

SKRIPSI 52

**PENGARUH DESAIN *LIGHT SHELF*
DAN TATANAN MASSA BANGUNAN
TERHADAP *USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE (UDI)*
PADA RUANG KELAS LT.5 PPAG, UNPAR, BANDUNG**



**NAMA: IBRA AMAL ANAMTA
NPM: 6111801170**

PEMBIMBING: IR. MIMIE PURNAMA, 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

**INFLUENCE OF LIGHT SHELF DESIGN
AND THE BUILDING MASS ORDER
ON USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE
IN THE 5TH FLOOR CLASSROOM, PPAG, UNPAR,
BANDUNG**



NAMA: IBRA AMAL ANAMTA
NPM: 6111801170

PEMBIMBING: IR. MIMIE PURNAMA, 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

**PENGARUH DESAIN *LIGHT SHELF*
DAN TATANAN MASSA BANGUNAN
TERHADAP *USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE (UDI)*
PADA RUANG KELAS LT.5 PPAG, UNPAR, BANDUNG**



**NAMA: IBRA AMAL ANAMTA
NPM: 6111801170**

PEMBIMBING:

IR. MIMIE PURNAMA, M.T.

PENGUJI:

**IR. E. B. HANDOKO SUTANTO, M.T.
DR. NANCY YUSNITA NUGROHO, S.T., 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 : Ibra Amal Anamta
NPM : 6111801170
Alamat : Jl. Rambutan No.20, Pasar Minggu, Jakarta Selatan.
Judul Skripsi : Pengaruh Desain *Light Shelf* dan Tatahan Massa Bangunan terhadap *Useful Daylight Illuminance (UDI)* pada Ruang Kelas Lt.5 PPAG, UNPAR, Bandung.

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 di kemudian 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, 27 Maret 2022



Ibra Amal Anamta



Abstrak

PENGARUH DESAIN *LIGHT SHELF* DAN TATANAN MASSA BANGUNAN TERHADAP *USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE (UDI)* PADA RUANG KELAS LT.5 PPAG, UNPAR, BANDUNG

Oleh
Ibra Amal Anamta
NPM: 6111801170

Pencahayaan alami memiliki banyak manfaat terutama bagi sebuah ruang kelas. Salah satu manfaatnya adalah dapat meningkatkan mood dan mengurangi depresi pelajar ketika berada di ruang kelas (Boubekri, 2008). Selain manfaat secara psikologis, pencahayaan alami juga dapat menghemat penggunaan energi bangunan secara signifikan (Boyce et al., 2003). Bangunan PPAG, Universitas Katolik Parahyangan menggunakan *light shelf* pada ruang kelas sebagai strategi untuk mengoptimalkan penetrasi pencahayaan alami. Bangunan tersebut memiliki dua massa *tower* yang saling bersebelahan dengan jarak $\pm 26,7$ m. Tatanan massa yang bersebelahan membuat salah satu sisi dari massa *tower* menerima bayangan. Ketika suatu *light shelf* terkena pembayangan, timbul pertanyaan apakah *light shelf* tersebut dapat bekerja secara optimal? Seperti apa desain *light shelf* yang optimal untuk kondisi tersebut?

Penelitian ini melakukan evaluasi dan upaya optimalisasi terhadap desain *light shelf* pada ruang kelas yang mendapatkan pembayangan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan metode eksperimen-simulasi. Simulasi dilakukan dengan metrik *Useful Daylight Illuminance (UDI)*. Metrik ini menggunakan data cuaca dari lokasi objek penelitian dalam format *energyplus weather (.epw)*. Pemodelan untuk simulasi dilakukan pada SketchUp yang kemudian akan dilanjutkan proses simulasi menggunakan LightStanza. Pada penelitian ini kategori *UDI* telah disesuaikan dengan Indonesia yaitu 250-750 lux (Atthailah & Bintoro, 2019).

Hasil menunjukkan bahwa *light shelf* eksisting tidak optimal untuk diletakkan pada sisi bangunan yang terkena pembayangan. Hasil menunjukkan bahwa desain *light shelf* dengan nilai *UDI* tertinggi pada *tower* utara yang terkena pembayangan adalah dengan peletakan eksterior *light shelf* 0,5 kali dari kedalaman ($d_{ext} = 0,5d$), ketinggian (h) 190 cm dari permukaan lantai, dan kedalaman (d) 160 cm. Kemudian, desain *light shelf* dengan nilai *UDI* tertinggi pada *tower* selatan yang terkena pembayangan adalah dengan peletakan eksterior *light shelf* 0,7 kali dari kedalaman ($d_{ext} = 0,7d$), ketinggian (h) 190 cm dari permukaan lantai, dan kedalaman (d) 210 cm.

