

SKRIPSI 52

**UPAYA PENINGKATAN PENETRASI
PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI DESAIN
LIGHT SHELF SERTA KOLABORASINYA
DENGAN PENCAHAYAAN BUATAN PADA
RUANG STUDIO GAMBAR ARSITEKTUR
DI *TOWER* UTARA GEDUNG PPAG 2
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**



**NAMA : MARGARETA EVANGELINA ALI
NPM : 6111801099**

PEMBIMBING: IR. MIRA DEWI PANGESTU, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No.
143/SK/BAN-PT/AK-ISK/PT/IV/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan
BAN Perguruan Tinggi No. 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021**

**BANDUNG
2022**

SKRIPSI 52

***THE EFFORTS TO INCREASE DAYLIGHTING
PENETRATION THROUGH LIGHT SHELF DESIGN
AND COLLABORATION WITH ARTIFICIAL
LIGHTING IN ARCHITECTURAL DRAWING
STUDIO IN THE NORTH TOWER OF THE PPAG 2
BUILDING OF PARAHYANGAN CATHOLIC
UNIVERSITY***



**NAMA : MARGARETA EVANGELINA ALI
NPM : 6111801099**

PEMBIMBING: IR. MIRA DEWI PANGESTU, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No.
143/SK/BAN-PT/AK-ISK/PT/IV/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan
BAN Perguruan Tinggi No. 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021**

**BANDUNG
2022**

SKRIPSI 52

**UPAYA PENINGKATAN PENETRASI
PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI DESAIN
LIGHT SHELF SERTA KOLABORASINYA
DENGAN PENCAHAYAAN BUATAN PADA
RUANG STUDIO GAMBAR ARSITEKTUR
DI *TOWER* UTARA GEDUNG PPAG 2
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**



**NAMA : MARGARETA EVANGELINA ALI
NPM : 6111801099**

PEMBIMBING:



IR. MIRA DEWI PANGESTU, M.T.

PENGUJI :

**DR. NANCY YUSNITA NUGROHO, S.T., M.T.
IR. AMIRANI RITVA SANTOSO, M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No. 143/SK/BAN-
PT/AK-ISK/PT/IV/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No. 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021
BANDUNG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI
(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Margareta Evangelina Ali
NPM : 6111801099
Alamat : Jalan Tuparev No.42/56 Cirebon
Judul Skripsi : Upaya Peningkatan Penetrasi Pencahayaan Alami Melalui
Desain *Light Shelf* serta Kolaborasinya dengan Pencahayaan
Buatan Pada Ruang Studio Gambar Arsitektur Di *Tower* Utara
Gedung PPAG 2 Universitas Katolik Parahyangan

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 autoplajarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Maret 2022



Margareta Evangelina Ali

Abstrak

UPAYA PENINGKATAN PENETRASI PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI DESAIN *LIGHT SHELF* SERTA KOLABORASINYA DENGAN PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG STUDIO GAMBAR ARSITEKTUR DI *TOWER* UTARA GEDUNG PPAG 2 UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

Oleh

Margareta Evangelina Ali

NPM: 6111801099

Kesadaran akan kerusakan alam dan krisis energi kini sedang gencar-gencarnya dikembangkan dalam industri konstruksi. Bidang konstruksi yang merupakan salah satu sektor yang menyebabkan kerusakan lingkungan dan pengguna energi terbesar sadar akan kebutuhan bangunan hijau, yang dinilai lebih ramah lingkungan dan mengurangi kerusakan alam yang lebih parah. Konsep bangunan dari Gedung PPAG adalah bangunan hemat energi dengan pendekatan bangunan hijau untuk menjadi sebuah kampus yang sadar lingkungan (*Eco Campus*). Penerapan konsep bangunan hijau pada gedung PPAG 2 Universitas Katolik Parahyangan dapat terlihat dari penggunaan *light shelf* pada fasad bangunan untuk menyalurkan pencahayaan alami ke dalam ruangan dengan penetrasi cahaya alami yang lebih dalam dan tanpa menimbulkan silau.

Dimensi ruang studio gambar arsitektur yang dapat terbilang gemuk (*bulky*) menimbulkan permasalahan baru, yaitu apakah pemanfaatan pencahayaan alami sudah dapat memadai kebutuhan standar pencahayaan ruang dalam atau membutuhkan bantuan pencahayaan buatan untuk memenuhi standar kebutuhan ruang, dan bagaimana penempatan pencahayaan buatan yang optimal untuk mendukung konsep bangunan hijau dengan penghematan energi pada bangunan. Ruang studio gambar membutuhkan pencahayaan yang cukup karena aktivitas didalam ruang yang cukup dalam dan membutuhkan ketelitian tinggi pada saat proses pengerjaan gambar. Standar setiap ruang dipengaruhi oleh aktivitas yang terjadi di dalam ruang, untuk ruang gambar membutuhkan pencahayaan minimal 750 lux.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efisiensi penggunaan *light shelf* pada ruang studio gambar arsitektur di gedung PPAG Universitas Katolik Parahyangan, dan untuk mengetahui pengaruh modifikasi desain *light shelf* dengan penambahan reflektor berdasarkan bentuk reflektor. Penelitian ini menggunakan metode deskripsi- evaluatif dengan pendekatan kuantitatif eksperimental dari beberapa bentuk reflektor pada *light shelf*. Hasil penelitian berupa desain *light shelf* yang efektif dalam hal penetrasi cahaya secara maksimum yang sudah di simulasi dengan software *Curic Sun*, dan *Velux daylight visualizer 3* yang akan memperlihatkan kondisi pembayangan pada selubung bangunan, penetrasi dan pemerataan cahaya alami dalam ruangan dalam.

