangan dapat lebih stabil, mengurangi panas berlebih di musim panas dan memanfaatkan sinar matahari di musim dingin.

**Analisis Pembayangan pada Objek**

Pembayangan pada Rumah Serpong Garden 1, tanggal 3 febuari Lokasi : Perumahan serpong Garden, Kab. Tangerang, Indonesia



Obyek: Fasade Timur Laut sebuah bangunan (NA 317°)

Gambar 6. Pembayangan Rumah Serpong Garden 1, tanggal 3 Febuari

Tabel 2. Pembayangan Bagian Timur Laut (fasad depan bangunan)

Jam	3 Febuari		Bayangan	
	Azimuth	Altitude	Vertikal	Horisontal
7.00	85	9	9	37
8.00	82	24	28	34.5
9.00	79	40	41	32
10.00	73	52	55	26.5

11.00	62	68	68	15
12.00	30	78	78	18
13.00	330	78	85	76.5
14.00	298	68	-	-
15.00	287	52	-	-
16.00	281	40	-	-
17.00	278	24	-	-
18.00	275	9	-	-

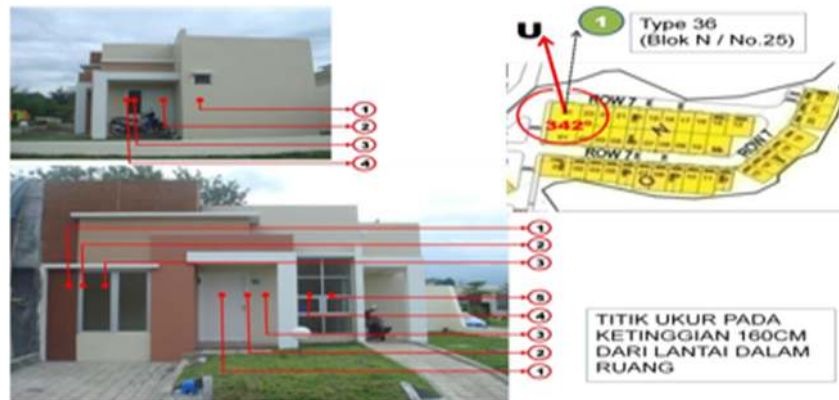
Melihat gambar 5.4, sudut bayangan vertikal (SBV) dan horizontal (SBH) yang terbentuk pada fasad Serpong Garden 1 yang menghadap ke arah Timur Laut dengan NA 317°, adalah pada jam 7.00-13.00. Pembayangan yang terbentuk dapat dilihat di gambar 5.5, terlihat bahwa mulai jam 11.00 dengan SBV sebesar 68° dan SBH 15° permukaan fasad di ketinggian 160 cm sudah terbayangi. Sudut bayangan vertikal (SBV) yang terbentuk dari jam 7.00-13.00 sudutnya semakin besar, sehingga semakin siang, luas permukaan fasad yang terbayangi semakin besar. Pembayangan pada Rumah Serpong Garden 1, tanggal 3 Febuari Lokasi : Perumahan Serpong garden 2, Kab. Tangerang, Indonesia Obyek : Fasade Barat Daya sebuah bangunan (NA 137°)