Kata-kata kunci: *light shelf*, *useful daylight illuminance*, Bandung



Abstract

INFLUENCE OF LIGHT SHELF DESIGN AND THE BUILDING MASS ORDER ON USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE IN THE 5TH FLOOR CLASSROOM, PPAG, UNPAR, BANDUNG

By

Ibra Amal Anamta
NPM: 6111801170

Daylighting has many benefits, especially for a classroom. One of the benefits is that it can improve mood and reduce student depression when in the classroom (Boubekri, 2008). In addition to the psychological benefits, daylighting can also significantly save the energy use of buildings (Boyce et al., 2003). PPAG building at Parahyangan Catholic University uses light shelves in classrooms as a strategy to optimize natural light penetration. The building has two tower masses that are next to each other with a distance of ± 26.7 m. The arrangement of adjacent masses makes one side of the tower mass receive a shadow. When a light shelf is exposed to shadows, the question arises whether the light shelf can work optimally? What is the optimal light shelf design for these conditions?

This research evaluates and optimizes the light shelf design in a shaded classroom. The research uses a quantitative approach, with the experimental-simulation method. The simulation was carried out using the Useful Daylight Illuminance (UDI) metric. This metric uses weather data from the location of the research object in energyplus weather (.epw) format. The modeling for the simulation is done in SketchUp which will then be followed by the simulation process using LightStanza. In this study, the UDI category has been adjusted to Indonesia, which is 250-750 lux (Atthaillah & Bintoro, 2019).

The results show that the existing light shelf is not optimal to be placed on the side of the building that is exposed to shadows. The results show that the light shelf design with the highest UDI value in the north tower that is exposed to shadows is by using exterior light shelf with 0.5 times the depth ($d_{ext} = 0.5d$), the height (h) 190 cm from the floor surface, with the depth (d) 160 cm. Then, the design of the light shelf with the highest UDI value in the south tower that is exposed to shadows is by using exterior light shelf with 0.7 times the depth ($d_{ext} = 0.7d$), the height (h) 190 cm from the floor surface, with the depth (d) 210 cm.

Keywords: *light shelf, useful daylight illuminance, Bandung*



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.

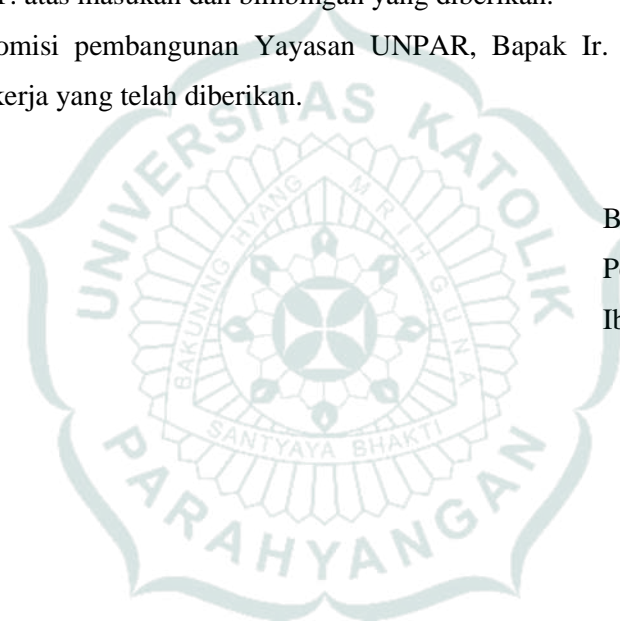




UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir 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:

1. Dosen pembimbing, Ir. Mimie Purnama, M.T. atas bimbingan yang diberikan.
2. Dosen penguji, Ir. E. B. Handoko Sutanto, M.T. dan Dr. Nancy Yusnita Nugroho, S.T., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
3. Ketua komisi pembangunan Yayasan UNPAR, Bapak Ir. Iwan Supriadi atas gambar kerja yang telah diberikan.