Berdasarkan penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan. Pertama, pada kondisi eksisting performa *light shelf* di lantai 7 dan 8 belum memenuhi standar minimum pencahayaan alami berdasarkan standar SNI dan GBCI. Kedua, hasil modifikasi *light shelf* dengan penambahan reflektor memperdalam penetrasi cahaya pada lantai 7 dan 8, namun masih belum memenuhi standar. Ketiga, zonasi saklar didapatkan berdasarkan jarak antara bukaan dengan letak lampu kondisi eksisting. Pada jam- jam tertentu dapat dilakukan pengurangan penggunaan energi yang didasari oleh kontur cahaya alami yang terbentuk pada ruang studio gambar arsitektur pada lantai 7 dan 8.

Kata-kata kunci: Pencahayaan alami, *light shelf*, pengaruh bentuk *light shelf* terhadap penetrasi cahaya, pencahayaan buatan

Abstract

THE EFFORTS TO INCREASE DAYLIGHTING PENETRATION THROUGH LIGHT SHELF DESIGN AND COLLABORATION WITH ARTIFICIAL LIGHTING IN ARCHITECTURAL DRAWING STUDIO IN THE NORTH TOWER OF PPAG 2 BUILDING PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY

By

Margareta Evangelina Ali
NPM: 6111801099

Awareness of the destruction of nature and the energy crisis is now being intensively developed in the construction industry. The construction sector, which is one of the sectors that causes environmental damage and the largest energy user, is aware of the need for green buildings, which are considered more environmentally friendly and reduce further damage to nature. The building concept of PPAG 2 Building is an energy efficient building with a green building approach to become an environmentally conscious campus (Eco Campus). The application of the green building concept in the Parahyangan Catholic University PPAG building can be seen from the use of a light shelf on the building's facade to channel daylighting into the room with deeper penetration of daylighting and without causing glare.

The dimensions of the architectural drawing studio space which can be considered bulky create new problems, namely whether the use of daylighting can meet the needs of indoor lighting standards or requires artificial lighting assistance to meet the standard space requirements, and how to place the optimal artificial lighting to support the concept. green building with energy saving on buildings. The drawing studio room requires adequate lighting because the activities in the room are quite deep and require high accuracy during the image processing process. The standard of each room is influenced by the activities that occur in the room, for the drawing room requires a minimum lighting of 750 lux.

This research was conducted with the aim of knowing the efficiency of using a light shelf in an architectural drawing studio in the Parahyangan Catholic University PPAG 2 building, and to determine the effect of modifying the light shelf design modification with the addition of a reflector based on the shapes of the reflector. This study uses a descriptive-evaluative method with an experimental quantitative approach of several forms of reflectors on the light shelf. The result has been simulated with Curic Sun software, and Velux daylight visualizer 3 which will show the shading conditions on the building envelope, the penetration and even distribution of natural light in the indoor space.

Based on this research, several conclusions were obtained. First, in the existing condition, the performance of the light shelf on the 7th and 8th floors does not meet the minimum standard of natural lighting based on the SNI and GBCI standards. Second, the modification of the light shelf with the addition of a reflector deepens the penetration of daylight on the 7th and 8th floors, but still does not meet the standard. Third, the zoning of the switch is obtained based on the distance between the opening and the location of the lamp in the existing condition. At certain hours, energy use can be reduced based on the contours of daylight that formed in the architectural drawing studio room on the 7th and 8th floors.

Keywords: *daylighting, light shelf, influence of design on light shelf, artificial lighting*

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 ke pustakaan 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 seijin 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 Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, 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, Ir. Mira Dewi Pangestu, M.T. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang berharga.
- Dosen penguji, Dr. Nancy Yusnita Nugroho, S.T., M.T. dan Ir. Amirani Ritva Santoso, M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Bapak Ir. Iwan Supriadi selaku Ketua Komisi Pembangunan Yayasan Universitas Katolik Parahyangan, Bapak Winson C. N. selaku Project Manager PPAG Tahap 2 dan Ibu Danella Cecilia selaku Panitia Pembangunan Gedung PPAG Tahap 2 yang telah memberikan data, berupa gambar kerja, dan mendampingi dalam proses pengamatan objek penelitian.
- Keluarga penulis, atas doa dan dukungan selama perkuliahan penulis di Cirebon.
- Michele Andrea. S. sebagai teman diskusi yang sabar, telah banyak mendukung dan memberi semangat selama proses pengerjaan skripsi.
- Teman-teman arsitektur seperjuangan Skripsi 52.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Maka dari itu kritik dan saran yang membangun untuk penulis akan berarti untuk dijadikan sebagai bahan evaluasi.

Demikian, semoga laporan ini dapat menjadi bahan pertimbangan dan pembelajaran oleh berbagai pihak sehingga dapat bermanfaat untuk kedepannya.