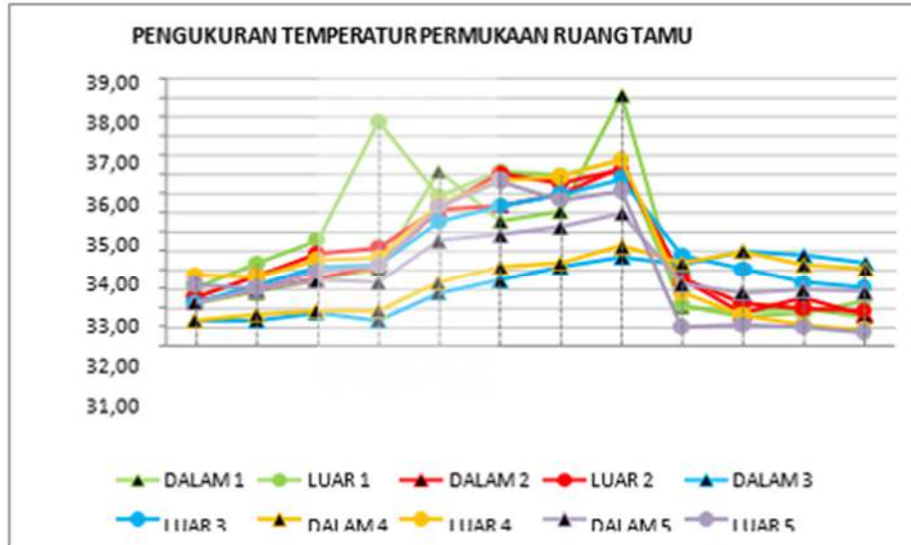
**Kesimpulan analisis pembayangan**

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis pembayangan antara lain: Dari hasil pengukuran posisi matahari menggunakan solar chart, diketahui bahwa pada tanggal 3 April besarnya azimuth dan altitude lebih tinggi dibandingkan tanggal 9 maret . Semakin kecil sudut bayangan vertikal maka luas permukaan yang terbayangi semakin sedikit, sehingga semakin besar peluang penyinaran langsung terhadap bidang fasad. Peran bidang fasad sebagai kulit bangunan terhadap perubahan temperatur di dalam ruang dipengaruhi oleh pembayangan, tingkat radiasi matahari dan kemampuan bahan dalam mengalirkan panas. Semakin besar perbedaan suhu, akan semakin cepat perpindahan panas dari temperatur tinggi ke rendah.

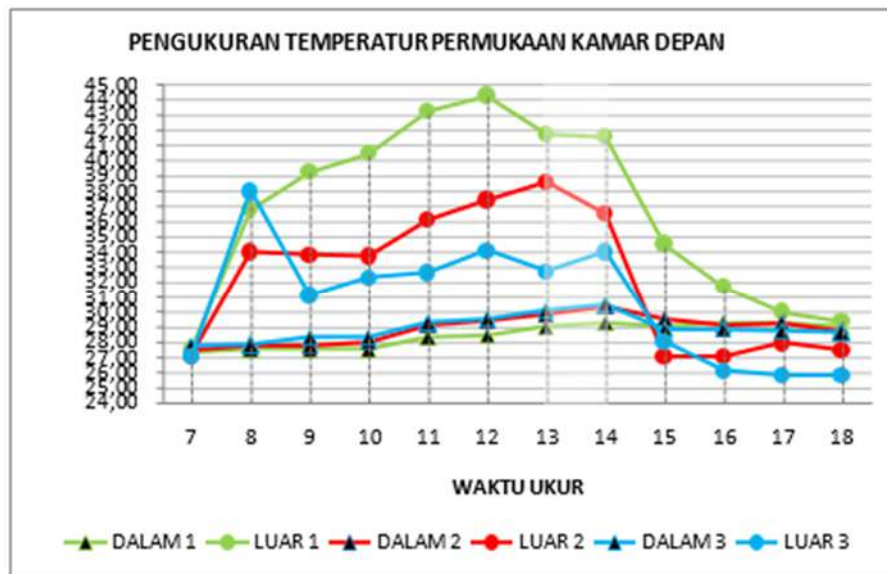
**1. Analisis Temperatur Ruangan**

Temperatur permukaan diukur pada ketinggian 160 cm dari lantai ruang dalam, ditentukan dari asumsi rata-rata tinggi badan orang Indonesia. Pengukuran dilakukan pada permukaan luar dan permukaan dalam fasad pada setiap jenis material, seperti dinding, kaca, kusen kayu, kusen alumunium dan dilakukan setiap 1 jam sekali dari jam 7.00 sampai 18.00. Analisis temperatur permukaan ini akan menjelaskan pengaruh bentuk/desain fasad terhadap kemampuan mengalirkan panas, menyimpan dan melepas panas. Proses pemanasan bangunan mempunyai sifat menyimpan sebelum disalurkan ke sisi bahan yang masih dingin, dengan demikian ada selang waktu (time lag) sebelum udara di sisi dingin bersuhu sama dengan udara di sisi bahan yang dipanasi. Indikator time lag adalah kenaikan temperatur permukaan dalam pada saat permukaan luar bidang fasad terkena sinar matahari langsung. Rumah Serpong Garden 1 Orientasi Timur Laut (NA 342°), 3 April