Bandung, 01 Juli 2022

Penulis,

Ibra Amal Anamta



DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
<i>Abstract</i>	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Pertanyaan Penelitian.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Kerangka Penelitian.....	6

BAB 2 <i>LIGHT SHELF</i> SEBAGAI STRATEGI PENCAHAYAAN ALAMI DALAM RUANG KELAS	9
2.1 Pencahayaan Alami dalam Arsitektur.....	9
2.2 Standar Pencahayaan Alami pada Ruang Kelas.....	10
2.3 Strategi Desain Pencahayaan Alami	10
2.3.1 Tatanan Massa	10
2.3.2 Desain Bukaan	12
2.3.3 Desain Light Shelf	14
2.3.4 Bidang Pantul Ruang Dalam.....	16
2.4 <i>Useful Daylight Illuminance</i>	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3 Variabel Penelitian.....	20
3.4 Sumber Data.....	21
3.4.1 Data Primer	21
3.4.2 Data Sekunder.....	21
3.5 Penentuan Cakupan Penelitian.....	22
3.5.1 Penentuan Waktu Simulasi	22
3.5.2 Penentuan Sampel Lantai.....	22
3.5.3 Penentuan Sampel Ruang.....	23
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.7 Tahap Simulasi.....	24
3.8 Tahap Analisis Data.....	25
3.9 Tahap Penarikan Kesimpulan	25

BAB 4 HASIL SIMULASI DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Kondisi Eksisting.....	27
4.1.1 Data Objek.....	27
4.1.2 Model 3D.....	28
4.2 Uji Validitas.....	29
4.3 Parameter Eksperimen.....	30
4.4 Optimalisasi Desain <i>Light Shelf</i> pada Sampel Ruang Kelas <i>Tower Utara</i>	32
4.4.1 Sampel Penelitian Ruang Kelas pada <i>Tower Utara</i>	33
4.4.2 Nilai <i>UDI</i> Keseluruhan dari 60 Konfigurasi pada <i>Tower Utara</i>	34
4.4.3 Analisis Pengaruh Ketinggian 230 cm, Peletakan, Kedalaman <i>Light Shelf</i> terhadap Nilai <i>UDI</i> pada <i>Tower Utara</i>	35
4.4.4 Analisis Pengaruh Ketinggian 210 cm, Peletakan, Kedalaman <i>Light Shelf</i> terhadap Nilai <i>UDI</i> pada <i>Tower Utara</i>	37
4.4.5 Analisis Pengaruh Ketinggian 190 cm, Peletakan, Kedalaman <i>Light Shelf</i> terhadap Nilai <i>UDI</i> pada <i>Tower Utara</i>	39
4.4.6 Analisis Desain <i>Light Shelf</i> Terbaik Setiap Ketinggian pada <i>Tower Utara</i>	41
4.5 Optimalisasi Desain <i>Light Shelf</i> pada Sampel Ruang Kelas <i>Tower Selatan</i>	43
4.5.1 Sampel Penelitian Ruang Kelas pada <i>Tower Selatan</i>	44
4.5.2 Nilai <i>UDI</i> Keseluruhan dari 60 Konfigurasi pada <i>Tower Selatan</i>	45
4.5.3 Analisis Pengaruh Ketinggian 230 cm, Peletakan, Kedalaman <i>Light Shelf</i> terhadap Nilai <i>UDI</i> pada <i>Tower Selatan</i>	46
4.5.4 Analisis Pengaruh Ketinggian 210 cm, Peletakan, Kedalaman <i>Light Shelf</i> terhadap Nilai <i>UDI</i> pada <i>Tower Selatan</i>	48
4.5.5 Analisis Pengaruh Ketinggian 190 cm, Peletakan, Kedalaman <i>Light Shelf</i> terhadap Nilai <i>UDI</i> pada <i>Tower Selatan</i>	50
4.5.6 Analisis Desain <i>Light Shelf</i> Terbaik Setiap Ketinggian pada <i>Tower Selatan</i> ..	52