Bandung, 30 Juni 2022

Margareta Evangelina Ali

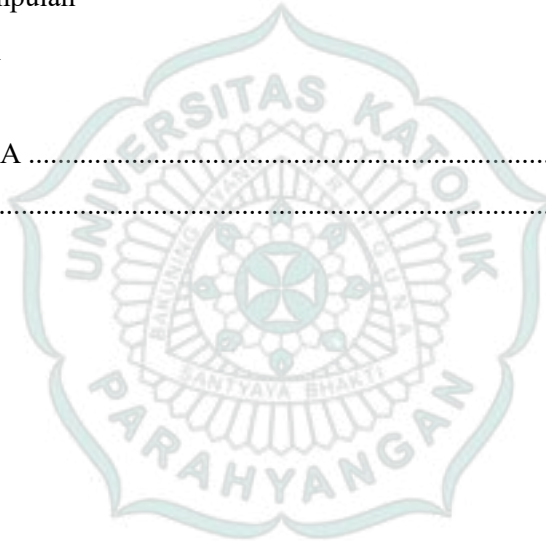


DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Penelitian	3
1.3. Pertanyaan Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	5
1.7. Kerangka Penelitian	6
1.8. Sistematika Pembahasan	7
BAB 2 PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN PADA RUANG STUDIO GAMBAR ARSITEKTUR	9
2.1. Ruang Studio Gambar Arsitektur	9
2.2. Pencahayaan Alami	9
2.3. Kenyamanan Visual	9
2.4. Kuantitas & Kualitas	10
2.4.1. Persyaratan Intensitas Cahaya Minimum	10
2.4.2. Kemerataan Cahaya	11
2.4.3. Penetrasi Cahaya	11
2.4.4. Kontras dan Silau	11
2.5. Desain Bukaannya	12
2.5.1. Bukaannya Samping	12

2.6	Pemantulan Cahaya	15
2.6.1.	Reflektor	16
2.6.2.	Bentuk Reflektor	16
2.6.3.	Material Reflektor	17
2.7	<i>Light Shelf</i>	18
2.7.1.	Pedoman Desain <i>Light Shelf</i>	19
2.8	Pencahayaan Buatan`	19
BAB 3 METODE PENELITIAN		21
3.1.	Jenis Penelitian	21
3.2.	Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2.1.	Tempat Penelitian	21
3.2.2.	Waktu Penelitian	22
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	24
3.3.1.	Observasi	24
3.3.2.	Studi Pustaka	25
3.3.2.	Simulasi model 3D	25
3.4.	Tahap Analisis Data	28
3.5	Tahap Penarikan Kesimpulan	29
BAB 4 UPAYA PENINGKATAN PENETRASI PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI DESAIN <i>LIGHT SHELF</i> SERTA KOLABORASINYA DENGAN PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG STUDIO GAMBAR ARSITEKTUR DI <i>TOWER</i> UTARA GEDUNG PPAG 2 UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN		31
4.1.	Kondisi Eksisting	31
4.1.1.	Data Objek Penelitian	31
4.1.2.	Performa Desain Bukaian Samping dan <i>Light Shelf</i> Pada Kondisi Eksisting	32
4.2.	Performa <i>Light Shelf</i> Pada Kondisi Eksisting Pada Kondisi Eksisting	34
4.2.1.	Performa <i>Light Shelf</i> Pada Ruang Studio Gambar Arsitektur Lantai 7	34

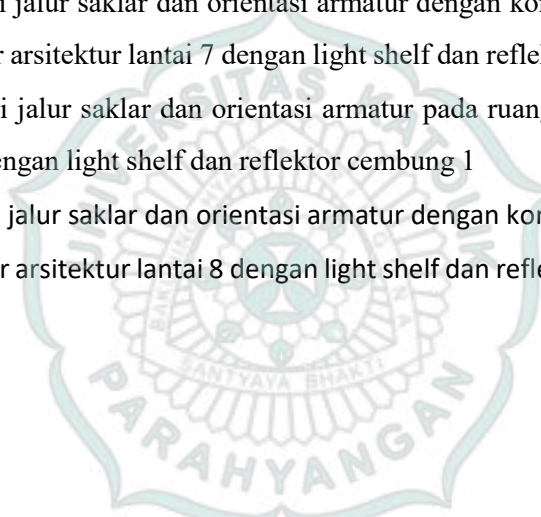
4.2.2.	Performa <i>Light Shelf</i> Pada Ruang Studio Gambar Arsitektur di Lantai 8	38
4.3.	Usulan Modifikasi Dengan Penambahan Elemen Reflektor Pada <i>Light Shelf</i>	44
4.3.1.	Usulan Modifikasi Penambahan Reflektor Pada Lantai 7	46
4.3.2.	Usulan Modifikasi Penambahan Reflektor Pada Lantai 8	56
4.4.	Usulan Jalur Saklar dan Orientasi Armatur Lampu	68
4.4.1.	Kondisi Jalur Saklar dan Titik Lampu Eksisting Pada Ruang Studio Gambar Arsitektur di Lantai 7 dan Lantai 8	68
4.4.2.	Usulan Modifikasi Jalur Saklar dan Orientasi Armatur Lampu Pada Ruang Studio Gambar Arsitektur	69
BAB 5	KESIMPULAN	75
5.1.	Kesimpulan	75
5.2.	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Penelitian	6
Gambar 2.1 Tabel Kriteria Greenship (EEC) dan Fokus Penelitian (EEC 2)	11
Gambar 2.2 Kontras Cahaya	12
Gambar 2.3 Posisi Bukaannya Tinggi	13
Gambar 2.4 Posisi Bukaannya Tengah	13
Gambar 2.5 Dimensi Bukaannya Tinggi	14
Gambar 2.6 Dimensi Bukaannya Lebar	14
Gambar 2.7 Jenis- jenis Pemantulan Cahaya	15
Gambar 2.8 Reflektor	16
Gambar 2.9 Bentuk- Bentuk Permukaan Reflektor	16
Gambar 2.10 <i>Aluminium Reflector Sheets</i>	17
Gambar 2.11 <i>Light shelf</i>	18
Gambar 3.1 Lokasi Gedung PPAG 2	21
Gambar 3.2 Gedung PPAG 2	21
Gambar 3.3 <i>Velux daylight visualizer</i>	25
Gambar 3.4 <i>Velux daylight visualizer import project</i>	25
Gambar 3.5 <i>Velux daylight visualizer scale/ unit</i>	26
Gambar 3.6 <i>Velux daylight visualizer surfaces</i>	26
Gambar 3.7 <i>Velux daylight visualizer location</i>	26
Gambar 3.8 <i>Velux daylight visualizer Camera</i>	26
Gambar 3.9 <i>Velux daylight visualizer Render</i>	27
Gambar 3.10 <i>Velux daylight visualizer proses render</i>	27
Gambar 3.11 <i>Velux daylight visualizer hasil render</i>	27
Gambar 4.1 Ruang Studio Arsitektur Lantai 7	31
Gambar 4.2 Ruang Studio Arsitektur Lantai 8	31
Gambar 4.3 Detail <i>Light Shelf</i>	34
Gambar 4.4 <i>Rule of Thumb Light Shelf</i>	43
Gambar 4.5 Spesifikasi <i>Bright shelf</i>	44
Gambar 4.6 Perbandingan Tradisional <i>Light Shelf</i> dengan <i>Bright Shelf</i>	44
Gambar 4.7 Bentuk- bentuk reflektor	45