Gambar 7. Temperatur Permukaan Ruang Tamu Serpong garden 1 titik 1 (pintu kayu), titik 2 (kusen kayu), titik 3 (dinding), titik 4 (kusen alumunium), titik 5 (kaca)



Gambar 8. Temperatur Permukaan Kamar Depan Rumah Serpong garden 1 titik 1 (pintu kayu), titik 2 (kusen kayu), titik 3 (dinding), titik 4 (kusen alumunium), titik 5 (kaca)

**Pengujian Hipotesis**

Pada gambar 5.17 di ruang tamu dilakukan pada titik 1 (pintu kayu), titik 2 (kusen kayu), titik 3 (dinding), titik 4 (kusen alumunium), titik 5 (kaca) menunjukkan pada jam 7.00-14.00 nilainya lebih besar di luar daripada di dalam, tetapi setelah jam 15.00 saat cuaca hujan menjadi lebih panas di dalam hingga jam 18.00. Pada fasad ruang tamu mulai jam 9.00 sudah terbayangi, sehingga meskipun permukaan di luar terus meningkat tajam, temperatur permukaan di dalam cenderung stabil. Pada gambar 5.18 di kamar depan pada titik 1 (dinding), titik 2(kusen aluminium), titik 3 (kaca) bagian luar menunjukkan kenaikan tajam dari jam 7.00 sebesar 27.5°C, 27.1°C, 27.0°C menjadi 36.8°C, 34.0°C, 38.0°C pada jam 8.00, sedangkan temperatur permukaan di dalam hanya menunjukkan kenaikan sedikit yaitu dari sebesar 27.3°C, 27.5°C, 27.0°C pada jam jam 7.00 menjadi sebesar 27.5°C, 27.8°C, 27.8°C. Pada permukaan dinding, di luar dari jam 7.00-18.00 di luar lebih panas daripada di dalam, sedangkan pada kusen alumunium dan kaca temperatur permukaan mulai jam 7.00-14.00 lebih panas di luar, lalu mulai jam 15.00-18.00 lebih panas di dalam.

1. Hasil Analisis Penelitian

Berikut ini adalah tabel ringkasan hasil temuan penelitian terhadap 4 rumah dengan desain fasad rumah modern, yang terdiri dari 2 serpong garden 1 dengan orientasi Timur laut dan Barat daya, 2 rumah serpong Garden 2 dengan orientasi Timur laut dan Barat daya.

Untuk memudahkan penulisan di dalam tabel, digunakan singkatan sebagai berikut:

- TP : Temperatur Permukaan
- TE : Temperatur Efektif
- TPi : Temperatur Permukaan Dalam
- TEi : Temperatur Efektif Dalam
- TPo : Temperatur Permukaan Luar
- TEo : Temperatur Efektif Luar

Tabel 3. Hasil Penelitian Rumah Serpong Garden 1 Timur Laut (NA 342°)

Ruang Tamu				
Jam	Pembayangan	Temperatur Permukaan	Temperatur Efektif	Kenyamanan Termal
7	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i \leq TE_o$	Hangat nyaman
8	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i < TE_o$	Tidak nyaman
9	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i < TE_o$	Hangat nyaman
10	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i < TE_o$	Tidak nyaman
11	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i < TE_o$	Tidak nyaman
12	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
13	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
14	terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
15	terbayangi	Titik 1,2,3 (pintu kayu, kusen kayu, dinding) $TP_i < TP_o$ Titik 4,5 (kusen aluminium, kaca) $TP_i > TP_o$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman
16	terbayangi	$TP_i > TP_o$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman
17	terbayangi	$TP_i > TP_o$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman
18	terbayangi	$TP_i > TP_o$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman

Kamar 1 (Kamar Depan)				
Jam	Pembayangan	Temperatur Permukaan	Temperatur Efektif	Kenyamanan Termal
7	sinar langsung	$TP_i = TP_o$	$TE_i = TE_o$	Hangat nyaman
8	sinar langsung	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
9	sinar langsung	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
10	Terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i < TE_o$	Tidak nyaman
11	Terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i < TE_o$	Tidak nyaman
12	Terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
13	Terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
14	Terbayangi	$TP_i < TP_o$	$TE_i > TE_o$	Tidak nyaman
15	Terbayangi	Titik 1,2,3 (pintu kayu, kusen kayu, dinding) $TP_i < TP_o$ Titik 4,5 (kusen aluminium, kaca) $TP_i > TP_o$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman

16	Terbayangi	$T_{Pi} > T_{Po}$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman
17	Terbayangi	$T_{Pi} > T_{Po}$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman
18	Terbayangi	$T_{Pi} > T_{Po}$	$TE_i > TE_o$	Hangat nyaman

Dari hasil penelitian di atas, maka analisis pengaruh desain fasad modern terhadap kondisi kenyamanan termal di dalam ruang dapat diuraikan sebagai berikut: Rumah Serpong Garden 1 (Timur Laut) Rumah dengan orientasi Timur Laut (NA 342°) ini tidak memiliki lubang ventilasi udara. Hasil analisis untuk ruang tamu yang berorientasi ke Timur Laut dan memiliki overhang sebagai peneduh teras sepanjang 1m membuat ruangan ini terbayangi sepanjang hari, sehingga temperatur permukaan di dalam lebih rendah daripada di luar. Hal ini menyebabkan panas masuk ke dalam ruang secara konduksi, sehingga mulai siang jam 12.00 hingga 18.00 panas terperangkap di dalam ruang dan menyebabkan temperatur efektif di dalam lebih tinggi. Ruang tamu berada pada kondisi nyaman optimal hanya pagi hari jam 7.00, kemudian berada pada kondisi tidak nyaman pada pagi hari jam 8.00-9.00 dan jam 10.00-15.00 (siang hari). Pada kamar depan yang memiliki overhang sebagai pelindung jendela terkena sinar langsung jam 7.00-10.00 membuat temperatur efektif di dalam lebih tinggi pada jam 8.00-9.00, kemudian saat terbayangi jam 10.00 temperatur efektif di dalam bisa lebih rendah daripada di luar, tetapi mulai jam 12.00-18.00 di dalam kembali lebih panas karena panas yang masuk tertimbun di dalam ruang, hal ini membuat kamar depan dalam kondisi tidak nyaman mulai jam 8.00-15.00. Pada kamar belakang yang terbayangi sepanjang hari temperatur efektif di dalam lebih tinggi pada jam 7.00-8.00 karena panas yang terperangkap saat malam hari, pada saat ini temperatur permukaan di dalam lebih tinggi sehingga panas dapat dialirkan ke luar. Setelah itu pada jam 9.00 temperatur permukaan di luar lebih tinggi, panas kembali mengalir masuk secara konduksi ke dalam ruang, menyebabkan timbunan panas di dalam, sehingga pada sore hari jam 16.00-18.00 temperatur efektif di dalam menjadi lebih tinggi. Kamar belakang ini berada pada kondisi tidak nyaman pada pagi hari jam 8.00-9.00 dan siang hari jam 10.00-14.00. Dari hasil analisis di atas diperlukan penanganan masalah termal dalam kaitannya dengan kemampuan bidang fasad yang mudah mengalirkan panas dari luar ke dalam, tetapi sulit untuk mengalirkan ke luar, sehingga panas terperangkap di dalam. Rumah Serpong Garden 1 (Barat Daya) Rumah dengan orientasi barat daya (NA 162°) dan tidak memiliki lubang ventilasi udara. Hasil analisis untuk ruang tamu yang memiliki overhang 1m dan terbayangi sepanjang hari pada jam 7.00-8.00 Temperatur permukaan di dalam lebih tinggi karena temperatur efektif di dalam lebih tinggi sebagai akibat dari timbunan panas di malam hari sehingga panas dialirkan secara konduksi ke luar. Pada jam 13.00-14.00 terkena sinar langsung, sehingga radiasi matahari masuk ke dalam ruang membuat temperatur efektif di dalam lebih tinggi dan terus terperangkap di dalam hingga jam 18.00. Ruang tamu berada pada kondisi tidak nyaman pada jam 10.00-15.00 dan berada pada kondisi nyaman optimal hanya di pagi hari (jam 7.00-8.00). Kamar depan terbayangi sepanjang hari, tetapi hanya pada siang hari jam 11.00-13.00 temperatur efektif di dalam lebih rendah daripada di luar. Hal ini disebabkan temperatur permukaan di dalam lebih rendah sepanjang hari, sehingga panas terus masuk secara konduksi ke dalam ruang dan terperangkap di dalam. Kondisi tidak nyaman terjadi pada jam 9.00-15.00, yaitu pada saat intensitas panas di luar mulai meningkat.

