

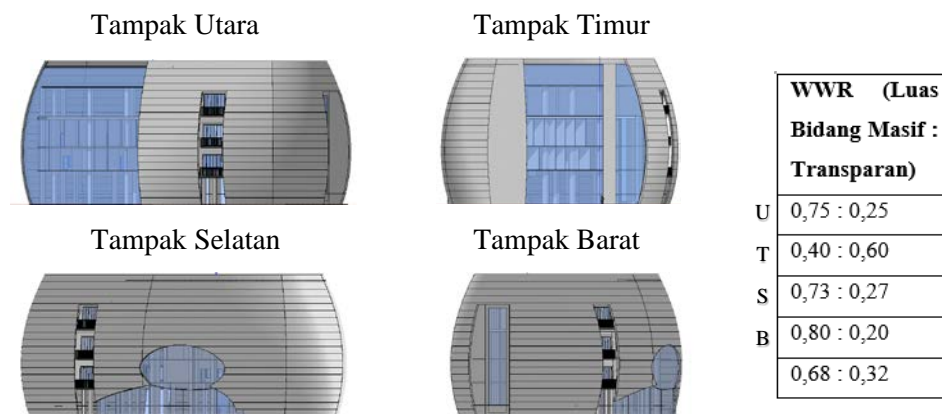
## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran, perhitungan nilai OTTV, analisis elemen selubung bangunan, serta upaya membatasi dan mengurangi perolehan cahaya matahari langsung pada selubung bangunan, diperoleh jawaban dari pertanyaan penelitian yang akan disimpulkan berikut ini.

Hasil analisis pada Bab 4 menunjukkan variabel terkait yang mempengaruhi intensitas cahaya dan nilai OTTV. Selubung bangunan dengan intensitas cahaya dan nilai OTTV tertinggi terdapat pada selubung timur. Hal ini disebabkan karena bukaan di bagian timur yang luas tanpa ada peneduh sehingga distribusi cahaya matahari yang langsung memberikan transfer panas yang tinggi ke dalam bangunan dan mengganggu kenyamanan visual pengguna bangunan.



Gambar 6.1 Perbandingan Tampak Bangunan

Dari berbagai simulasi yang dilakukan untuk mendapatkan optimasi redesign selubung bangunan, dapat disimpulkan bahwa terdapat berbagai faktor yang dapat meningkatkan intensitas pencahayaan alami maupun menurunkan nilai OTTV. Berikut adalah faktor yang dapat mempengaruhi upaya optimasi desain selubung bangunan William Soerydjaja untuk pemenuhan standar intensitas pencahayaan dan nilai OTTV berdasarkan kriteria *GreenShip*.

## 1. Material Kaca

Tabel 6.1 Faktor Pengaruh Selubung Bangunan dan Modifikasi

Kesimpulan	Kondisi Eksisting	Modifikasi
<p>Material kaca dengan nilai <i>light transmission</i> yang lebih tinggi dapat meningkatkan intensitas pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan.</p> <p>Sebaliknya, material kaca dengan <i>light transmission</i> yang lebih rendah dapat menurunkan intensitas pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan.</p>	<p>Selubung bangunan memiliki perbandingan luas bidang masif dan luas bidang transparan yang signifikan (lihat tabel 4.1). Material kaca yang digunakan adalah Curtain wall stopsol supersilver clear glass</p> <p>64%. Nilai transmisi yang tinggi tidak cocok dipakai karena karakteristik desain selubung bangunan pada selubung bangun memiliki WWR 100% dan koefisien pembayangan yang relatif kecil.</p>	<p>Mengubah material kaca yang memiliki nilai <i>light transmission</i> lebih rendah yaitu <i>Curtain Wall Stopsol Classic Dark Blue</i> (<i>light transmission</i> : 20%). Nilai OTTV menurun dari 46,68 Watt/m<sup>2</sup> menjadi 31,19 Watt/m<sup>2</sup> dengan intensitas cahaya yang tetap sesuai standar <i>GreenShip</i> yaitu 300 lux.</p>