Gambar 4.8 Detail potongan lantai 7 dan 8	67
Gambar 4.9 Jalur Saklar Dan Titik Lampu Pada Ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dan 8	68
Gambar 4.10 Zonasi jalur saklar dan orientasi armatur pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dan 8	69
Gambar 4.11 Posisi arah titik lampu ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dan 8 pada kondisi eksisting	69
Gambar 4.12 Posisi arah titik lampu ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dan 8 setelah dilakukan modifikasi	69
Gambar 4.13 Zonasi jalur saklar dan orientasi armatur pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan light shelf dan reflektor datar 1	70
Gambar 4.14 Zonasi jalur saklar dan orientasi armatur dengan kontur cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan light shelf dan reflektor datar 1	71
Gambar 4.15 Zonasi jalur saklar dan orientasi armatur pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan light shelf dan reflektor cembung 1	72
Gambar 4.16 Zonasi jalur saklar dan orientasi armatur dengan kontur cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan light shelf dan reflektor cembung 1	73



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar kebutuhan pencahayaan SNI	10
Tabel 2.2 Nilai Reflektansi Material	18
Tabel 3.1 Jadwal Studio	22
Tabel 3.2 Simulasi Bangunan Eksisting Dengan <i>Curic Sun</i>	23
Tabel 3.3 Tahapan Analisis Data	28
Tabel 4.1 Dimensi Ruang Studio Gambar Arsitektur Lantai 7 dan 8	32
Tabel 4.2 Material Bukaian Samping dan <i>Light Shelf</i> Pada Kondisi Eksisting	33
Tabel 4.3 Material Pelingkup Kondisi Eksisting	34
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Tanpa <i>Light Shelf</i>	35
Tabel 4.5 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Tanpa <i>Light Shelf</i>	36
Tabel 4.6 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan <i>Light Shelf</i>	37
Tabel 4.7 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan <i>Light Shelf</i>	38
Tabel 4.8 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Tanpa <i>Light Shelf</i>	39
Tabel 4.9 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Tanpa <i>Light Shelf</i>	40
Tabel 4.10. Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan <i>Light Shelf</i>	41
Tabel 4.11. Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Tanpa <i>Light Shelf</i>	42
Tabel 4.12 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 1	46
Tabel 4.13 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 1	47
Tabel 4.14 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 2	48
Tabel 4.15 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 2	49
Tabel 4.16 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor Cekung 1	49

Tabel 4.17 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cekung 1	50
Tabel 4.18 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cekung 2	51
Tabel 4.19 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cekung 2	52
Tabel 4.20 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 1	53
Tabel 4.21 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 1	54
Tabel 4.22 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 2	54
Tabel 4.23 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 7 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 2	55
Tabel 4.24 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 1	56
Tabel 4.25 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 1	57
Tabel 4.26 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 2	58
Tabel 4.27 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor datar 2	59
Tabel 4.28 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor Cekung 1	59
Tabel 4.29 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cekung 1	60
Tabel 4.30 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cekung 2	61
Tabel 4.31 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cekung 2	62
Tabel 4.32 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 1	63