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
GLOSARIUM.....	59
LAMPIRAN.....	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tatanan Massa <i>Tower</i> pada PPAG 2.....	2
Gambar 1.2 Gerak Semu Matahari di Indonesia.....	3
Gambar 1.3 Diagram Kerangka Pemikiran.....	6
Gambar 2.1 Diagram Tiga Sumber Cahaya.....	9
Gambar 2.2 Pengaruh Bentuk Massa terhadap Penetrasi Pencahayaan Alami.....	11
Gambar 2.3 Macam-Macam <i>Window to Wall Ratio</i>	13
Gambar 2.4 Variasi Ketinggian <i>Light shelf</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Potongan Kunci untuk Tabel 3.2.....	22
Gambar 3.3 Denah Kunci untuk Tabel 3.3	23
Gambar 4.1 Model 3D dibuat Menggunakan Aplikasi SketchUp	28
Gambar 4.2 Parameter Desain <i>Light Shelf</i> Total 60 Konfigurasi.....	30
Gambar 4.3 Potongan <i>Light Shelf</i> sebagai Petunjuk Gambar 4.2	31
Gambar 4.4 Kerangka Penelitian Spesifik pada Sub-bab 4.4	32
Gambar 4.5 Sampel Ruang Kelas pada <i>Tower</i> Utara.....	33
Gambar 4.6 Diagram Rekapitulasi <i>Light Shelf</i> Terbaik pada Setiap Ketinggian	41
Gambar 4.7 Kerangka Penelitian Spesifik pada Sub-bab 4.5	43
Gambar 4.8 Sampel Ruang Kelas pada <i>Tower</i> Selatan.....	44
Gambar 4.9 Diagram Rekapitulasi <i>Light Shelf</i> Terbaik pada Setiap Ketinggian	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Simulasi Kuat Iluminasi Pada Lt.5	3
Tabel 2.1 Macam-Macam Standar Iluminasi Ruang Kelas	10
Tabel 2.2 Macam-Macam Peletakan <i>Light shelf</i> (Kurtay & Esen, 2017)	14
Tabel 2.3 Tambahan Macam Peletakan <i>Light shelf</i>	14
Tabel 2.4 Rekomendasi Nilai Reflektansi Bidang Pantul	16
Tabel 2.5 Kriteria <i>UDI</i> Menurut (Nabil & Mardaljevic, 2005)	17
Tabel 2.6 Kriteria <i>UDI</i> Indonesia Menurut (Atthailah & Bintoro, 2019)	17
Tabel 3.1 Variabel Kontrol, Bebas, dan Terikat	20
Tabel 3.2 Data <i>UDI</i> _{250-750lux} Setiap Lantai	22
Tabel 3.3 Hasil <i>UDI</i> _{250-750lux} Pada Beberapa Ruang Kelas	23
Tabel 3.4 Teknik Pengumpulan Data	24
Tabel 3.5 Tahapan Simulasi	24
Tabel 3.6 Tahap Analisis Data	25
Tabel 4.1 Data Objek Studi Eksisting	27
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Survei Lapangan dengan Hasil Simulasi	29
Tabel 4.3 Nilai <i>UDI</i> _{250-750lux} dari Berbagai Konfigurasi pada Sampel R. Kelas (Utara)....	34
Tabel 4.4 Hasil <i>UDI</i> dari Desain <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 230 cm	35
Tabel 4.5 Konfigurasi Terbaik pada <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 230 cm	36
Tabel 4.6 Hasil <i>UDI</i> dari Desain <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 210 cm	37
Tabel 4.7 Konfigurasi Terbaik pada <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 210 cm	38
Tabel 4.8 Hasil <i>UDI</i> dari Desain <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 190 cm	39
Tabel 4.9 Konfigurasi Terbaik pada <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 190 cm	40
Tabel 4.10 Rekapitulasi Konfigurasi pada Setiap Ketinggian	41
Tabel 4.11 Ilustrasi Peringkat 1 untuk Setiap Variasi Ketinggian (h)	42
Tabel 4.12 Nilai <i>UDI</i> _{250-750lux} dari Berbagai Konfigurasi pada Sampel R. Kelas (Selatan)45	
Tabel 4.13 Hasil <i>UDI</i> dari Desain <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 230 cm	46
Tabel 4.14 Konfigurasi Terbaik pada <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 230 cm	47
Tabel 4.15 Hasil <i>UDI</i> dari Desain <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 210 cm	48
Tabel 4.16 Konfigurasi Terbaik pada <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 210 cm	49
Tabel 4.17 Hasil <i>UDI</i> dari Desain <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 190 cm	50
Tabel 4.18 Konfigurasi Terbaik pada <i>Light Shelf</i> dengan Ketinggian 190 cm	51
Tabel 4.19 Rekapitulasi Konfigurasi pada Setiap Ketinggian	52
Tabel 4.20 Ilustrasi Peringkat 1 untuk Setiap Variasi Ketinggian (h)	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 1 (P1), Ketinggian 230 cm.....	60
Lampiran 2. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 1 (P1), Ketinggian 210 cm.....	61
Lampiran 3. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 1 (P1), Ketinggian 190 cm.....	62
Lampiran 4. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 2 (P2), Ketinggian 230 cm.....	63
Lampiran 5. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 2 (P2), Ketinggian 210 cm.....	64
Lampiran 6. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 2 (P2), Ketinggian 190 cm.....	65
Lampiran 7. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 3 (P3), Ketinggian 230 cm.....	66
Lampiran 8. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 3 (P3), Ketinggian 210 cm.....	67
Lampiran 9. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 3 (P3), Ketinggian 190 cm.....	68
Lampiran 10. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 4 (P4), Ketinggian 230 cm.....	69
Lampiran 11. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 4 (P4), Ketinggian 210 cm.....	70
Lampiran 12. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 4 (P4), Ketinggian 190 cm.....	71
Lampiran 13. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 5 (P5), Ketinggian 230 cm.....	72
Lampiran 14. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 5 (P5), Ketinggian 210 cm.....	73
Lampiran 15. Grafik <i>UDI</i> , Peletakan 5 (P5), Ketinggian 190 cm.....	74
Lampiran 16. Grafik <i>UDI</i> Tanpa <i>Light Shelf</i>	75