## 2. Material lantai, dinding, plafon

Tabel 6.2 Faktor Pengaruh Selubung Bangunan dan Modifikasi

Kesimpulan	Kondisi Eksisting	Modifikasi
<p>Material lantai, plafon, dan dinding dengan warna yang lebih terang dan permukaan reflektif (nilai material <i>reflectance</i> lebih tinggi) dapat meningkatkan intensitas pencahayaan alami yang masuk karena dapat membantu merefleksikan cahaya.</p> <p>Sedangkan material lantai, plafon, dan dinding dengan warna yang lebih gelap dan permukaan tidak reflektif (nilai material <i>reflectance</i> lebih rendah) dapat</p>	<p>- Lantai</p> <p>Pada lantai dasar dan <i>mezzanine</i> bidang lantai menggunakan keramik warna abu yang memiliki <i>reflectance</i> 70%. Sedangkan pada lantai 1, lantai 2, dan lantai 3, bidang lantai menggunakan material karpet yang memiliki <i>reflectance</i> 10%.</p> <p>- Plafon</p> <p>Warna putih pada plafon eksisting memiliki nilai reflektansi 84%.</p>	<p>- Lantai</p> <p>Material lantai pada lantai 1,2, dan 3 sudah sesuai karena nilai reflektansi yang kecil. Material lantai dasar dan <i>mezzanine</i> tidak sesuai dan perlu untuk di modifikasi dengan lantai warna abu (<i>matte</i>) dengan nilai reflektansi 35%.</p> <p>- Plafon</p> <p>Untuk meminimalisir cahaya yang dipantulkan maka warna pada plafon diganti menjadi</p>

menurunkan intensitas pencahayaan alami yang masuk.	- Dinding Pemilihan warna pada dinding eksisting menggunakan warna relatif terang, tetapi tidak dilakukan modifikasi agar suasana ruang tidak menimbulkan kesan gelap dan kusam yang dapat menurunkan tingkat produktifitas pengguna bangunan.	warna abu dengan nilai reflektansi 40%.
---	---	---

### 3. Elemen peneduh

Tabel 6.3 Faktor Pengaruh Selubung Bangunan dan Modifikasi

Kesimpulan	Kondisi Eksisting	Modifikasi
<p>Nilai OTTV juga dapat diturunkan dengan menambah elemen yang dapat memberikan <i>shading</i> pada desain selubung bangunan sehingga dapat menurunkan nilai <i>shading coefficient effective</i>. Semakin banyak elemen yang dapat memberikan pembayangan pada selubung bangunan, nilai OTTV akan semakin rendah.</p> <p>Sebaliknya, semakin dikit elemen yang dapat memberikan pembayangan pada selubung bangunan, nilai OTTV akan semakin tinggi.</p>	<p>Selubung bangunan eksisting tidak memiliki elemen peneduh pada bukaanannya, sehingga memiliki nilai <i>shading coefficient effective</i> yang tinggi yaitu 0,79.</p>	<p>Untuk mengurangi nilai <i>shading coefficient effective</i> maka dilakukan modifikasi dengan menambah sirip kombinasi pada selubung timur bangunan.</p> <p>Hal ini menyebabkan nilai <i>shading coefficient effective</i> menjadi 0,23. Sehingga nilai OTTV menurun dari 46,68 Watt/m<sup>2</sup> menjadi 34,62 Watt/m<sup>2</sup> dengan intensitas cahaya yang tetap sesuai standar <i>GreenShip</i> yaitu 300 lux.</p>