Tabel 4.33 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 1	64
Tabel 4.34 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 2	64
Tabel 4.35 Hasil Simulasi Kemerataan Cahaya Kondisi Eksisting Lantai 8 Dengan Penggunaan <i>Light Shelf</i> Dengan Penambahan Reflektor cembung 2	66
Tabel 4.36 Waktu- waktu yang membutuhkan pencahayaan buatan berdasarkan zonasi saklar pada lantai 7 dengan <i>light shelf</i> dan reflektor datar 1	71
Tabel 4.37 Waktu- waktu yang membutuhkan pencahayaan buatan berdasarkan zonasi saklar pada lantai 8 dengan <i>light shelf</i> dan reflektor cembung 1	73

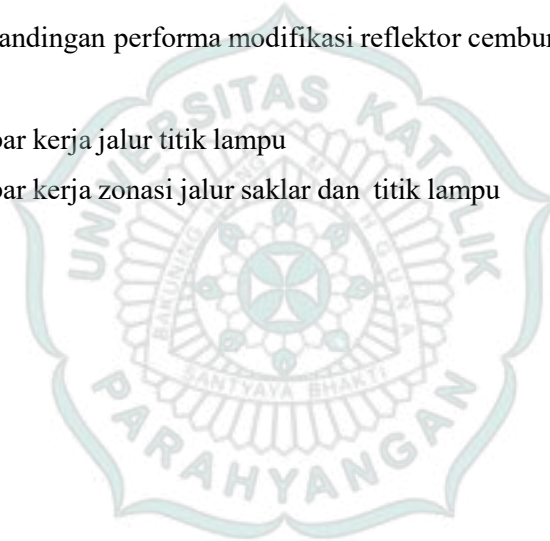


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Foto eksisting gedung PPAG 2 Universitas Katolik Parahyangan	82
Lampiran 2: Gambar kerja denah lantai 7	82
Lampiran 3: Gambar kerja denah lantai 8	83
Lampiran 4: Gambar kerja potongan	83
Lampiran 5: Gambar kerja detail <i>light shelf</i>	84
Lampiran 6: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 tanpa <i>Light Shelf</i>	84
Lampiran 7: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 dengan <i>Light Shelf</i>	85
Lampiran 8: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 tanpa <i>Light Shelf</i>	85
Lampiran 9: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 dengan <i>Light Shelf</i>	85
Lampiran 10: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 1	86
Lampiran 11: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 2	86
Lampiran 12: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 1	86
Lampiran 13: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 2	87
Lampiran 14: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 1	87
Lampiran 15: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 7 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 2	87
Lampiran 16: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 1	88
Lampiran 17: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 2	88
Lampiran 18: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 1	88

Lampiran 19: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 2	89
Lampiran 20: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 1	89
Lampiran 21: Kontur Cahaya Alami 750 lux pada kondisi eksisting lantai 8 dengan <i>Light Shelf</i> dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 2	89
Lampiran 22: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan <i>light shelf</i>	90
Lampiran 23: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 tanpa <i>light shelf</i>	90
Lampiran 24: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 1	90
Lampiran 25: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 2	91
Lampiran 26: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 1	91
Lampiran 27: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 2	91
Lampiran 28: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 1	92
Lampiran 29 : Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 7 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 2	92
Lampiran 30 : Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan <i>light shelf</i>	92
Lampiran 31: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 tanpa <i>light shelf</i>	93
Lampiran 32: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 1	93
Lampiran 33: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor datar 2	93
Lampiran 34: Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 1	94
Lampiran 35 : Rata-rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cekung 2	94

Lampiran 36 :Rata- rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 1	94
Lampiran 37 :Rata- rata pemerataan cahaya alami pada ruang studio gambar arsitektur lantai 8 dengan <i>light shelf</i> dengan penambahan reflektor cembung 2	95
Lampiran 38: Perbandingan performa modifikasi reflektor datar 1 pada lantai 7 dan 8	95
Lampiran 39: Perbandingan performa modifikasi reflektor cekung 1 pada lantai 7 dan 8	95
Lampiran 40: Perbandingan performa modifikasi reflektor cembung 1 pada lantai 7 dan 8	96
Lampiran 41: Perbandingan performa modifikasi reflektor datar 2 pada lantai 7 dan 8	96
Lampiran 42: Perbandingan performa modifikasi reflektor cekung 2 pada lantai 7 dan 8	97
Lampiran 43: Perbandingan performa modifikasi reflektor cembung 2 pada lantai 7 dan 8	97
Lampiran 44: Gambar kerja jalur titik lampu	98
Lampiran 45: Gambar kerja zonasi jalur saklar dan titik lampu	98



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada abad ke- 18 dan 19 terjadi revolusi industri di Inggris yang berdampak sangat besar terhadap perkembangan teknologi. Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi yang cukup pesat, muncul inovasi- inovasi yang memudahkan kehidupan manusia. Sayangnya manusia mulai ketergantungan pada peralatan bantu, yang pada akhirnya membutuhkan energi yang cukup banyak untuk membuat dan mengoperasikannya. Secara tidak disadari manusia menjadi ketergantungan dengan energi. Fenomena krisis energi melanda dunia, hal tersebut terjadi karena kecenderungan manusia untuk mengeksploitasi dan mengeksplorasi energi secara berlebih dan terus- menerus. Pemanfaatan energi terbarukan seperti energi surya/ matahari merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi krisis energi.