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencahayaan alami dapat memberikan manfaat pada bangunan sekaligus penghuninya. Bangunan pendidikan terutama ruang kelas sangat membutuhkan pencahayaan alami. Pencahayaan alami yang baik pada suatu ruang kelas mampu meningkatkan performa dan kesehatan pelajar. Pencahayaan alami yang baik dapat meningkatkan mood dan mengurangi depresi pelajar ketika berada di ruang kelas (Boubekri, 2008). Pencahayaan alami yang muncul pada pagi hari dapat mengurangi produksi melatonin yang dapat menimbulkan rasa kantuk (Lechner, 2014). Pencahayaan alami juga dapat meningkatkan produksi hormon kortisol yang dapat meningkatkan energi seseorang termasuk pelajar (Hadlow et al., 2014). Selain manfaat secara psikologis, pencahayaan alami juga dapat menghemat penggunaan energi bangunan secara signifikan (Boyce et al., 2003). Sistem pencahayaan alami yang baik dapat mengurangi penggunaan energi listrik dengan kisaran 20-60% (Gago et al., 2015). Penghematan energi listrik menjadi penting karena akan berdampak pada lingkungan di masa yang akan datang.

Penggunaan *light shelf* merupakan salah satu strategi untuk memasukkan pencahayaan alami ke dalam bangunan. *Light shelf* merupakan sebuah bidang horizontal reflektif yang diletakkan di bawah ambang atas suatu jendela. Kemampuan utama *light shelf* adalah memantulkan cahaya ke bagian ruangan yang lebih dalam dengan memanfaatkan plafon ruang sebagai reflektor. Karena kemampuannya yang baik dalam memasukkan pencahayaan alami ke dalam bangunan, *light shelf* sering kali diaplikasikan pada ruang kelas.

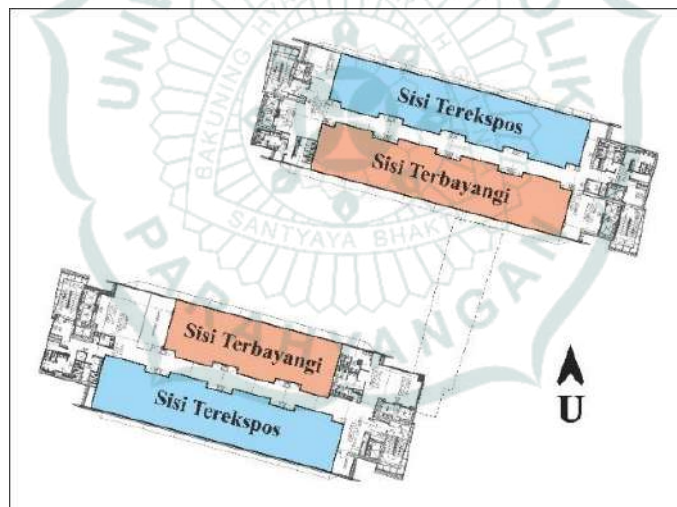
Efektifitas *light shelf* dipengaruhi oleh beberapa aspek. peletakan, ketinggian, dan kedalaman *light shelf* merupakan beberapa faktor utama yang dapat mempengaruhi efektifitas *light shelf*.