#### 4. Keberadaan bidang masif

Tabel 6.4 Faktor Pengaruh Selubung Bangunan dan Modifikasi

Kesimpulan	Kondisi Eksisting	Modifikasi
<p>Penambahan bidang masif pada bangunan dapat meminimalisir cahaya matahari langsung yang masuk kedalam bangunan dan menentukan bukaan cahaya sesuai dengan orientasi cahaya yang masuk.</p>	<p>Selubung bangunan bagian selatan memiliki nilai WWR yang sesuai dengan nilai rekomendasi, sedangkan pada selubung utara, timur, dan barat memiliki nilai WWR yang tidak sesuai dengan nilai rekomendasi.</p>	<p>Penambahan bidang masif diberikan sesuai dengan nilai WWR yang disarankan pada tiap selubung. Penambahan tersebut dilakukan tanpa mengganggu kenyamanan visual pengguna bangunan dengan menyesuaikan tinggi ruangan tiap lantai (lihat gambar 5.4).</p> <p>Nilai OTTV menurun dari 46,68 Watt/m<sup>2</sup> menjadi 34,40 Watt/m<sup>2</sup> dengan intensitas cahaya yang tetap sesuai standar <i>GreenShip</i> yaitu 300 lux.</p>

Upaya optimalisasi terhadap selubung bangunan dinilai berdasarkan faktor biaya yang dikeluarkan, tingkat kesulitan konstruksi, estetika, keberhasilan penurunan nilai OTTV cahaya matahari langsung. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan optimalisasi yang paling efektif. Penilaian dilakukan dengan memberikan poin 1-3 berdasarkan modifikasi yang telah dilakukan. Nilai terendah 1 poin dan nilai terbaik diberikan 3 poin.

Tabel 6.5 Penilaian Variabel Upaya Optimalisasi

	Upaya Optimalisasi		
	Modifikasi 1	Modifikasi 2	Modifikasi 3
	Material kaca	Penambahan bidang masif	Penambahan peneduh
Biaya	1	3	2
Konstruksi	1	3	2
Estetika (tidak merubah tampak bangunan)	3	2	1
Penurunan OTTV	3	2	1
Penurunan Cahaya Matahari Langsung	2	1	3
<b>Total Poin</b>	10	11	9

Berdasarkan tabel perbandingan diatas, dapat dilihat bahwa upaya optimalisasi berdasarkan efektifitas tertinggi adalah modifikasi 2 : Penambahan bidang masif, Modifikasi 1 : Material Kaca, dan Modifikasi 3 : Penambahan peneduh. Dengan demikian, optimasi redesain selubung bangunan untuk pemenuhan standar intensitas pencahayaan alami dan nilai OTTV pada bangunan William Soeryadjaja berdasarkan kriteria *GreenShip* dapat dicapai dengan menerapkan salah satu dari 3 modifikasi yang telah dianalisa. Faktor-faktor yang dapat mengoptimalkan desain selubung bangunan William Soeryadjaja dalam upaya pemenuhan standar intensitas pencahayaan alami dan nilai OTTV berdasarkan kriteria *GreenShip* juga telah ditemukan.

## 6.2. Saran

Setelah melakukan proses penelitian, berikut adalah saran-saran yang dirasa berguna bagi berbagai pihak terkait, yaitu:

### 6.2.1. Saran bagi pihak Universitas Prasetiya Mulya

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian ini, nilai OTTV pada bangunan William Soerydjaja dapat diturunkan dengan mengubah material kaca, penambahan bidang masif untuk mendapatkan nilai WWR yang sesuai, serta menambah material peneduh untuk menurunkan nilai *Shading Coefficient Effective* yang telah diuraikan pada bab 5, dengan tetap menjaga Intensitas Cahaya Matahari yang masuk ke dalam bangunan. Hal ini perlu dijadikan pertimbangan untuk mempersiapkan sertifikasi di kategori *existing building*.

Gabungan strategi desain pasif memiliki potensi penghematan energi sekitar 31% pada bangunan kantor. Ini dapat dicapai melalui rancangan selubung bangunan yang mencakup penggunaan peneduh (*shading*), pengaturan luasan rasio bukaan jendela terhadap dinding (*Window to Wall Ratio – WWR*), pemilihan kaca dengan koefisien peneduh (*shading coefficient*) yang rendah dan pemanfaatan cahaya alami untuk pencahayaan dalam ruang<sup>26</sup>.

