

SKRIPSI 42

**EVALUASI KINERJA DESAIN *LIGHT SHELF*  
TERHADAP PENETRASI CAHAYA ALAMI  
SIANG HARI PADA BANGUNAN  
SINAR MAS LAND PLAZA TANGERANG  
UNTUK MENINGKATKAN PENILAIAN  
GREEN MARK**



**NAMA : MONICA ELIZABETH  
NPM : 2013420083**

**PEMBIMBING: RYANI GUNAWAN, ST., MT**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
Akreditasi Berdasarkan Keputusan Mendikbud No.78/D/O/1997  
dan BAN Perguruan Tinggi No : 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG**

No. Kode : ARS-TM2 Eui e/172017  
Tanggal : 23 Oktober 2017  
No. ind. : 5896-FTA /sxp 34669  
Divisi :  
Hadiah / Beli :  
Dari : Fakultas Teknik

SKRIPSI 42

**EVALUASI KINERJA DESAIN *LIGHT SHELF*  
TERHADAP PENETRASI CAHAYA ALAMI  
SIANG HARI PADA BANGUNAN  
SINAR MAS LAND PLAZA TANGERANG  
UNTUK MENINGKATKAN PENILAIAN  
GREEN MARK**



**NAMA : MONICA ELIZABETH  
NPM : 2013420083**



**PEMBIMBING:**

**RYANI GUNAWAN, ST., MT**

**PENGUJI:**

**DR. IR. YASMIN SURIANSYAH, MSP  
IR. MIMIE PURNAMA, MT**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
Akreditasi Berdasarkan Keputusan Mendikbud No.78/D/O/1997  
dan BAN Perguruan Tinggi No : 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG  
2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

*(Declaration of Authorship)*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Monica Elizabeth  
NPM : 2013420083  
Alamat : Perum. Nusa Hijau Kav. B5, Cimahi  
Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Desain *Light Shelf* terhadap Penetrasi Cahaya Alami Siang Hari pada Bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang untuk Meningkatkan Penilaian Green Mark



Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplajiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Mei 2017

Monica Elizabeth

## Abstrak

# EVALUASI KINERJA DESAIN *LIGHT SHELF* TERHADAP PENETRASI CAHAYA ALAMI SIANG HARI PADA BANGUNAN SINAR MAS LAND PLAZA TANGGERANG UNTUK MENINGKATKAN PENILAIAN GREEN MARK

Oleh

Monica Elizabeth

NPM: 2013420083

*Light shelf* merupakan salah satu strategi pencahayaan alami siang hari yang digunakan pada bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang. Namun berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada objek penelitian, desain *light shelf* pada bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang belum optimal. Hal ini dikarenakan tujuan dari *light shelf* yang seharusnya memantulkan cahaya matahari langsung untuk masuk jauh lebih dalam ke dalam ruangan tidak terjadi. Hal tersebut terlihat dengan masih digunakannya pencahayaan buatan pada area yang dekat dengan bukaan, sehingga perlu evaluasi desain *light shelf* untuk meningkatkan kinerja *light shelf*, yang berguna juga untuk meningkatkan penilaian Green Mark BCA.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental untuk melihat penetrasi cahaya alami siang hari dengan mensimulasikan model menggunakan Ecotect yang mana dapat mensimulasikan model dengan cara *ray simulation*. Evaluasi yang dilakukan adalah dengan merekayasa variabel dari desain *light shelf* seperti aspek desain plafon, bentuk *light shelf*, serta kemiringan *light shelf* untuk melihat desain *light shelf* yang efektif untuk diterapkan pada bangunan Sinar Mas Land Plaza. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kinerja desain *light shelf* eksisting belum optimal karena adanya sirip yang berada di atas *light shelf* sehingga menghalangi cahaya matahari langsung. Desain plafon miring juga mempengaruhi jarak penetrasi cahaya alami siang hari ke dalam ruang. Desain *light shelf* pada orientasi Utara yang efektif adalah desain *light shelf* dengan bentuk lengkung, sedangkan desain *light shelf* pada orientasi Selatan yang efektif adalah desain *light shelf* dengan kemiringan  $20^{\circ}$ . Upaya perbaikan desain *light shelf* dapat meningkatkan penilaian Green Mark sampai 8 poin.