Bidang konstruksi menggunakan energi yang cukup banyak, mulai dari proses pembangunan hingga pada saat bangunan beroperasi. Penggunaan energi secara masif terlihat dari proses pengiriman bahan bangunan, penggunaan alat- alat berat saat pembangunan, operasional bangunan, *maintenance* bangunan, dsb. Dengan fenomena kerusakan alam dan krisis energi, bangunan hijau dijadikan salah satu solusi untuk mengurangi kerusakan alam dan krisis energi pada bidang konstruksi. Konsep bangunan dari Gedung PPAG adalah bangunan hemat energi dengan pendekatan bangunan hijau untuk menjadi sebuah kampus yang sadar lingkungan (Eco Campus).¹

Gedung PPAG Universitas Katolik Parahyangan Bandung, menggunakan *light shelf* sebagai elemen pengendalian bukaan. *Light shelf* berguna untuk memasukan pencahayaan alami ke dalam bangunan dengan penetrasi lebih dalam. Penggunaan *light shelf* dapat menghemat penggunaan energi, dan cahaya yang dimanfaatkan memiliki kualitas dan kuantitas yang baik. Cahaya yang dihasilkan oleh *light shelf* berupa cahaya difus, karena dipantulkan terlebih dahulu sehingga terhindar dari ketidaknyamanan visual, seperti silau dan kontras.

¹*Construction Plus Asia*. 2022. Pusat Pembelajaran Arntz-Geise Universitas Katolik Parahyangan - Construction Plus Asia. [online] Available at: <<https://www.constructionplusasia.com/id/pusat-pembelajaran-arntz-geise-universitas-katolik-parahyangan/>> [Accessed 6 March 2022].

Dimensi ruang studio gambar arsitektur yang dapat terbilang gemuk (*bulky*) menimbulkan permasalahan baru. Masalah pertama yaitu apakah pemanfaatan pencahayaan alami sudah dapat memadai kebutuhan standar pencahayaan ruang dalam. Masalah kedua yaitu apakah membutuhkan bantuan pencahayaan buatan untuk memenuhi standar kebutuhan ruang dalam beraktivitas. Permasalahan ketiga yaitu penempatan pencahayaan buatan apakah sudah optimal untuk mendukung konsep bangunan hijau dengan penghematan energi pada bangunan.

Pada ruang studio gambar arsitektur membutuhkan pencahayaan yang cukup, agar pengguna ruangan dapat bekerja dengan optimal. Standar setiap ruang dipengaruhi oleh aktivitas yang terjadi di dalam ruang, untuk ruang gambar membutuhkan pencahayaan minimal 750 lux. Pencahayaan alami memiliki dampak psikologis terhadap pengguna ruangan dan suasana yang terbentuk dalam ruangan. Pengoptimalan pencahayaan alami pada ruang studio gambar arsitektur perlu dilakukan, karena dapat mengurangi penggunaan energi listrik sehingga dapat mengurangi konsumsi energi dan biaya *maintenance* gedung.

Light shelf berperan sebagai bidang pemantul cahaya langsung dari matahari untuk disalurkan ke dalam bangunan. dengan penggunaan *light shelf* cahaya yang masuk ke dalam bangunan dapat lebih optimal dalam aspek penetrasi dan pemerataan cahaya pada ruang dalam tanpa adanya silau. yang disalurkan oleh *light shelf* merupakan cahaya dari terang langit yang dipantulkan oleh bidang *light shelf*. *Light shelf* tidak meningkatkan jumlah cahaya di dalam ruangan, namun elemen *light shelf* membantu menyebarkannya ke dalam ruangan dengan lebih merata.

Kemerataan cahaya pada sebuah ruang dianggap penting karena jika intensitas cahaya yang besar hanya dominan pada satu titik akan menyebabkan kontras dan juga silau. Kemerataan cahaya juga berguna untuk meningkatkan kenyamanan pengguna di dalam ruang khususnya pada saat melakukan aktivitas yang membutuhkan pencahayaan yang cukup intensif, seperti untuk bekerja, menggambar, belajar, dan sebagainya. Penetrasi cahaya alami yang masuk ke ruang dalam tergantung dari desain *light shelf*, pemilihan material, warna, penambahan bidang reflektor, dan juga dipengaruhi oleh bulan, dan jam.

Berdasarkan hasil observasi, penggunaan elemen *light shelf* pada ruang studio masih belum efektif. Penetrasi cahaya dalam ruang belum mencakup seluruh area dan berdasarkan hasil simulasi cahaya alami pada ruang dalam ruang studio masih relatif gelap, dan membutuhkan modifikasi desain *light shelf* atau bantuan pencahayaan buatan

untuk meningkatkan kenyamanan visual dan standar kebutuhan pencahayaan pada ruang studio gambar arsitektur pada gedung PPAG 2 Universitas Katolik Parahyangan tower utara. Pada lantai 7 dan lantai 8 intensitas cahaya yang berbeda, pada lantai 7 terlihat lebih gelap dari lantai 8 yang dipengaruhi oleh ketinggian dari lantai ke plafon. Pada lantai 7 jarak antara lantai dengan plafon 260 cm dan pada lantai 8 jarak antara lantai dengan plafon setinggi 270 cm, namun pada kondisi eksisting dari kedua lantai tersebut belum memenuhi standar pencahayaan pada ruang gambar.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil observasi pada kondisi eksisting pada area tengah ruang yang cukup jauh dari bukaan, cenderung gelap. Pencahayaan alami pada ruang studio gambar arsitektur membutuhkan minimal 750 lux untuk standar SNI.

