

BAB VI

KESIMPULAN PENELITIAN

6.1. Kesesuaian Objek Studi Terhadap Iklim Tropis

Identifikasi faktor - faktor elemen perancangan dari objek studi yang mempengaruhi kondisi temperatur ruang dalam bangunan yang diakibatkan pemasukan intensitas radiasi matahari kedalam bangunan.	
Berdasarkan parameter desain bangunan arsitektur Tropis (Karyono, Tri Harso, 1966)	
Pencahayaian	Radiasi
Semakin meningkatnya intensitas pencahayaian yang masuk kedalam bangunan maka semakin tinggi intensitas radiasi yang masuk.	



LATAR BELAKANG ISU TERMAL (TEMPERATUR & RADIASI)	
Iklim	Sifat dari iklim objek studi (Kota Bandung) yang memiliki tingkat temperatur cukup hangat hingga panas serta durasi penyinaran matahari yang relatif lama (rata-rata 5 jam).
Material > insulasi	Penggunaan material kaca merupakan material dengan nilai konduktivitas yang rendah sehingga memudahkan pemasukan radiasi panas
Orientasi bangunan	Bangunan objek studi berorientasi pada arah Utara-Selatan, dengan sisi terpanjang yang berorientasi pada arah Barat dan Timur.
Orientasi bukaan	Namun dikarenakan objek studi menggunakan material kaca sebagai selubung dinding bangunan > maka orientasi dari bukaan (area penetrasi pencahayaian alami) memiliki orientasi pada semua sisi (semua empat sisi).
Elemen air	Memiliki fungsi sebagai elemen pendingin, namun tidak terdapatnya area yang cukup untuk mengaplikasikan elemen air dalam tapak objek studi.

Pembayangan

Salah satu faktor elemen dalam menanggapi atau mengurangi intensitas radiasi matahari dengan memecah maupun menghalangi paparan pencahayaan langsung pada permukaan bangunan (dinding bangunan).



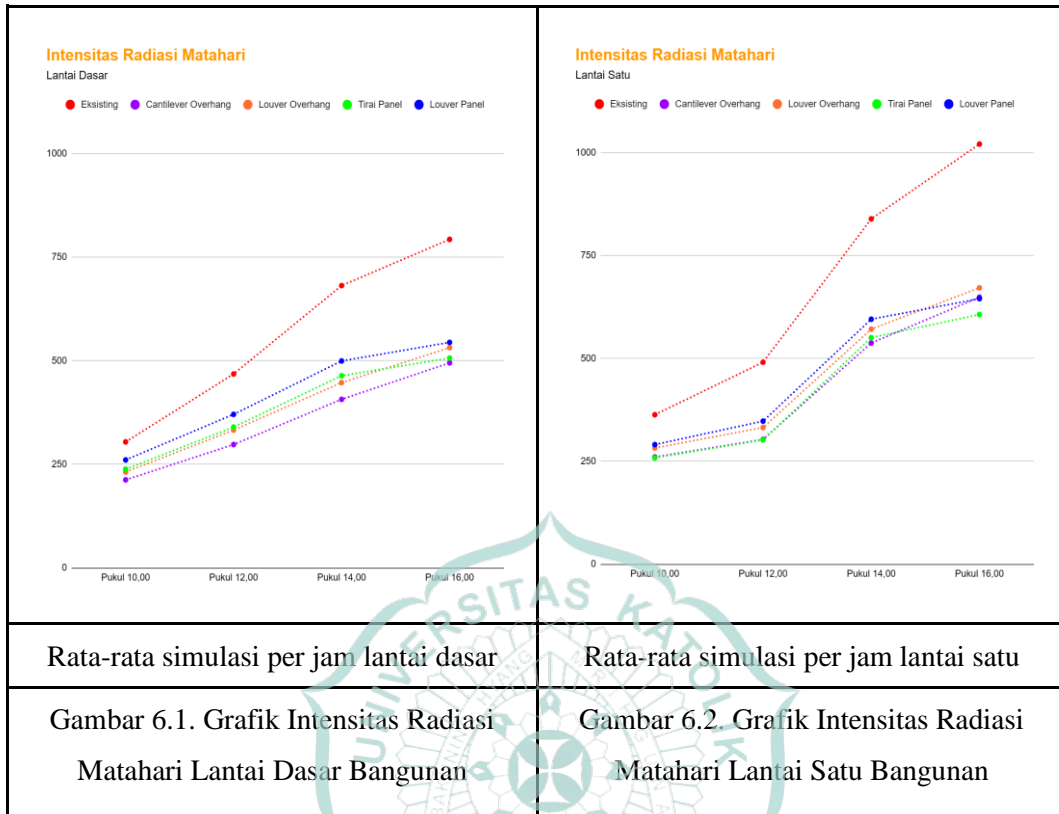
SOLUSI STRATEGI MENGURANGI PANAS DARI RADIASI PADA BANGUNAN		
Konfigurasi Bangunan	Vegetasi	Elemen Pembayangan
Terdapatnya perbedaan ketinggian level bangunan samping objek studi sehingga memberikan pembayangan.	Aplikasi vegetasi dalam interior bangunan serta pada area <i>outdoor</i> tapak bangunan (berjarak antara pohon dengan objek studi)	Belum diaplikasikan pada objek studi. Memiliki fungsi untuk memecah pencahayaan maupun membatasi pemasukan pencahayaan sehingga menurunkan intensitas radiasi yang masuk kedalam bangunan (meningkatkan temperatur)
Namun masih terdapatnya celah masuk pencahayaan langsung melalui sisi Barat, Utara, dan Selatan sisi objek studi	Vegetasi terletak pada sisi Selatan bangunan (sisi depan), namun pembayangan vegetasi tidak mencapai objek studi	Mempengaruhi tampak dari bangunan, namun terdapatnya elemen pembayangan (<i>adjustable</i>) sehingga <u>meminimalisir perubahan</u> pada fasad.
Batasan solusi perancangan, terkait tidak mengubah bentuk maupun orientasi bangunan. (solusi bersifat RENOVASI)	Akibat keterbatasan dimensi tapak maka <i>microclimate</i> tidak dapat dimodifikasi secara maksimal	