**Kata-kata kunci:** *light shelf*, penilaian Green Mark, penetrasi cahaya alami siang hari, Ecotect

## **Abstract**

### ***EVALUATION OF LIGHT SHELF DESIGN PERFORMANCE OF DAYLIGHT PENETRATION IN SINAR MAS LAND PLAZA TANGGERANG TO IMPROVE ASSESSMENT OF GREEN MARK***

*by*

**Monica Elizabeth  
NPM: 2013420083**

*Light shelf is one of the daylighting strategies used in Sinar Mas Land Plaza Tangerang. However, based on observations made on the object of research, light shelf design on Sinar Mas Land Plaza Tangerang is not optimal. This is because the purpose of a light shelf that should reflect sunlight directly to enter much deeper into the room does not occur. This is evident in the use of artificial lighting in areas close to openings, so it is necessary to evaluate the light shelf design to improve light shelf performance, which is also useful for improving the Green Mark BCA assessment.*

*This research uses experimental research method to see daylight penetration by simulating model using Ecotect which can simulate model by ray simulation. Evaluation is done by manipulating variables from light shelf design such as ceiling design aspect, light shelf shape, and light shelf slope to see effective light shelf design to be applied to Sinar Mas Land Plaza Tangerang. Based on the research, it can be concluded that the performance of the existing light shelf design is not optimal because of the fins that are above the light shelf to block out direct sunlight. The sloped ceiling design also affects the daylight penetration distance into space. Light shelf design that effective at North orientation is a light shelf design with curved shapes, while the light shelf design that effective at South orientation is a light shelf design with a slope of 20<sup>0</sup>. Improving the light shelf design can increase the Green Mark rating up to 8 points.*

**Keywords:** *light shelf, daylight penetration, assessment of Green Mark, Ecotect*

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ibu Ryani Gunawan, ST., MT. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang sangat berharga.
- Dosen penguji, IbuDr. Yasmin Suriansyah, MSP. dan Ibu Ir. Mimie Purnama, MT. yang telah memberikan masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Bapak Ir. E. B. Handoko Sutanto, MT. yang telah memberikan masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Bapak Ilham dan Bapak Aldo selaku perwakilan dari pihak Sinar Mas Land yang sudah memberikan pemikiran, ilmu, pengalaman terkait Sinar Mas Land Plaza Tangerang, dan juga sudah bersedia mendampingi selama proses perizinan dan pengamatan objek penelitian.
- Kedua orang tua Arda Rahardja Lukitobudi dan Herawati Lukitobudi, serta kakak, Robert Ellis Lukitobudi yang telah memberikan doa, semangat, dukungan baik materil maupun moril.
- M. Ch. Yolenta Lestari yang selalu mendukung, membantu, dan memberikan semangat selama penyusunan skripsi.
- Teman-teman Arsitektur UNPAR khususnya angkatan 2013 yang mendukung dan memberi semangat dalam proses penyusunan skripsi.
- Pihak-pihak lain baik pribadi maupun institusi yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas segala bentuk bantuannya selama proses penyusunan skripsi.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Besar harapan penulis, laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang ingin mengembangkan topik penelitian terkait. Penulis sadar penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis ingin memohon maaf atas kekurangan-kekurangan yang ada pada skripsi ini.

Bandung, Mei 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
<i>Abstract</i> .....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Pembahasan.....	6
BAB II PERAN <i>LIGHT SHELF</i> DALAM PENCAHAYAAN ALAMI SIANG HARI DAN KRITERIA PENILAIAN GREEN MARK.....	7
2.1. <i>Light Shelf</i> Sebagai Bagian Dari Strategi Pencahayaan Alami Siang Hari..	7
2.1.1. Strategi-strategi pencahayaan alami siang hari pada bangunan.....	8
2.1.2. <i>Light shelf</i> .....	17
2.1.3. Hasil Penelitian Lain Tentang <i>Light Shelf</i> .....	23
2.1.4. Sun Path Diagram.....	25
2.2. Kriteria Penilaian Green Mark.....	29
2.2.1. Kriteria Penilaian Green Mark.....	29
2.2.2. Sub-Kriteria.....	31
2.3. Autodesk Ecotect.....	32