Penelitian ini menggunakan objek studi yaitu ruang kelas pada gedung PPAG Universitas Katolik Parahyangan yang terletak di Kota Bandung. Gedung PPAG memiliki dua buah *tower* yang terletak saling bersebelahan satu sama lain. Kedua *tower* pada gedung PPAG menggunakan *light shelf* dengan kedalaman total 210 cm yang terletak pada sisi utara dan selatan *tower* dimulai dari lantai 4 hingga lantai 12.

Performa *light shelf* akan diukur menggunakan metrik *Useful Daylight Illuminance* (*UDI*). Data hasil pengukuran *UDI* akan keluar dalam bentuk persentase luas ruangan yang terkena pencahayaan alami dengan range 250-750 lux paling tidak selama 50% jam okupansi (Pk. 8:00 – 17:00) selama setahun. Semakin besar persentase $UDI_{250-750lux}$ menandakan semakin efektif desain sebuah *light shelf*.

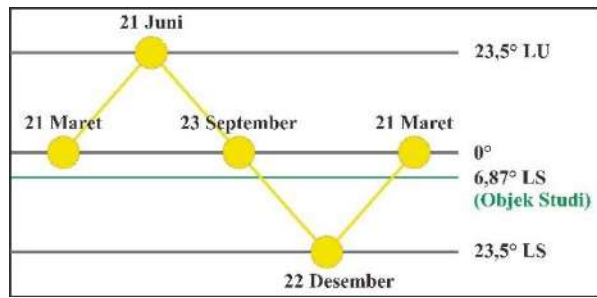
1.2 Identifikasi Masalah

Objek studi memiliki dua massa *tower* yang terletak saling bersebelahan dengan jarak antar *tower* +- 26,7 meter. Posisi *tower* yang saling bersebelahan menciptakan pembayangan pada ‘Sisi Terbayangi’. Kondisi yang berbeda terjadi pada ‘Sisi Terekspos’ karena sisi tersebut terekspos secara langsung terhadap cahaya langit dan sinar matahari langsung pada waktu tertentu. Masalah pada objek studi muncul karena ‘Sisi Terekspos’ dan ‘Sisi Terbayangi’ diselesaikan dengan solusi desain *light shelf* yang sama, padahal kedua sisi tersebut memiliki kondisi yang sangat berbeda.