Kamar belakang Terkena sinar langsung jam 7.00-9.00 menyebabkan temperatur efektif di dalam ruang lebih tinggi karena panas yang sudah tertimbun di malam hari ditambah radiasi panas dari luar. Kondisi tidak nyaman jam 11.00-15.00, yaitu pada saat panas di luar meningkat dan terperangkap di dalam. Dari hasil analisis di atas diperlukan penanganan masalah termal dalam kaitannya dengan radiasi panas yang masuk ke dalam ruang, kemampuan bidang fasad yang mudah mengalirkan panas dari luar ke dalam, tetapi sulit untuk mengalirkan ke luar, sehingga panas terperangkap di dalam.

## KESIMPULAN

Desain fasad rumah modern merupakan model rumah yang digemari saat ini, memiliki bentuk yang sejalan dengan gaya hidup masyarakat urban yang kompetitif, lugas dan instan. Berdasarkan analisis hasil pengukuran, dapat disimpulkan bahwa desain fasad rumah modern belum optimal dalam menciptakan kondisi kenyamanan termal di dalam ruang, dapat dijabarkan sebagai berikut: Overhang bahan beton di teras lebar 1m dan di atas jendela 60cm diterapkan di semua type rumah modern

dengan orientasi yang berbeda-beda, menyebabkan pembayangan yang terbentuk kurang optimal sehingga radiasi sinar matahari masuk ke dalam ruang. Panas dari luar masuk ke dalam ruang, sulit untuk dikeluarkan karena material bidang fasad memiliki sifat menyimpan panas. Adapun fasad yang terkena sinar matahari langsung membuat panas dalam ruang suhunya semakin tinggi. Kondisi ketidaknyamanan di luar akan mempengaruhi kondisi kenyamanan termal di dalam ruang. Desain rumah yang tidak memiliki ventilasi / lubang angin akan membuat panas yang masuk terperangkap di dalam ruang. Obyek pembanding yang memiliki plafond lebih tinggi akan membuat volume udara di dalam ruang lebih besar, sehingga dapat menurunkan panas di dalam ruang. Rumah sampel yang memiliki type sama, berbeda orientasi, Timur Laut dan Barat Daya, kondisi kenyamanan termal relatif lebih baik pada pagi hari menghadap ke Timur Laut.