2.4. Data yang Diperlukan .....	33
2.4.1. Umum.....	33
2.4.2. Khusus.....	33
2.5. Kerangka Konseptual.....	34
2.6. Kerangka Teoritik .....	34
2.7. Kerangka Penelitian .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
3.1. Objek Penelitian.....	37
3.2. Jenis Penelitian.....	38
3.3. Batasan Penelitian .....	39
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
3.5. Sumber Data.....	39
3.6. Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.7. Alat Pengukur Data .....	40
3.8. Langkah Penelitian.....	40
3.8.1. Tahap Pendahuluan .....	40
3.8.2. Tahap Perancangan Model Untuk Simulasi .....	40
3.8.3. Tahap Simulasi .....	44
3.8.4. Tahap Data Hasil Pengukuran dan Analisis .....	44
3.8.5. Tahap Kesimpulan dan Saran.....	44
3.9. Teknik Analisis Data.....	44
<b>BAB IV HASIL SIMULASI DESAIN <i>LIGHT SHELF</i> TERHADAP ORIENTASI</b>	
<b>BANGUNAN UTARA-SELATAN.....</b>	<b>45</b>
4.1. Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Eksisting.....	45
4.2. Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dalam Aspek Desain Plafon .....	48
4.3. Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Datar .....	51
4.4. Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Lengkung.....	54

4.5. Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan 10 <sup>0</sup> .....	57
4.6. Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan 20 <sup>0</sup> .....	60
4.7. Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan 30 <sup>0</sup> .....	63
BAB V ANALISA DESAIN <i>LIGHT SHELF</i> TERHADAP ORIENTASI BANGUNAN	
UTARA-SELATAN .....	67
5.1. Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Eksisting.....	67
5.2. Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dalam Aspek Desain Plafon .....	70
5.3. Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Datar .....	72
5.4. Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Lengkung.....	74
5.5. Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan 10 <sup>0</sup> .....	76
5.6. Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan 20 <sup>0</sup> .....	78
5.7. Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan 30 <sup>0</sup> .....	80
5.8. Analisa Keseluruhan Desain <i>Light Shelf</i> Pada Orientasi Utara .....	82
5.9. Analisa Keseluruhan Desain <i>Light Shelf</i> Pada Orientasi Selatan .....	83
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	
6.1. Kesimpulan .....	85
6.2. Saran .....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Bangunan Gedung Perkantoran Di Indonesia Yang Mayoritas Menggunakan Buka-an Samping Dengan Material Jendela Seperti <i>Double Glass</i> Atau Material Kaca Lainnya.....	2
Gambar 1.2. Desain <i>Light shelf</i> Pada Bangunan Sinar Mas Land Plaza .....	3
Gambar 1.3. Keadaan Dalam Ruang Kantor Sinar Mas Land Plaza Tangerang Pada Siang Hari. ....	4
Gambar 2.1. Klasifikasi sumber cahaya .....	7
Gambar 2.2. Cahaya matahari langsung .....	7
Gambar 2.3. Cahaya difus dari terang langit .....	8
Gambar 2.4. Penggunaan Pencahayaan Buatan Dalam Ruangan Pada Bangunan Yang Tidak Menggunakan Strategi Pencahayaan Alami Siang Hari. ....	8
Gambar 2.5. Penggunaan Pencahayaan Buatan Dalam Ruangan Pada Bangunan Yang Menggunakan Strategi Pencahayaan Alami Siang Hari. ....	8
Gambar 2.6. Bentuk Bangunan Akan Berpengaruh Pada Kualitas Cahaya Alami Siang Hari Yang Masuk Ke Dalam Bangunan. ....	10
Gambar 2.7. Perbandingan Cahaya Yang Masuk Ke Dalam Ruangan Dengan Ketinggian Ruang Yang Berbeda. ....	11
Gambar 2.8. Perbandingan Iluminan Suatu Ruang Dengan Mengaplikasikan Material Yang Berbeda Pada Permukaan Dinding, Lantai, dan Plafon. ....	11
Gambar 2.9. Komponen Utama <i>Light Shelf</i> .....	18
Gambar 2.10. Prinsip Dasar <i>Light Shelf</i> .....	19
Gambar 2.11. Pengaruh bentuk, Ukuran, dan Kemiringan <i>Light shelf</i> Berpengaruh Kepada Pantulan Cahaya Matahari.....	20
Gambar 2.12. Perbandingan Gradian Iluminan Terhadap Bentuk Plafon. ....	20
Gambar 2.13. Fungsi Lain dari Eksterior <i>Light Shelf</i> .....	22
Gambar 2.14. Sistem <i>Light shelf</i> .....	22
Gambar 2.15. Metode Pengukuran Ketinggian. ....	24
Gambar 2.16. Perbandingan rata-rata level iluminan dengan tinggi <i>light shelf</i> .....	25
Gambar 2.17. <i>Sun Path Diagram</i> kota Jakarta.....	26
Gambar 2.18. <i>Sun Path Diagram</i> kota Jakarta.....	27
Gambar 2.19. Sudut Posisi Matahari pada tanggal 21 Juni.....	27