Dimensi pada ruang studio gambar arsitektur gemuk/ *bulky*, sehingga berpotensi penetrasi cahaya alami tidak dapat mencapai bagian tengah ruangan dan pencahayaan yang didapatkan di dalam ruang kurang merata.

Berdasarkan hasil observasi dicurigai bahwa pada ruang studio gambar arsitektur membutuhkan bantuan pencahayaan buatan, dengan tetap memikirkan faktor penghematan energi, dengan dilakukan zonasi jalur saklar dan perubahan orientasi armatur pada ruang studio gambar arsitektur.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, terdapat beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana performa *light shelf* dalam penetrasi cahaya pada ruang studio gambar arsitektur gedung PPAG 2 pada tower utara Universitas Katolik Parahyangan?
2. Jika *light shelf* pada kondisi eksisting belum memenuhi standar pencahayaan ruang, maka bagaimana upaya peningkatan kuantitas dan kualitas pencahayaan alami pada ruang studio gambar pada gedung PPAG 2 tower utara Universitas Katolik Parahyangan?
3. Jika pada kondisi tertentu yang tidak memungkinkan untuk pemanfaatan pencahayaan alami, bagaimana penataan zonasi saklar pencahayaan buatan dan orientasi armatur pada ruang studio gambar pada gedung PPAG 2 tower utara Universitas Katolik Parahyangan agar energi yang digunakan dapat efisien?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui efisiensi penggunaan *light shelf* terhadap penetrasi cahaya pada ruang studio gambar arsitektur di gedung PPAG 2 tower utara Universitas Katolik Parahyangan.
2. Mengetahui pengaruh modifikasi desain *light shelf* melalui penambahan reflektor pada ruang studio gambar arsitektur di gedung PPAG 2 tower utara Universitas Katolik Parahyangan.
3. Mengetahui pengaruh penataan zonasi saklar pencahayaan buatan dan orientasi armatur terhadap pemenuhan kebutuhan pencahayaan pada ruang studio gambar arsitektur di gedung PPAG Universitas Katolik Parahyangan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak, yaitu sebagai berikut:

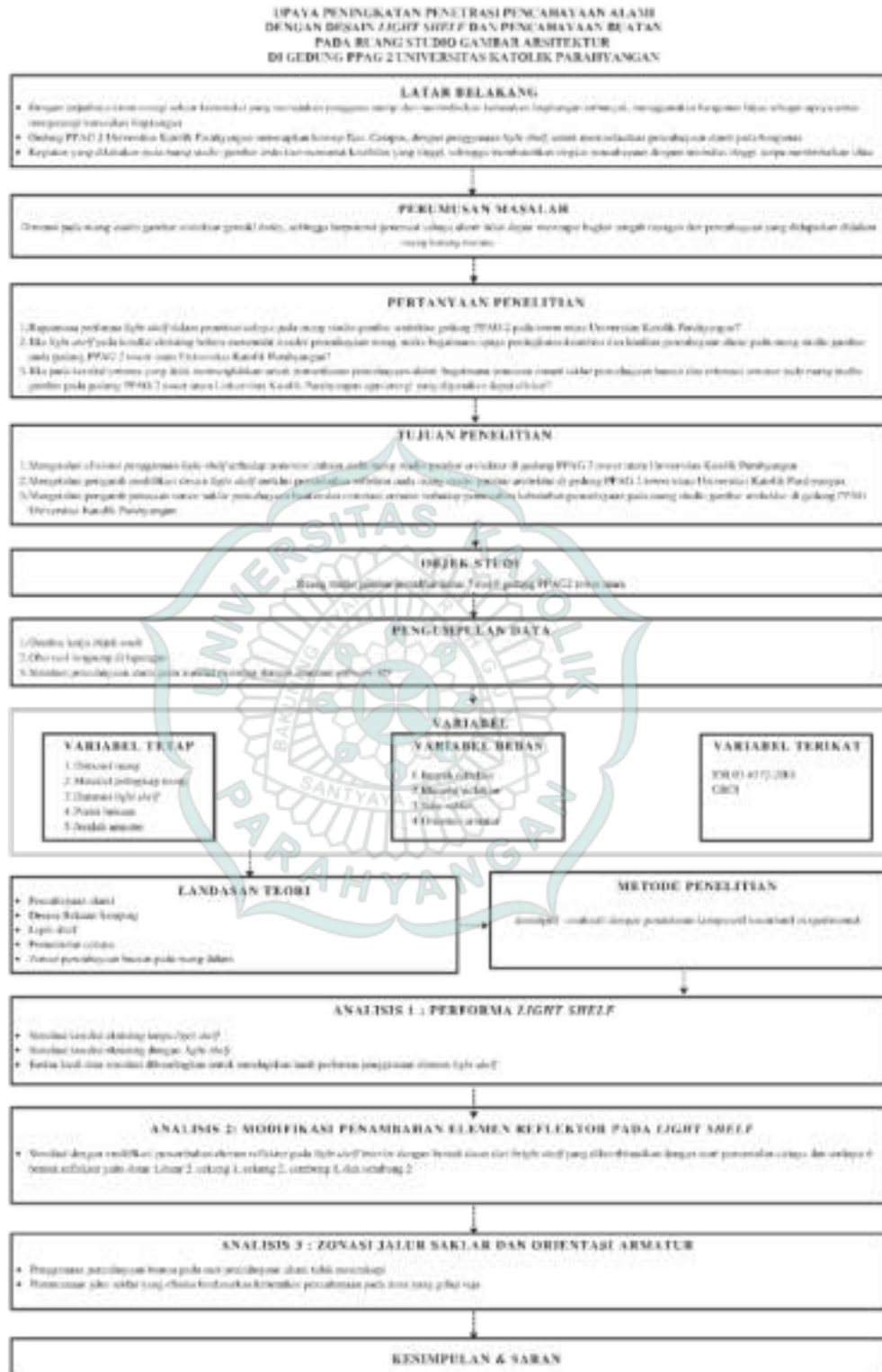
1. Bagi Pihak Universitas Katolik Parahyangan
Mengetahui efisiensi dari penggunaan *light shelf* pada gedung PPAG Universitas Katolik Parahyangan serta memberikan rekomendasi modifikasi *light shelf* dengan menambahkan reflektor pada bangunan sehingga penetrasi cahaya alami yang masuk ke dalam bangunan dapat lebih optimal.
2. Bagi penulis dan Pihak lain:
Menjadi tambahan wawasan pada bidang arsitektur yang terkait dengan optimalisasi pencahayaan alami dengan penggunaan *light shelf* terhadap isu pemanfaatan pencahayaan alami sebagai salah satu upaya dalam penghematan energi. Mengetahui efektivitas modifikasi desain *light shelf* dengan penambahan reflektor guna meningkatkan penetrasi pencahayaan alami dalam bangunan.
3. Bagi penelitian serupa
Menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut tentang upaya optimalisasi penetrasi pencahayaan alami melalui desain *light shelf* dengan penambahan reflektor..