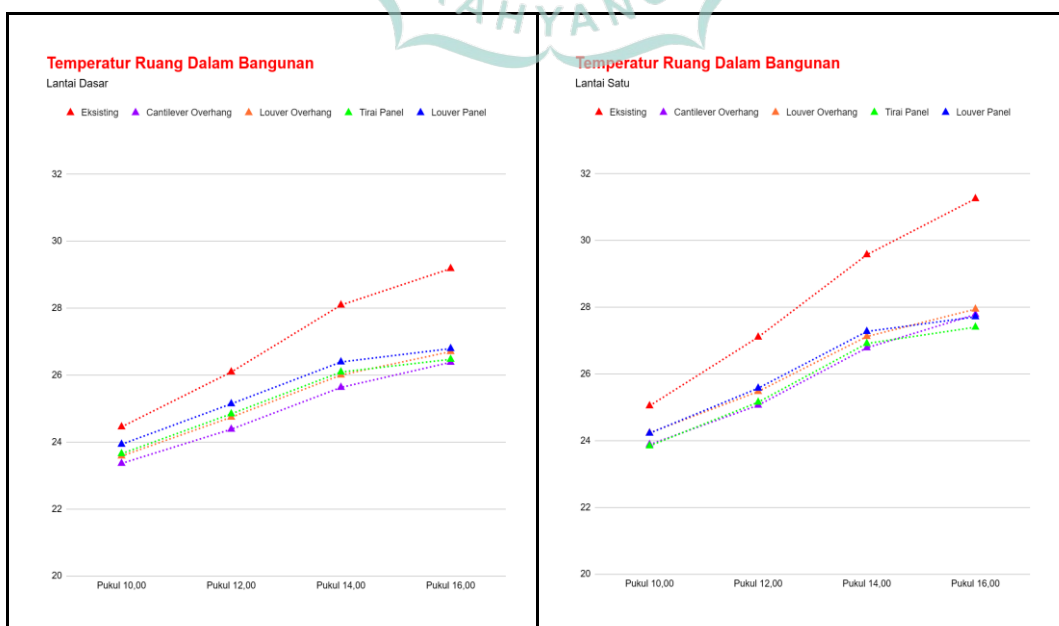
Elemen pembayangan adalah solusi aplikasi elemen tambahan (aditif) paling optimal dalam menanggapi [masalah] pada objek studi yang sudah berdiri dengan dimensi tapak yang terbatas, Tanpa merubah bentuk, material, maupun orientasi dalam menanggapi isu termal panas radiasi matahari yang mempengaruhi temperatur ruang dalam objek studi.