Gambar 2.20. Sudut Posisi Matahari pada tanggal 21 September. ....	27
Gambar 2.21. <i>Sun Path Diagram</i> kota Jakarta. ....	28
Gambar 2.22. Sudut Posisi Matahari pada tanggal 21 Desember. ....	28
Gambar 2.23. Sudut Posisi Matahari pada tanggal 21 Oktober. ....	28
Gambar 2.24. Ilustrasi kedalaman ruang yang mendapatkan PASH dengan menggunakan <i>light shelf</i> dan tanpa menggunakan <i>light shelf</i> . ....	31
Gambar 2.25. <i>Light shelf</i> masuk ke dalam sub-kriteria efisiensi energi. ....	32
Gambar 3.1. Area Entrance Dari Bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang. ....	37
Gambar 3.2. Area Amatan Pada Bangunan SML Plaza, Tangerang. ....	38
Gambar 3.3. Model Desain <i>Light shelf</i> Eksisting. ....	41
Gambar 4.1. Ilustrasi Perhitungan jarak Penetrasi Cahaya Alami. ....	47
Gambar 4.2. Ilustrasi Perhitungan jarak Penetrasi Cahaya Alami. ....	50
Gambar 4.3. Ilustrasi Perhitungan jarak Penetrasi Cahaya Alami. ....	53
Gambar 4.4. Ilustrasi Perhitungan jarak Penetrasi Cahaya Alami. ....	56
Gambar 4.5. Ilustrasi Perhitungan jarak Penetrasi Cahaya Alami. ....	59
Gambar 4.6. Ilustrasi Perhitungan jarak Penetrasi Cahaya Alami. ....	62
Gambar 4.7. Ilustrasi Perhitungan jarak Penetrasi Cahaya Alami. ....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tingkat sertifikasi yang didapat berdasarkan total akumulasi poin dari penilaian yang didapatkan. ....	29
Tabel 2.2.	Alokasi Poin untuk setiap Kriteria Penilaian Green Mark. ....	30
Tabel 2.3.	Alokasi poin untuk seberapa jauh PASH dapat masuk ke dalam ruangan... ..	31
Tabel 4.1.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Eksisting. ....	45
Tabel 4.2.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Eksisting. ....	46
Tabel 4.3.	Jarak Penetrasi Cahaya Alami Ke Dalam Ruang Dengan Desain <i>Light Shelf</i> Eksisting. ....	47
Tabel 4.4.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dalam Aspek Desain Plafon. ....	48
Tabel 4.5.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dalam Aspek Desain Plafon. ....	49
Tabel 4.6.	Jarak Penetrasi Cahaya Alami Ke Dalam Ruang Dengan Desain <i>Light Shelf</i> Dalam Aspek Desain Plafon. ....	50
Tabel 4.7.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Datar. ....	51
Tabel 4.8.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Datar. ....	52
Tabel 4.9.	Jarak Penetrasi Cahaya Alami Ke Dalam Ruang Dengan Desain <i>Light Shelf</i> Bentuk Datar. ....	53
Tabel 4.10.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Lengkung. ....	54
Tabel 4.11.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Lengkung. ....	55
Tabel 4.12.	Jarak Penetrasi Cahaya Alami Ke Dalam Ruang Dengan Desain <i>Light Shelf</i> Bentuk Lengkung. ....	56
Tabel 4.13.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $10^0$ . ....	57
Tabel 4.14.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $10^0$ . ....	58
Tabel 4.15.	Jarak Penetrasi Cahaya Alami Ke Dalam Ruang Dengan Desain <i>Light Shelf</i> dengan Kemiringan $10^0$ . ....	59
Tabel 4.16.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $20^0$ . ....	60
Tabel 4.17.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $20^0$ . ....	61
Tabel 4.18.	Jarak Penetrasi Cahaya Alami Ke Dalam Ruang Dengan Desain <i>Light Shelf</i> dengan Kemiringan $20^0$ . ....	62
Tabel 4.19.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $30^0$ Pada Bulan Juni dan Desember. ....	63
Tabel 4.20.	Hasil Simulasi Desain <i>Light Shelf</i> Pada Bulan September dan Oktober. ....	64