### 6.2.2. Saran bagi dunia arsitektur

Dalam perancangan bangunan, konsep *green building* sangat penting untuk diperhatikan sejak tahap perencanaan. Hal ini dilakukan karena banyak manfaat yang dapat diperoleh, antara lain pengurangan biaya operasional, kontribusi terhadap iklim mikro lingkungan, menciptakan bangunan arsitektur yang sehat, serta turut mengatasi masalah krisis energi di dunia.

Selain itu konsep *green building* hanya membutuhkan biaya 20-40% kurang dari bangunan tipikal untuk dapat dioperasikan, sehingga penghematan biaya dapat dipergunakan untuk penggantian system mekanikal, penambahan fasilitas/layanan bangunan, peningkatan keuntungan/nilai bangunan, mengurangi tuntutan infrastruktur serta peningkatan kesehatan dan produktivitas penghuni/pengguna bangunan<sup>27</sup>. Kondisi setiap bangunan memiliki keberagaman yang kompleks, sehingga perlu ditingkatkan

---

<sup>26</sup> Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta Vol.1 Selubung Bangunan

<sup>27</sup> *Grand Design* Bangunan Gedung Hijau Jakarta dalam mencapai komitmen 30:30

perhatian terhadap hal yang lebih rinci pada desain seperti menentukan nilai WWR dan penebuh pada selubung bangunan dalam upaya membuat selubung bangunan yang efisien.

### **6.2.3. Saran bagi peneliti untuk topik terkait di masa yang akan datang**

Diperlukan peninjauan lebih dalam terhadap efektivitas dan efisiensi optimasi redesain selubung bangunan bagi peneliti berikutnya mengenai topik terkait. Selain itu penelitian lebih lanjut juga dapat dilakukan dengan variabel penelitian berupa strategi penurunan nilai OTTV dengan menggunakan gabungan variabel perhitungan OTTV. Sehingga hasil modifikasi yang diperoleh semakin optimal.





## GLOSARIUM

**Selubung bangunan** adalah kulit luar yang melindungi sebuah bangunan, dapat terdiri dari komponen tak tembus cahaya (masif) maupun tembus cahaya (transparan) yang memisahkan interior bangunan dari lingkungan luar.

**Fenetrasi** adalah bukaan pada selubung bangunan. Fenetrasi dapat berlaku sebagai hubungan fisik dan/atau virtual ke bagian luar gedung, serta menjadi jalan masuk radiasi matahari.

**Absorbansi Termal** adalah nilai penyerapan energi termal akibat radiasi matahari pada suatu bahan dan yang ditentukan pula oleh warna bahan tersebut.

**Resistansi termal** adalah kemampuan benda untuk menahan/menghambat aliran panas.

**Material reflektif** adalah material yang dapat memantulkan panas dan sinar matahari.

**Transmitansi Termal** adalah koefisien perpindahan kalor dari udara pada satu sisi bahan ke udara pada sisi lainnya.

**Illuminansi (*Luminance*)** adalah flux luminus cahaya yang jatuh di permukaan bidang dalam setiap satuan luas.

**Illuminasi (*Illumination*)** adalah intensitas penerangan atau kekuatan penerangan yang dinyatakan dalam satuan lux.

**Light transmission** adalah koefisien yang menunjukkan keefektifan sebuah material dalam mentransmisikan cahaya.

**Material reflectance** adalah koefisien yang menunjukkan keefektifan sebuah material dalam merefleksikan cahaya.

**Velux Daylight Visualizer 3** adalah program simulasi pencahayaan alami pada bangunan.

**Nilai OTTV** adalah nilai perpindahan termal menyeluruh pada dinding luar sebuah bangunan.

**Shading Coefficient (SC)** adalah koefisien peneduh dari sistem fenetrasi.

**U Value** adalah koefisien yang menunjukkan keefektifan sebuah material dalam mentransmisikan panas (transmitansi termal).

