

SKRIPSI 56

**OPTIMASI PENGGUNAAN SIRIP VERTIKAL
TERHADAP PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI
PADA PERPUSTAKAAN GEDUNG *INNOVATIVE
PROGRAM CLUSTER* (IPC) KAMPUS UNIKA
SOEGIJAPRANATA BSB *CITY* SEMARANG**



**NAMA : BOE YUVEN SANTOSO
NPM : 6111901006**

PEMBIMBING : RYANI GUNAWAN, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-
PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG
2024**

SKRIPSI 56

**OPTIMASI PENGGUNAAN SIRIP VERTIKAL
TERHADAP PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI
PADA PERPUSTAKAAN GEDUNG *INNOVATIVE
PROGRAM CLUSTER* (IPC) KAMPUS UNIKA
SOEGIJAPRANATA BSB *CITY* SEMARANG**



**NAMA : BOE YUVEN SANTOSO
NPM : 6111901006**

PEMBIMBING :

Ryani Gunawan, S.T., M.T.

PENGUJI :

Dr. Yasmin Suriansyah, Ir., MSP

Dr. Nancy Yusnita Nugroho, ST., MT.

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

Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI (Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Boe Yurven Santoso
NPM : 6111901006
Alamat : Jalan Ciumbuleuit 163 B, Hegarmanah, Kec. Cidadap, Kota Bandung,
Jawa Barat 40141
Judul Skripsi : Optimasi Penggunaan Sirip Vertikal Terhadap Performa Pencahayaan
Alami Pada Perpustakaan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC)
Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang

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

Bandung, 04 Juli 2024



Boe Yurven Santoso

Abstrak

OPTIMASI PENGGUNAAN SIRIP VERTIKAL TERHADAP PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI PADA PERPUSTAKAAN GEDUNG *INNOVATIVE PROGRAM CLUSTER (IPC)* KAMPUS UNIKASOEGIJAPRANATA BSB CITY SEMARANG

oleh

Boe Yuven Santoso
6111901006

Abstrak – Sirip vertikal sebagai salah satu strategi pencahayaan alami yang digunakan pada bangunan gedung *Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang. Namun berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada objek penelitian, desain sirip vertikal pada ruang perpustakaan gedung *Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang belum optimal. Hal ini dikarenakan tujuan dari sirip vertikal yang seharusnya memantulkan cahaya matahari untuk masuk jauh lebih ke dalam ruangan tidak terjadi. Hal tersebut terlihat dengan masih digunakannya pencahayaan buatan pada waktu operasional kampus sehingga perlu evaluasi desain sirip vertikal sebagai faktor pembayangan untuk meningkatkan performa pencahayaan alami.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan eksperimental untuk melihat penetrasi cahaya alami dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan dan mensimulasikan model menggunakan Rhinoceros 8 dengan plug-in *Ladybug* dan *Honeybee v.1.8.0* yang mana didesain untuk mengukur tingkat radiasi matahari, pencahayaan alami, dan *ray simulation*. Evaluasi yang dilakukan adalah dengan rekayasa variabel dari desain sirip vertikal seperti orientasi sudut dan variabel SPSM seperti kemiringan serta desain plafon untuk melihat performa pencahayaan alami terbaik untuk ruang perpustakaan gedung *Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kinerja desain sirip vertikal eksisting belum optimal karena penerangan yang diterima ruang ternyata berlebih namun hanya pada area sisi bukaan saja sehingga menimbulkan ketidaknyamanan visual seperti silau. Penambahan SPSM horizontal pada area bukaan membantu penetrasi cahaya alami ke dalam ruangan. Pembayangan horizontal terbaik dalam membantu penetrasi cahaya dan pembayangan adalah dengan menggunakan light shelf dengan VSA 66,10 yang diletakkan pada ketinggian 2.10 meter dari permukaan lantai, namun upaya optimasi ini belum maksimal karena masih ada beberapa aspek yang masih belum memenuhi parameter penilaian yang digunakan.