Tabel 4.21.	Jarak Penetrasi Cahaya Alami Ke Dalam Ruang Dengan Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $30^0$ .....	65
Tabel 5.1.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Eksisting Orientasi Utara .....	67
Tabel 5.2.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Eksisting Orientasi Selatan .....	68
Tabel 5.3.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dalam Aspek Desain Plafon Untuk Orientasi Utara. ....	70
Tabel 5.4.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dalam Aspek Desain Plafon Untuk Orientasi Selatan. ....	71
Tabel 5.5.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Datar Pada Orientasi Utara.....	72
Tabel 5.6.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Datar Pada Orientasi Selatan...	73
Tabel 5.7.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Lengkung Pada Orientasi Utara. ....	74
Tabel 5.8.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Lengkung Pada Orientasi Selatan. ....	75
Tabel 5.9.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $10^0$ Pada Orientasi Utara..	76
Tabel 5.10.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $10^0$ Pada Orientasi Selatan. ....	77
Tabel 5.11.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $20^0$ Pada Orientasi Utara..	78
Tabel 5.12.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $20^0$ Pada Orientasi Selatan. ....	79
Tabel 5.13.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $30^0$ Pada Orientasi Utara..	80
Tabel 5.14.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $30^0$ Pada Orientasi Selatan. ....	81
Tabel 6.1.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Bentuk Lengkung Pada Orientasi Utara. ....	86
Tabel 6.2.	Analisa Desain <i>Light Shelf</i> Dengan Kemiringan $20^0$ Pada Orientasi Selatan. ....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Denah Lantai Dasar .....	91
Lampiran 2 : Denah lantai 1.....	92
Lampiran 3 : Denah Lantai 2 .....	93
Lampiran 4 : Denah Lantai 3 .....	94
Lampiran 5 : Denah Lantai 5 .....	95
Lampiran 6 : Denah Lantai ME .....	96
Lampiran 7 : Denah Lantai Atap.....	97
Lampiran 8 : Detail Arsitektural <i>Light shelf</i> .....	98
Lampiran 9 : Detail Arsitektural <i>Light shelf</i> .....	99
Lampiran 10 : Detail Arsitektural <i>Light shelf</i> .....	100
Lampiran 11 : Detail Arsitektural <i>Light shelf</i> .....	101
Lampiran 12 : Detail Kolom .....	102
Lampiran 13 : Potongan Prinsip <i>Light shelf</i> .....	103
Lampiran 14 : Potongan Parsial .....	104
Lampiran 15 : Potongan Prinsip <i>Light Shelf</i> .....	105
Lampiran 16 : Potongan Bangunan.....	106
Lampiran 17 : Potongan Bangunan.....	107
Lampiran 18 : Potongan Bangunan.....	108
Lampiran 19 : Tampak Depan .....	109
Lampiran 20 : Tampak Belakang.....	110
Lampiran 21 : Tampak Samping.....	111
Lampiran 22 : Tampak Samping.....	112
Lampiran 23 : Rating Tool Green Mark .....	113
Lampiran 24 : Rating Tool Green Mark .....	114
Lampiran 25 : Rating Tool Green Mark .....	115
Lampiran 26 : Rating Tool Green Mark .....	116
Lampiran 27 : Rating Tool Green Mark .....	117
Lampiran 28 : Rating Tool Green Mark .....	118
Lampiran 29 : Rating Tool Green Mark .....	119
Lampiran 30 : Rating Tool Green Mark .....	120
Lampiran 31 : Rating Tool Green Mark .....	121



Lampiran 32 : Rating Tool Green Mark.....	122
Lampiran 33 : Rating Tool Green Mark.....	123
Lampiran 34 : Rating Tool Green Mark.....	124
Lampiran 35 : Rating Tool Green Mark.....	125
Lampiran 36 : Rating Tool Green Mark.....	126
Lampiran 37 : Rating Tool Green Mark.....	127
Lampiran 38 : Rating Tool Green Mark.....	128
Lampiran 39 : Rating Tool Green Mark.....	129
Lampiran 40 : Rating Tool Green Mark.....	130
Lampiran 41 : Rating Tool Green Mark.....	131

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Fenomena krisis energi yang tidak terbarukan dan pemanasan global telah menyadarkan para arsitek agar lebih bijak dalam menata lingkungan binaan dan menggunakan energi-energi yang terbarukan yang tersedia di alam. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi arsitek untuk dapat mendesain bangunan yang menyesuaikan dengan keadaan iklim terutama di Indonesia. Suatu bangunan tinggi perkantoran yang tipikal, mempunyai proporsi penggunaan energi yang umumnya meliputi 55% untuk sistem tata udara (*air conditioning*), 25% untuk sistem tata cahaya (*lighting*) dan 20% sisanya untuk sistem peralatan lainnya seperti lift, pompa, peralatan elektronik, dan lain-lainnya (Gw dan Kusumo, 2011).