Rekomendasi desain fasad rumah modern untuk daerah tropis lembab Untuk mengatasi radiasi panas matahari masuk ke dalam ruang diperlukan pembayangan yang optimal, sehingga perlu ditambah sun shading yang dapat menjadi pematah sinar matahari masuk ke dalam, antara lain: dengan ditambahkan kisi-kisi atau gril yang dipasang pada overhang yang sudah ada. Fasad rumah yang baik adalah suatu bidang yang mampu menahan panas berlebih masuk ke dalam rumah dan cepat melepaskan panas ke luar jika panas tertimbun di dalam. Oleh karena itu diperlukan bidang fasad yang memiliki konduktivitas termal rendah agar dapat menjadi insulator panas (peredam panas), antara lain dengan menggunakan bahan beton ringan yang memiliki sifat meredam panas lebih baik daripada batu bata. Pengaliran panas selain secara konduksi juga bisa secara konveksi untuk membantu mengalirkan panas yang tertimbun di dalam ruang. Lubang angin / ventilasi dapat membantu terjadinya sirkulasi udara di dalam ruang, tetapi harus terlindung dari radiasi sinar matahari langsung, air hujan dan masuknya serangga. Plafond lebih tinggi dapat membuat volume udara di dalam ruang lebih besar, sehingga suhu di dalam lebih rendah. Apabila tidak terdapat ventilasi untuk sirkulasi udara, panas akan terperangkap di dalam ruang. Rekomendasi Bagi Calon Peneliti Lain Penelitian ini hanya mencakup kenyamanan termal di dalam ruang yang dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban guna membandingkan kondisi kenyamanan di dalam dan di luar ruang untuk menggambarkan kemampuan fasad dalam menciptakan kenyamanan termal. Untuk itu diperlukan penelitian lanjutan agar dapat mengetahui besarnya kecepatan gerakan udara, tingkat pencahayaan, intensitas radiasi matahari, dan konduktivitas bahan bidang fasad, sehingga dapat diperoleh karakteristik fasad modern yang beradaptasi dengan daerah beriklim tropis lembab.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

#### **REFERENSI**

- Akbariansyah, M. E., Arvian, N., Avesta, R., & Arsitektur, P. (2019). Adaptasi Desain Pada Tritisan Perumahan. VII(1), 11–18.
- Analyst, S. D. (n.d.). E-book Statistika Gratis ... Uji Asumsi Klasik Regresi Linear E-book Statistika Gratis ... 1–9.
- Artianti, D., Satiawan, R., Perencanaan, D., Teknologi, I., & Nopember, S. (2020). Penentuan Tipologi Permukiman di Kawasan. 9(2).
- Asriningpuri, H. (2020). Typology Hunian Minimalis di Kehidupan Modern. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia, 9(2), 61–67. <https://doi.org/10.32315/jlbi.v9i2.102>
- Fauziah, D. N., & Wulandari, D. A. N. (2018). Pengukuran Kualitas Layanan Bukalapak.Com Terhadap Kepuasan Konsumen Dengan Metode Webqual 4.0. Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer, 3(2), 173–180. <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/ejurnal/index.php/jitk/article/view/569/401>
- Gunawan, A. (2012). Kajian konsep desain taman dan rumah tinggal hemat energi. 4(1), 1–8.
- Jamila, A. F., & Satwikasari, A. F. (2020). Konsep Arsitektur Tropis Modern pada Bangunan Kuliner Gading Festival Sedayu City. 3(02), 73–78.
- Latif, S., Yulianti, I., Rahmawati, A., & Syarif, E. (2017). Penggunaan Tritisan sebagai Arsitektur Tropis terhadap Rumah Tinggal Minimalis. 43–50.

- Permana, A. Y., Susanti, I., & Wijaya, K. (2017). Kajian Optimalisasi Fasad Bangunan Rumah Tinggal. 27–34.
- Promosi, S., Produk, K., Desain, D. A. N., Ganda, C. S., Camar, P. T., & Ganda, S. (2016). Mereferensikan rumah pada puri camar liwas pt . Promotional strategy , product quality , and design through. 16(04), 488–500.
- Samra, B., & Imbardi, I. (2018). Penerapan Aspek Iklim Tropis pada Arsitektur Lokal Rumah Tradisional Melayu Studi Kasus di Desa Lalang Siak Sri Indrapura. *Jurnal Teknik*, 12(1), 68–76. <https://doi.org/10.31849/teknik.v12i1.1866>
- Sara, E., & Abdul, I. (2020). Penerapan Arsitektur Tropis pada Perancangan Rusunawa di Banda Aceh. 4(2), 33–37.
- Sugiyono. (2017). Download metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r & d sugiyono pdf Click here to get file. 380.
- Teknik, F., Wahid, U., & Semarang, H. (2013). Prosiding SNST ke-4 Tahun 2013 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang 15. 1945, 15–20.
- Utama, H., & Prianto, E. (2022). Pembayangan Bioklimatik Pada Fasad Bangunan ( Studi Kasus : Rumah Heinz Frick Semarang ).