Kata Kunci : sirip vertikal, SPSM, Rhinoceros 8, Ladybug dan Honeybee

Abstact

OPTIMIZATION THE USE OF VERTICAL FINS DESIGN PERFORMANCE ON NATURAL DAYLIGHT IN THE UNIKA SOEGIJAPRANATA INNOVATIVE PROGRAM CLUSTER (IPC) LIBRARY BUILDING BSB CITY SEMARANG

by

Boe Yuven Santoso

6111901006

Abstract – Vertical fins are one of the natural lighting strategies used in the IPC Unika BSB Campus in Semarang. However, based on observations made on the research object, the vertical fin design in the library room of the IPC Unika BSB Campus Semarang, is not optimal. This is because the purpose of the vertical fins, which should reflect sunlight to penetrate deeper into the room, does not occur. This can be seen from the continued use of artificial lighting during campus operations, so it is necessary to evaluate the vertical fin design as a shading factor to improve natural lighting performance.

This research uses quantitative and experimental methods to see the penetration of natural light by taking direct measurements in the field and simulating a model using Rhinoceros 8 with the Ladybug and Honeybee v.1.8.0 plug-in which is designed to measure levels of solar radiation, natural lighting and rays simulation. The evaluation carried out was by engineering variables from the vertical fin design angle orientation and SPSM addition variables such as the slope of the light shelf and ceiling design to see the best natural lighting performance for the library room of the IPC Unika BSB Campus Semarang.

Based on the research carried out, it can be concluded that the performance of the existing vertical fin design is not optimal because the lighting received by the space is excessive, but only in the area on the side of the opening, causing visual discomfort such as glare. The addition of horizontal SPSM in the opening area helps the penetration of natural light into the room. The best horizontal shading to help light penetration and shading is to use a light shelf with VSA 66.10 which is placed at a height of 2.10 meters from the floor surface, however this optimization effort is not optimal because there are still several aspects that do not meet the assessment parameters used.

Keywords : vertical fins, SPSM, Rhinoceros 8, Ladybug and Honeybee



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:

- Dosen pembimbing, Ryani Gunawan, S.T., M.T. atas kesediaan untuk meluangkan waktu di tengah kesibukannya untuk membimbing jalannya dari awal penelitian ini serta membagikan ilmu dan pengetahuannya. Terima kasih atas arahan, dukungan, nasihat, kritik dan saran yang membangun untuk memenuhi penelitian skripsi ini.
- Dosen penguji, Dr. Yasmin Suriansyah, Ir., MSP dan Dr. Nancy Yustina Nugroho, S.T., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan. Adanya kritik dan saran yang diberikan dapat melengkapi penulisan penelitian ini.
- Bapak Drs. Ignatius Dadut Setiadi, MM. selaku manager affair Yayasan Sandjojo dari Unika Soegijapranata Semarang yang sudah memberikan izin untuk melakukan survey dan membagikan data bangunan *Gedung Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Unika Soegijapranata BSB *City* Semarang.
- Bapak Dr. Hermawan, S.T., M.T. selaku lektor teknik sipil Unika Soegijapranata Semarang dan juga ketua tim teknis pembangunan Kampus Unika Soegijapranata BSB *City* Semarang yang sudah bersedia mendampingi selama proses memperoleh data bangunan *Gedung Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Unika Soegijapranata BSB *City* Semarang.
- Pihak-pihak lain baik pribadi maupun institusi yang tidak bisa disebutkan satu demi satu atas segala bentuk bantuannya selama proses penyusunan skripsi.