Dengan adanya fenomena *global warming*, para arsitek terutama di Indonesia mulai menerapkan konsep bangunan hijau (*Green Building*) yang berkembang hingga saat ini. Konsep bangunan hijau merupakan suatu konsep dimana suatu bangunan mulai pada saat perencanaan, pembangunan, sampai pada penghancuran bangunan tersebut tidak memberikan banyak dampak negatif kepada lingkungan sekitarnya. Peran konsep bangunan hijau dalam desain arsitektur terdiri dari banyak aspek. Salah satunya adalah pemanfaatan pencahayaan alami siang hari. Sebagai negara yang berada di iklim tropis, Indonesia mendapatkan cahaya matahari sepanjang tahun dengan intensitas penyinaran yang cukup tinggi.

Untuk dapat memanfaatkan secara optimal pencahayaan alami siang hari diperlukan strategi-strategi desain pada suatu bangunan terutama pada bangunan bertingkat sedang dan bangunan bertingkat tinggi. Strategi-strategi pencahayaan alami siang hari yang diterapkan dalam desain arsitektural suatu bangunan harus memperhitungkan jarak cahaya matahari yang masuk. Seperti pada area mana saja yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi atau rendah untuk melakukan aktivitas secara optimal agar tidak perlu menggunakan lampu pada saat siang hari. Pada ruang kerja diperlukan tingkat penerangan yang cukup tinggi untuk menerangi aktivitas bekerja seseorang. Apabila cahaya dalam ruangan tidak mencukupi standar dalam ruang kerja maka seseorang akan merasa tidak nyaman pada saat sedang bekerja.

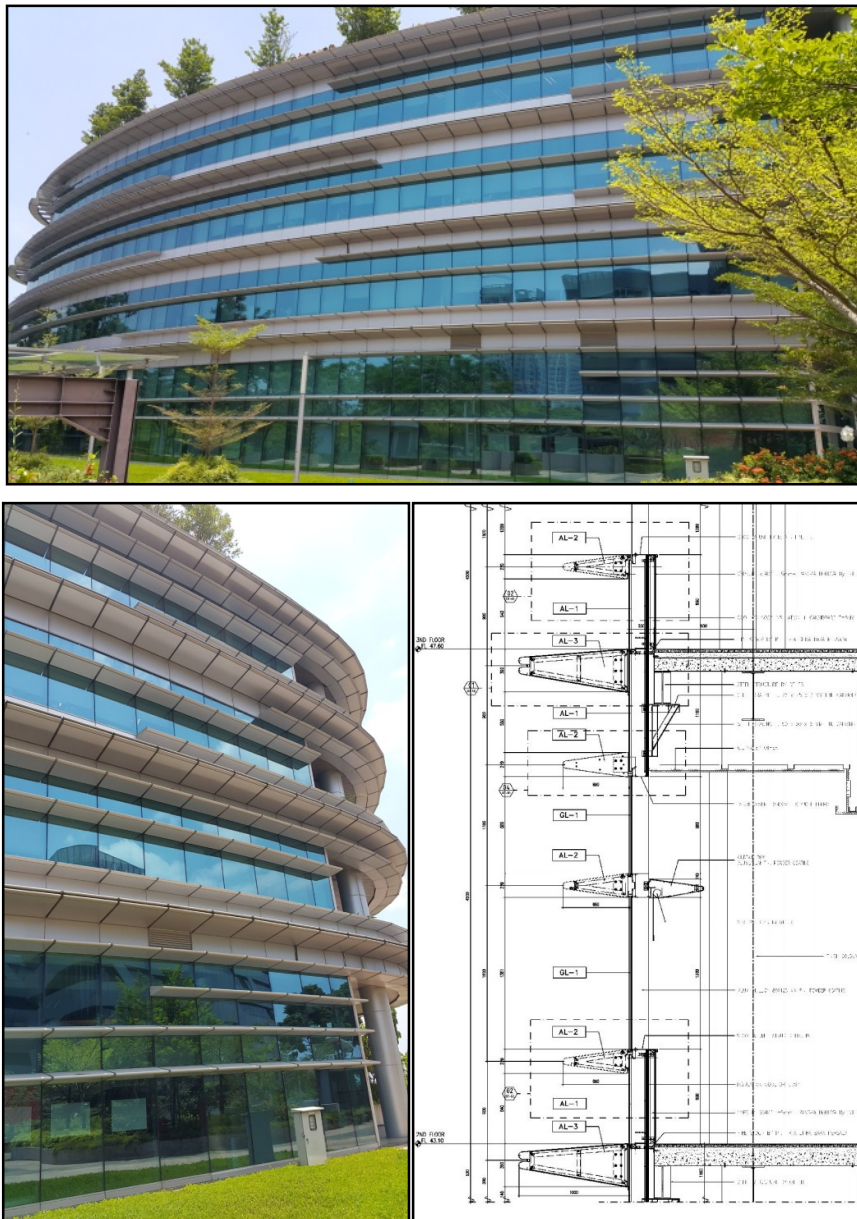
Salah satu strategi pencahayaan alami siang hari yang digunakan pada gedung perkantoran saat ini adalah dengan memberikan bukaan samping (*sidelighting*) yang berupa jendela yang besar. Bangunan gedung perkantoran di Indonesia mayoritas menggunakan bukaan samping dengan material jendela seperti *double glass* atau material kaca lainnya. Dengan menggunakan sistem bukaan samping (*side lighting*) cahaya alami siang hari dapat masuk ke dalam ruangan. Namun bukaan samping (*side lighting*) memiliki kekurangan karena ruang yang mendapatkan cahaya alami paling banyak hanyalah area yang dekat dengan bukaan, sedangkan area yang jauh dari bukaan tidak mendapatkan cahaya alami siang hari dan memerlukan pencahayaan buatan.