6.2. Grafik Hasil Data Simulasi Elemen Pembayaran

6.2.1. Intensitas Radiasi Matahari



6.2.2. Kondisi Temperatur Ruang Dalam Bangunan



Rata-rata simulasi per jam lantai dasar	Rata-rata simulasi per jam lantai satu
Gambar 6.3. Grafik Kondisi Temperatur Lantai Dasar Bangunan	Gambar 6.4. Grafik Kondisi Temperatur Lantai Satu Bangunan

6.2.3. Intensitas Pencahayaan Alami Dalam Bangunan

<p>Intensitas Pencahayaan Alami Lantai Dasar</p> <p>Legend: ■ Ekisting (Red), ■ Cantilever Overhang (Purple), ■ Louver Overhang (Orange), ■ Tirai Panel (Green), ■ Louver Panel (Blue)</p> <p>Y-axis: 2,000 to 22,000</p> <p>X-axis: Pukul 10,00, Pukul 12,00, Pukul 14,00, Pukul 16,00</p>	<p>Intensitas Pencahayaan Alami Lantai Dasar</p> <p>Legend: ■ Ekisting (Red), ■ Cantilever Overhang (Purple), ■ Louver Overhang (Orange), ■ Tirai Panel (Green), ■ Louver Panel (Blue)</p> <p>Y-axis: 2,000 to 22,000</p> <p>X-axis: Pukul 10,00, Pukul 12,00, Pukul 14,00, Pukul 16,00</p>
Rata-rata simulasi per jam lantai dasar	Rata-rata simulasi per jam lantai satu
Gambar 6.5. Grafik Pencahayaan Alami Lantai Dasar Bangunan	Gambar 6.6. Grafik Pencahayaan Alami Lantai Satu Bangunan

6.3. Analisis Perbandingan Efektivitas Elemen Pembayaran

Berdasarkan data grafik (6.2.1, 6.2.2, dan 6.2.3), didapatkan data perbandingan efektivitas tiap elemen pembayaran terhadap pengkondisian ruang dalam objek studi.	
Aplikasi elemen pembayaran horizontal	
Ber-axis horizontal dan berada diatas eye level sehingga meminimalisir gangguan visibilitas <i>view</i> bukaan fasad bangunan.	
Elemen <i>cantilever overhang</i>	Elemen <i>louver overhang</i>

<p>Intensitas paparan radiasi matahari dan temperatur ruang dalam bangunan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lantai dasar <p>Aplikasi elemen <u>paling efektif menurunkan intensitas radiasi</u> (37.15%) serta <u>temperatur</u> (7.48%) memiliki nilai rata-rata suhu 24.94 °C. masuk dalam kategori nyaman optimal.</p>	<p>Intensitas pencahayaan alami yang masuk kedalam bangunan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lantai satu <p>Aplikasi elemen yang <u>memiliki nilai intensitas pencahayaan</u> paling besar (8.594,75 lux) dengan mereduksi 51.34% dari kondisi objek studi sebelumnya.</p>
<p>Kelebihan elemen pembayangan :</p> <p>memiliki fungsi tambahan menjadi elemen peneduh dari hujan dikarenakan bersifat masif.</p>	<p>Kelebihan elemen pembayangan :</p> <p>Bersifat <i>adjustable</i> sehingga intensitas pencahayaan yang masuk kedalam bangunan dapat dikontrol.</p>
<p>Kekurangan elemen pembayangan :</p> <p>Merupakan elemen (<i>fixed</i>) sehingga tidak dapat mengendalikan intensitas pencahayaan yang masuk dalam bangunan.</p>	<p>Kekurangan elemen pembayangan :</p> <p>Walaupun dapat ditutup masih terdapatnya celah pada kisi-kisi sehingga tidak efektif untuk digunakan sebagai elemen peneduh dari hujan.</p>
<p>Aplikasi elemen pembayangan vertikal</p>	
<p>Ber-axis vertikal dan bersifat adjustable sehingga hanya digunakan pada saat waktu-waktu tertentu (saat paparan intensitas radiasi sedang tinggi), sehingga aplikasi elemen tidak mengubah bentuk maupun fasad secara permanen (tidak mengubah konsep konektivitas dari objek studi eksisting)</p>	
<p>Elemen Panel Tirai Vertikal</p>	<p>Elemen Panel Louver Vertikal</p>
<p>Intensitas paparan radiasi matahari dan temperatur ruang dalam bangunan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lantai satu <p>Aplikasi elemen <u>paling efektif menurunkan intensitas radiasi</u> (36.54%) serta <u>temperatur</u> (8.47%) dengan nilai rata-rata suhu 25.83°C masuk dalam kategori batasan antara nyaman optimal dan hangat.</p>	<p>Intensitas pencahayaan alami yang masuk kedalam bangunan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lantai dasar <p>Aplikasi elemen yang <u>memiliki nilai intensitas pencahayaan</u> paling besar (5,400,38) dengan mereduksi 57.86% dari kondisi objek studi sebelumnya.</p>