Gambar 1.1 Tatanan Massa *Tower* pada PPAG 2

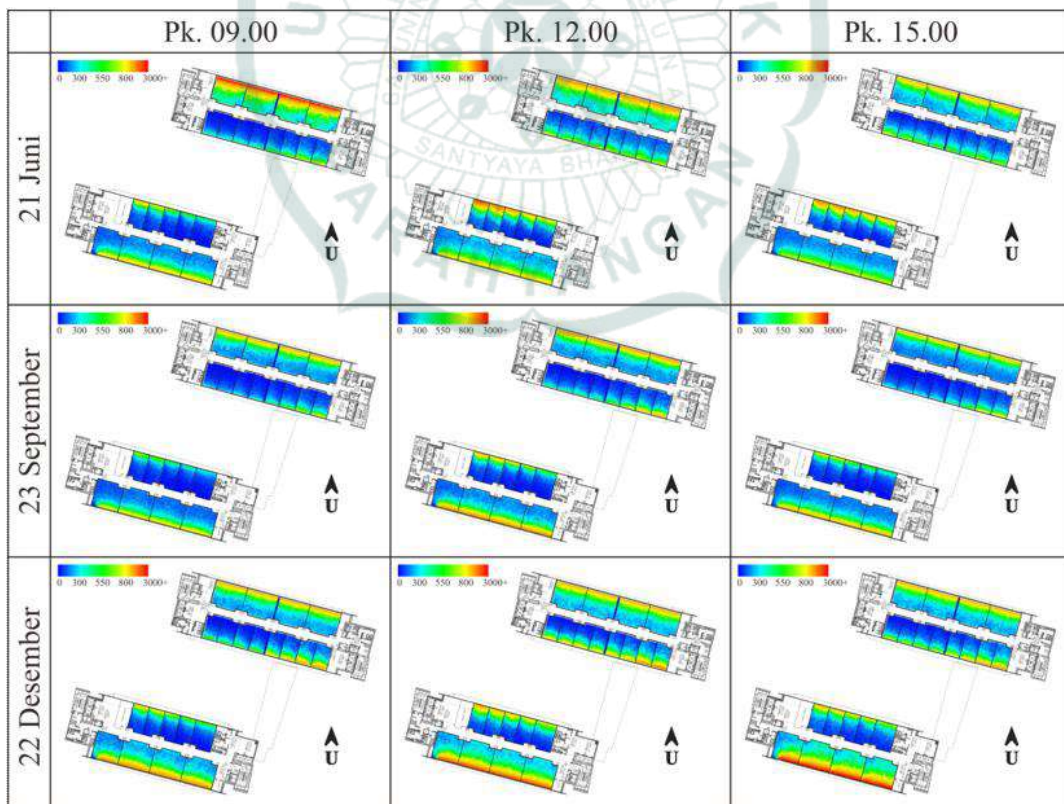
Permasalahan dibuktikan dengan penelitian awal yang mensimulasikan kuat iluminasi pada sampel lantai yang terletak di lantai 5 pada bangunan PPAG, UNPAR. Simulasi dilakukan pada 21 Juni, 23 September, dan 22 Desember mengikuti posisi ekstrim matahari pada gerak semu matahari di Indonesia Gambar 1.1. Penelitian dilakukan pukul 09.00, 12.00, dan 15.00 untuk merepresentasikan pagi, siang, dan sore dengan interval tiga jam pada setiap waktu simulasi.



Gambar 1.2 Gerak Semu Matahari di Indonesia

Tabel 1.1 menunjukkan hasil simulasi dari kuat iluminasi saat menggunakan desain *light shelf* eksisting. Pada tabel terlihat bahwa ruang kelas yang terletak pada sisi terbayangi memiliki mayoritas warna biru tua. Warna biru tua menandakan kuat iluminasi pada titik tersebut berkisar antara 0-150 lux. Hal tersebut adalah bukti kuat bahwa terdapat permasalahan pada desain *light shelf*. Tabel menunjukkan bahwa desain *light shelf* yang sama tidak dapat bekerja efektif apabila digunakan pada dua kondisi yang berbeda, yaitu kondisi terekspos dan terbayangi.

Tabel 1.1 Simulasi Kuat Iluminasi Pada Lt.5



1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah diperlukan agar penelitian dapat terarah dan dapat dikaji lebih mendalam. Berikut batasan-batasan masalah dalam penelitian ini:

- Penelitian sama sekali tidak bertujuan untuk menyalahkan desain *light shelf* pada bangunan eksisting, melainkan bertujuan untuk menambah pengetahuan terkait desain *light shelf* dengan nilai $UDI_{250-750lux}$ terbaik pada bangunan PPAG, UNPAR, Bandung dan bangunan serupa lainnya.
- Penelitian hanya dilakukan pada ruang kelas yang terkena pembayangan akibat tatanan massa. Ruang kelas yang tidak terkena pembayangan tidak dilakukan penelitian karena tidak memiliki permasalahan terkait desain *light shelf*.
- Penelitian bereksperimen terhadap peletakan, ketinggian, dan kedalaman dari *light shelf*.
 - Peletakan:
P1, P2, P3, P4, dan P5 (dijelaskan pada sub-bab 4.3)
 - Ketinggian (h):
230 cm, 210 cm, 190 cm.
 - Kedalaman (h):
60 cm, 110 cm, 160 cm, 210 cm.
- Performa pencahayaan alami diukur menggunakan metrik *UDI* (*useful daylight illuminance*).

1.4 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana desain *light shelf* (dari aspek peletakan, ketinggian, dan kedalaman) yang dapat meningkatkan nilai *UDI* terbesar pada ruang kelas yang terletak pada sisi bangunan PPAG UNPAR yang terkena pembayangan?