Gambar 1.1. Bangunan Gedung Perkantoran Di Indonesia Yang Mayoritas Menggunakan Bukaan Samping Dengan Material Jendela Seperti *Double Glass* atau Material Kaca Lainnya.  
(Sumber : [www.google.com](http://www.google.com), diakses pada tanggal 18 April 2017)

Salah satu cara untuk mengatasi kekurangan dari bukaan samping adalah dengan menerapkan strategi pencahayaan alami siang hari seperti yang diterapkan pada bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang. Bangunan kantor ini memiliki desain *light shelf* yang mana *light shelf* merupakan salah satu strategi desain dari pencahayaan alami siang hari. *Light shelf* memiliki peran dalam memantulkan cahaya matahari langsung dari luar ke plafon yang berada di dalam ruangan yang kemudian hasil pantulan cahaya tersebut masuk jauh ke dalam ruangan. *Light shelf* memiliki peranan lain selain memantulkan cahaya matahari langsung ke dalam ruang yaitu eksterior *light shelf* dapat berfungsi untuk memberikan pembayangan pada jendela yang berada di bawah *light shelf* tersebut.

Bangunan Sinar Mas Land Plaza ini mendapatkan sertifikat Green Mark dengan peringkat *Gold* dari BCA (Building and Construction Authority). Penggunaan desain *light shelf* pada bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang mempunyai peran dalam penilaian Green Mark. Penggunaan desain *light shelf* ini memberikan poin untuk penilaian Green Mark. *Light shelf* masuk ke dalam penilaian Green Mark pada sub-kriteria pencahayaan alami siang hari serta sub-kriteria untuk fitur yang digunakan pada bangunan untuk efisiensi energi.



Gambar 1.2. Desain *Light shelf* Pada Bangunan Sinar Mas Land Plaza

Penggunaan sistem *light shelf* pada bukaan samping dapat meningkatkan penetrasi cahaya alami siang hari ke dalam bangunan (Philips, 2004). Sehingga pada area yang dekat dengan bukaan samping tidak memerlukan pencahayaan buatan dan area yang jauh dengan bukaan samping tidak memerlukan banyak pencahayaan buatan. Namun berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada objek penelitian, pada area yang dekat dengan bukaan samping masih menggunakan pencahayaan buatan.



Gambar 1.3.Keadaan Dalam Ruang Kantor Sinar Mas Land Plaza Tangerang Pada Siang Hari.

Pada bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang, desain *light shelf* digunakan pada bukaan dengan orientasi Utara dan Selatan. Dengan adanya pergerakan matahari yang berbeda setiap harinya serta berbagai pengaruh dari setiap elemen desain *light shelf* itu sendiri akan berpengaruh terhadap pemantulan cahaya matahari hingga masuk ke dalam ruangan. Mulai dari bentuk, ukuran, kemiringan *light shelf* itu sendiri, bentuk plafon, proporsi ruang, hingga pada material yang digunakan pada setiap elemen desain *light shelf* akan berpengaruh kepada perilaku masuknya cahaya ke dalam ruangan pada orientasi bangunan yang berbeda.