Kelebihan elemen pembayangan : Bersifat <i>adjustable</i> hingga menutup elemen sepenuhnya keatas (elemen tidak digunakan). (elemen bersifat sangat fleksibel)	Kelebihan elemen pembayangan : Sirip kisi-kisi bersifat <i>adjustable</i> sehingga intensitas pencahayaan dapat diatur. (melalui arah sirip terhadap arah sudut datang matahari).
Kekurangan elemen pembayangan : Untuk mengatur naik turunnya elemen dibutuhkan tenaga tambahan. Sehingga menambah biaya tambahan tenaga kerja pada manajemen objek studi.	Kekurangan elemen pembayangan : Elemen sisi Utara dan Selatan tidak dapat dinaik turunkan sehingga mengubah fasad awal dari objek studi. (fasad depan dan belakang).

Berdasarkan data diatas disarankan menggunakan dua jenis elemen pembayangan yang berbeda pada tiap lantai *coverage* objek studi, dengan dua opsi pasangan aplikasi elemen pembayangan :

1. Lantai dasar : *cantilever overhang* || Lantai satu : panel tirai vertikal merupakan pasangan aplikasi elemen paling optimal dalam menurunkan intensitas radiasi yang mempengaruhi kondisi temperatur pada ruang dalam bangunan.
 - Kelebihan : elemen *cantilever* dapat berfungsi sebagai elemen peneduh area tunggu sebelum memasuki bangunan dari gangguan hujan serta memberikan pembayangan.
 - Kekurangan : terdapatnya gangguan *view* lantai satu menuju lantai dasar bangunan akibat diaplikasikannya elemen *cantilever overhang* (*view* tertutup atau terbatas)
2. Lantai dasar : panel *louver* vertikal || Lantai satu : *louver overhang* merupakan pasangan aplikasi elemen yang keduanya bersifat *adjustable* sehingga dapat mengontrol dan memanfaatkan penyinaran pencahayaan alami secara maksimal.
 - Kelebihan : tidak mengganggu konektivitas *view* dikarenakan elemen *louver overhang* terletak di lantai satu dan diatas *eye level*.
 - Kekurangan : sifat elemen kisi-kisi yang harus dibersihkan secara rutin sehingga menambahkan kebutuhan tenaga kerja dan biaya tambahan dalam pada pengelolaan bangunan (*maintenance*).

DAFTAR PUSTAKA

Al-Tamimi, N. A., & Fadzil, S. F. S. (2011). *The potential of shading devices for temperature reduction in high-rise residential buildings in the tropics*. Procedia Engineering.

Alsehail, A., & Almhafdy, A. (2020). *The Effect of Window-to-Wall Ratio (WWR) and Window Orientation (WO) on the Thermal Performance: A preliminary overview*. *Environment Behaviour .Proceedings Journal*.

Badan Standardisasi Nasional. (2000). Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung. SNI 03-6572-2001.

Badan Standardisasi Nasional. (2000). Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. SNI 03-6197-2000.

Badan Standardisasi Nasional. (2001). Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung. SNI 03-6575-2001.

Egan, M.D. (1975). *Concepts in Thermal Comfort*. Prentice-Hall.

Englewood Cliffs, New Jersey. Kukreja c.p. (1978). *Tropical Architecture*, New Delhi , McGraw-hill Publishing company limited.

Lechner, Norbert, (2007). *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur*. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.

Lippsmeier, G. (1994). Alih bahasa oleh Ir. Syahmir Nasution, *Bangunan Tropis*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Rondonuwu, V. V., & Gosal, P. H. (2011). *Arsitektur Tropis Lembab*. Media Matrasain.

Sene, F., Faye, M., Sambou, V., & Thiam, A. (2017). *Impact of window to walls ratios on thermal comfort and energy consumption in tropical zone*.

Talarosha, Basaria. (2005). Menciptakan Kenyamanan Termal dalam Bangunan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*.