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Kondisi simulasi objek penelitian dilakukan dengan kondisi langit *overcast*, dengan lokasi geografis *latitude* 6.9175° S, dan *longitude* 107.6191° E.
2. Lingkup area yang diteliti hanya pada ruang studio gambar arsitektur pada gedung PPAG 2 Universitas Katolik Parahyangan tower utara lantai 7 dan lantai 8.
3. Pada penelitian tidak mengubah material elemen pelingkup ruang seperti plafon, dinding, dan lantai pada ruang studio gambar arsitektur.
4. Pada penelitian tidak mengubah dimensi elemen pelingkup ruang seperti plafon, dinding, dan lantai pada ruang studio gambar arsitektur.
5. Area penelitian tidak mencakup ruang pameran dan ruang sidang.
6. Lingkup pembahasan penelitian adalah efektivitas desain *light shelf* terhadap penetrasi cahaya pada ruang studio gambar, dengan penambahan elemen reflektor dengan bentuk- bentuk reflektor pada *light shelf* yang berbeda-beda.
7. Lingkup pembahasan penelitian tidak meliputi aspek biaya desain *light shelf*, kenyamanan termal, dan besaran energi yang dihemat.
8. Lingkup pembahasan penelitian tidak meliputi tata letak perabotan pada ruang studio gambar arsitektur.
9. Pada penelitian tidak mengubah jumlah armatur lampu eksisting, hanya mengubah jalur saklar dan orientasi armatur.
10. Pada penelitian tidak melakukan perhitungan pemerataan pencahayaan buatan.

1.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1.1 Kerangka Penelitian

1.8. Sistematika Pembahasan

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan kerangka penelitian.

2. BAB 2 PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN PADA RUANG STUDIO GAMBAR ARSITEKTUR

Bab ini akan membahas mengenai landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas mengenai metode dan alur penelitian yang mencakup jenis, tahapan, tempat dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, hingga penarikan kesimpulan

4. BAB 4 UPAYA PENINGKATAN PENETRASI PENCAHAYAAN ALAMI MELALUI DESAIN *LIGHT SHELF* DAN PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG STUDIO GAMBAR ARSITEKTUR DI GEDUNG PPAG 2 UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

Bab ini akan membahas secara rinci mengenai hasil simulasi dan analisisnya pada (enam belas kondisi), yaitu kondisi eksisting ruang studio gambar pada lantai 7 dengan dan tanpa *light shelf*, kondisi eksisting ruang studio gambar pada lantai 7 dengan *light shelf* dengan penambahan reflektor datar 1, datar 2, cekung 1, cekung 2, cembung 1, dan cembung 2, serta kondisi eksisting ruang studio gambar pada lantai 8 dengan dan tanpa *light shelf*, kondisi eksisting ruang studio gambar pada lantai 8 dengan *light shelf* dengan penambahan reflektor datar 1, datar 2, cekung 1, cekung 2, cembung 1, dan cembung 2, dan zonasi saklar pencahayaan buatan pada ruang studio gambar arsitektur di lantai 7 dan 8.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab akhir yang membahas kesimpulan dari hasil penelitian yang didapat dan memberikan saran terkait dengan kesimpulan mengenai upaya peningkatan penetrasi pencahayaan alami melalui desain *light shelf* dan pencahayaan buatan pada ruang studio gambar arsitektur di gedung PPAG 2 Universitas Katolik Parahyangan, serta saran untuk penelitian selanjutnya mencakup peran dan efektivitas sesuai dengan rumusan masalah yang sudah ditentukan.