**Window-wall** adalah desain fasad yang mempunyai prinsip sebagai bingkai, secara struktural terpisah lantai per lantai, biasanya menggunakan material berupa kayu, uPVC, aluminium, besi, atau material *hybrid*.

**GBCI** atau *Green Building Council Indonesia* (Konsil Bangunan Hijau Indonesia) adalah sebuah Lembaga mandiri (*non-government*) nirlaba yang merupakan perwakilan dari *World Green Building Council* (Konsil Bangunan Hijau Dunia) yang berkomitmen penuh terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- 7group dan Bill Reed. 2009. *The Integrative Design Guide to Green Building*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bonda, Penny dan Katie Sosnowchik 2007. *Sustainable Commercial Interiors*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Koenigsberger, O. (1975). *Manual of Tropical Housing and Building*. New Delhi: Orient Longman Ltd.
- Lechner, N. (1991). *Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architect*. Washington: John Wiley and Sons, Inc.
- Brophy, Vivienne dan J Owen Lewis. 2011. *A Green Vitruvius, Principles and Practice of Sustainable Architectural Design, Second Edition*. London: Ashford Colour Press Ltd.
- Ebert, Thilo, dkk. 2011. *Green Building Certification Systems, Edition Detail Green Books*. Regensburg: Aumuller Druck.
- Manurung, Parmonangan. 2012. *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Mumovic, Dejan dan Mat Santamouris. 2009. *A Handbook of Sustainable Building Design & Engineering*. London: MPG Books Ltd.
- Sutanto, E.B. Handoko. 2017. *Prinsip-prinsip Pencahayaan Buatan Dalam Arsitektur*. Sleman: Penerbit PT. Kanisius.

### Standar dan Peraturan

- ASHRAE, (1980). *Standard on Energy Conservation in New Building Design*.
- SNI. (2011). SNI 03-6398-2000 tentang konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Green Building Council Indonesia. 2014. *Greenship, Panduan Penerapan, Perangkat Penilaian Bangunan Hijau di Indonesia untuk Gedung Baru Versi 1.2*. Jakarta: Konsil Bangunan Hijau.

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2012. *Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta Berdasarkan Peraturan Gubernur No. 28/2012, Vol.1 Selubung Bangunan*. Jakarta.

### **Jurnal**

Vijayalaxmi. (2010). *Concept of Thermal Transfer Value (OTTV) in Design of Building Envelope to Achieve Energy Efficiency*. *International Journal of Thermal & Environmental Engineering*, 75-80.

Tubagus A. Dimas. (2016). *Perbandingan Perhitungan OTTV dan ETTV Gedung Komesial – Kantor*. Jakarta: PT. Asdi Swasatya.

Rahmadiina, Fitri, dkk. TT.”Optimalisasi Kinerja Pencahayaan Alami pada Kantor (Studi Kasus: Plasa Telkom Blimbing Malang)”. Malang: Universitas Brawijaya.

Sholichin, Yutio Provandi. 2012. “Pengaruh Material Dinding terhadap Nilai OTTV pada Berbagai Orientasi Bangunan”. Depok: Universitas Indonesia.

### **Internet**

Lingkungan, A. (2015). *Pengaturan Penghawaan dan Pencahayaan pada Bangunan*. Dipetik Maret 23, 2020, dari Pencahayaan Bangunan: [www.arsitekturdanlingkungan.wg.ugm.ac.id/2015/11/20/pengaturanpenghawaan-dan-pencahayaan-pada-bangunan/](http://www.arsitekturdanlingkungan.wg.ugm.ac.id/2015/11/20/pengaturanpenghawaan-dan-pencahayaan-pada-bangunan/)

Classrom, The Physics. (1996). *Heat Transfer*. Dipetik Maret 23, 2020, dari [www.pce-instruments.com/english/slot/2/artimg/large/pce-instruments](http://www.pce-instruments.com/english/slot/2/artimg/large/pce-instruments)

Univesitas Prasetiya Mulya. 2020. *Facilities*. Diakses dari <http://prasetiyamulya.ac.id/facilities/> tanggal Februari 2, 2020.