## 1.2. Rumusan Masalah

- a. Peran penggunaan *light shelf* pada bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang pada penilaian rating tool BCA Green Mark.
- b. Upaya peningkatan kinerja *light shelf* pada bangunan Sinar Mas Land Plaza Tangerang.

### 1.3. **Pertanyaan Penelitian**

- a. Apa peran penggunaan *light shelf* pada bangunan Sinar Mas Land Plaza terhadap penilaian yang diberikan dalam rating tool Green Mark BCA (Building Construction Authority)?
- b. Bagaimana upaya perbaikan desain *light shelf* pada bangunan Sinar Mas Land Plaza dalam meningkatkan penetrasi cahaya alami siang hari ke dalam ruangan kantor jika dinilai dari bentuk *light shelf*, kemiringan *light shelf*, dan desain plafon?

### 1.4. **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peran *light shelf* eksisting dalam penilaian Green Mark BCA dan untuk melihat kinerja *light shelf* eksisting. Penelitian ini dilakukan karena melihat fenomena yang terjadi pada objek penelitian bahwa kinerja *light shelf* belum optimal. Hal ini dikarenakan tujuan dari *light shelf* yang seharusnya memantulkan cahaya matahari langsung untuk masuk jauh lebih dalam ke dalam ruang kantor tidak terjadi.

Penelitian ini pun dilakukan untuk memberikan saran atau masukan dari aspek desain *light shelf* dalam meningkatkan penetrasi cahaya alami siang hari berdasarkan parameter desain *light shelf*. Saran atau masukan ini dapat berguna dalam meningkatkan penilaian atau poin yang akan didapatkan untuk meningkatkan sertifikasi Green Mark BCA.

### 1.5. **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan penilaian yang didapatkan oleh pihak pengembang dalam penilaian sertifikasi Green Mark BCA kelak. Serta penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang desain *light shelf* yang tepat digunakan dalam suatu desain bangunan terutama bangunan kantor di Indonesia terutama di daerah kota Jakarta dan Tangerang, dengan berdasarkan pada parameter desain *light shelf* dan juga memerhatikan orientasi bangunan Utara-Selatan dalam mendesain karena akan berpengaruh terhadap perilaku ataupun penetrasi cahaya alami siang hari ke dalam suatu ruangan.

## 1.6. Sistematika Pembahasan

Pembahasan penilitan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I adalah Pendahuluan, yang berisi tentang latar belakang penelitian yang meliputi latar belakang pemilihan topik serta objek penelitian yaitu bangunan kantor Sinar Mas Land Plaza yang berlokasi di *BSD City*, Tangerang, Banten, yang dimana bangunan kantor SML Plaza ini menggunakan desain *light shelf* sebagai upaya untuk meningkatkan penetrasi cahaya alami siang hari ke dalam ruangan sebagai usaha untuk penghematan konsumsi energi pada bangunan.

BAB II adalah Kajian peran *light shelf* dalam kriteria penilaian Green Mark, yang berisi tentang peran *light shelf* dalam kriteria penilaian Green Mark yang masuk ke dalam dua sub-kriteria penilaian Green Mark dan teori tentang *light shelf* yang masuk ke dalam strategi pencahayaan alami siang hari, yang dimana teori-teori ini menjadi dasar dari simulasi yang akan dilakukan.

BAB III adalah Metodologi Penelitian yang berisi tentang variabel-variabel penelitian, batasan penelitian, langkah-langkah penelitian, objek penelitian, desain penelitian, metoda pengumpulan data, dan rancangan model yang akan diuji.

BAB IV adalah Hasil Simulasi Kinerja dari Desain *Light shelf*. Bab ini membahas hasil dari simulasi dari *software* Ecotect.

BAB V adalah Analisa Hasil Pengamatan/Data. Bab ini membahas analisa dari hasil simulasi yang dilakukan dengan menggunakan Autodesk Ecotect.

BAB VI adalah adalah Kesimpulan dan Saran. Pada bab ini dinyatakan kesimpulan dari hasil penelitian ini dan saran-saran berupa hal-hal yang didapat dari hasil penelitian ini untuk dapat dipraktikkan dalam mendesain bangunan di masa yang akan datang.