1.5 Tujuan Penelitian

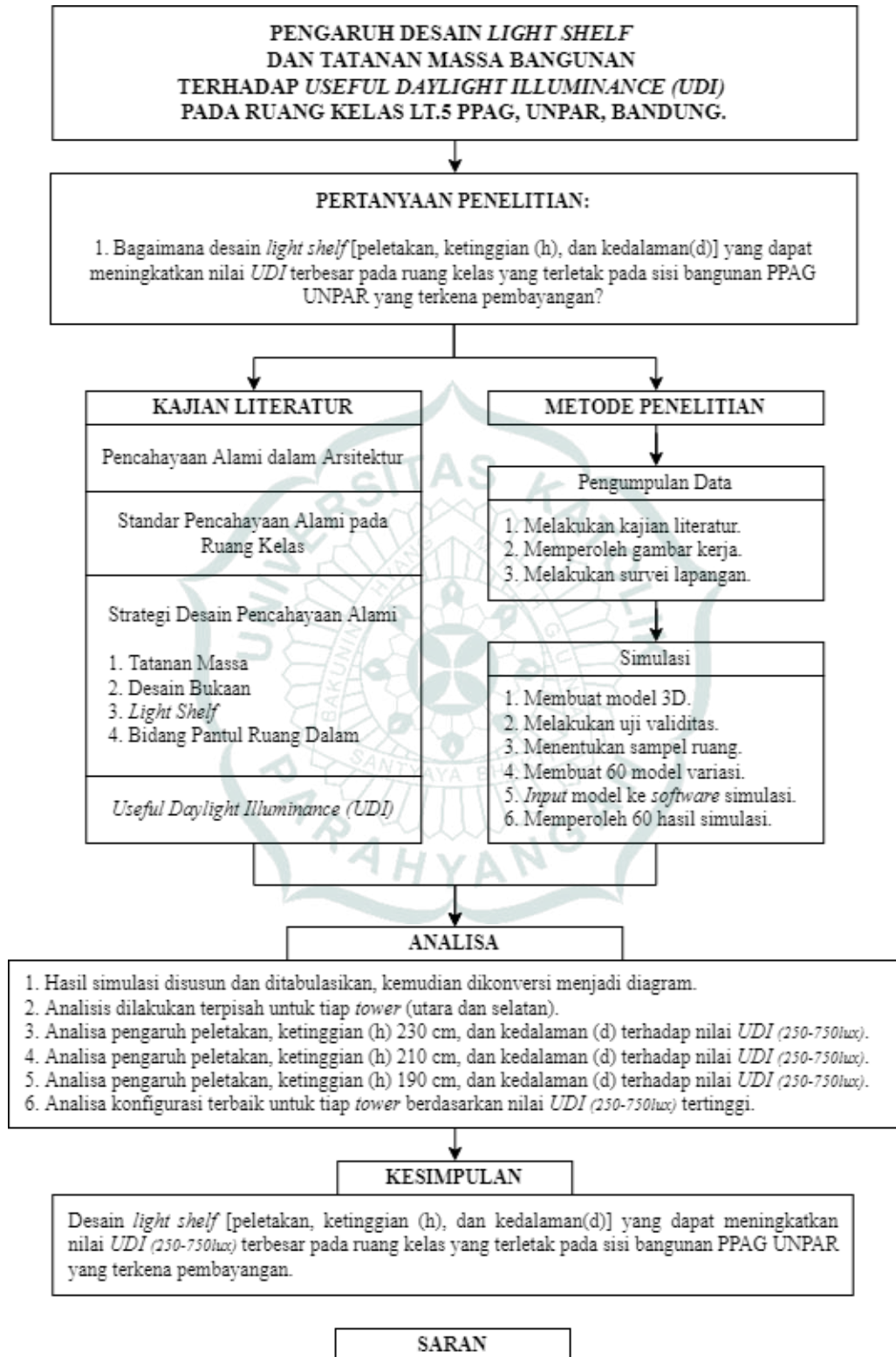
- Mengetahui desain *light shelf* (peletakan, ketinggian, dan kedalaman) yang dapat meningkatkan nilai *UDI* terbesar pada ruang kelas yang terletak pada sisi bangunan PPAG, UNPAR, Bandung yang terkena pembayangan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang desain *light shelf* (peletakan, ketinggian, dan kedalaman) yang dapat meningkatkan nilai *UDI* terbesar pada ruang kelas yang terkena pembayangan dengan tatanan massa bangunan serupa dengan PPAG, UNPAR, Bandung.



1.7 Kerangka Penelitian



Gambar 1.3 Diagram Kerangka Pemikiran