Dan seterusnya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Besar harapan penulis, laporan penelitian ini dapat bermanfaat untuk 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, 04 Juli 2024

Boe Yuven Santoso

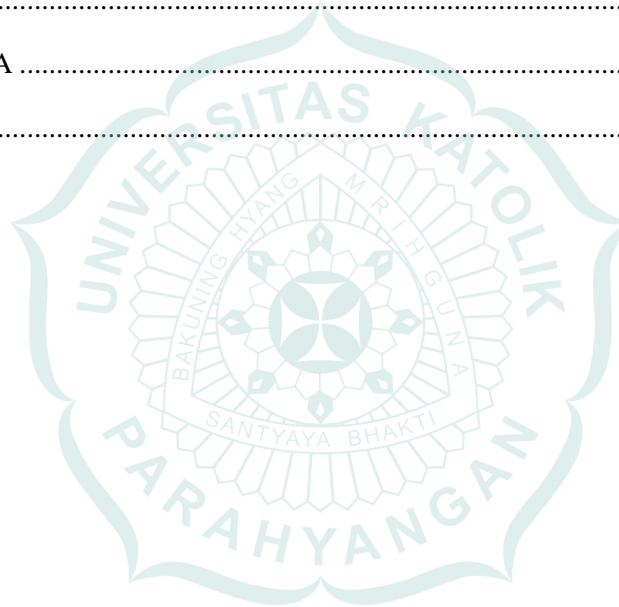


DAFTAR ISI

Abstrak	i
<i>Abstact</i>	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II BUKAAN DENGAN PEMBAYANGAN SIRIP VERTIKAL DAN PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG DALAM BANGUNAN	9
2.1 Sirip Vertikal Sebagai Strategi Kendali Cahaya Alami	9
2.1.1 Pencahayaan Alami.....	10
2.1.2 Pencahayaan Alami Pada Bangunan	10
2.1.3 Pencahayaan Alami Melalui Bukaan Samping (<i>Side Lighting</i>)	15
2.1.4 Orientasi Bukaan Samping Terhadap Sumber Cahaya Alami	16
2.2 Sirip Penangkal Sinar Matahari (SPSM).....	17
2.3 Parameter Performa Pencahayaan Alami.....	18
2.4 Kriteria Pencahayaan Perpustakaan	22
2.5 Simulasi Software Rhinoceros 8, Grasshopper, Ladybug dan Honeybee versi 1.8.0	24

2.5.1 Rhinoceros.....	24
2.5.2 Grasshopper.....	25
2.5.3 Ladybug.....	25
2.5.4 Honeybee.....	28
2.5.5 Pemanfaatan Software.....	32
2.6 Data yang Diperlukan.....	32
2.7 Kerangka Konseptual	33
2.8 Kerangka Teoritik	33
2.9 Kerangka Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Jenis Penelitian.....	35
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
3.3 Sumber Data.....	36
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.5 Alat Pengukur Data.....	37
3.6 Batas Penelitian.....	38
3.7 Langkah Penelitian.....	40
3.7.1 Tahap Pendahuluan.....	40
3.7.2 Tahap Pengukuran Pencahayaan Alami Eksisting.....	40
3.7.3 Tahap Perancangan Modul Untuk Simulasi.....	40
3.7.4 Tahap Simulasi.....	46
3.7.5 Tahap Penentuan Sampel Penelitian	56
3.7.6 Tahap Data Hasil Pengukuran dan Analisis	59
3.7.7 Tahap Kesimpulan dan Saran.....	60
3.8 Teknik Analisis Data.....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Objek Studi.....	61
4.1.1 Data Umum Bangunan	61

4.1.2 Data Fisik Bangunan	62
4.2 Hasil Simulasi, Pengukuran Langsung dan Pembahasan	63
4.2.1 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting	63
4.2.2 Hasil Pengukuran Langsung.....	65
4.3 Hasil Simulasi Optimasi Shading.....	67
BAB V ANALISIS HASIL PENELITIAN OPTIMASI.....	201
5.1 Data Hasil Penelitian Melalui Simulasi.....	201
BAB VI KESIMPULAN HASIL PENELITIAN DAN SARAN	211
6.1 Kesimpulan	211
6.2 Saran.....	211
DAFTAR PUSTAKA	213
LAMPIRAN.....	215



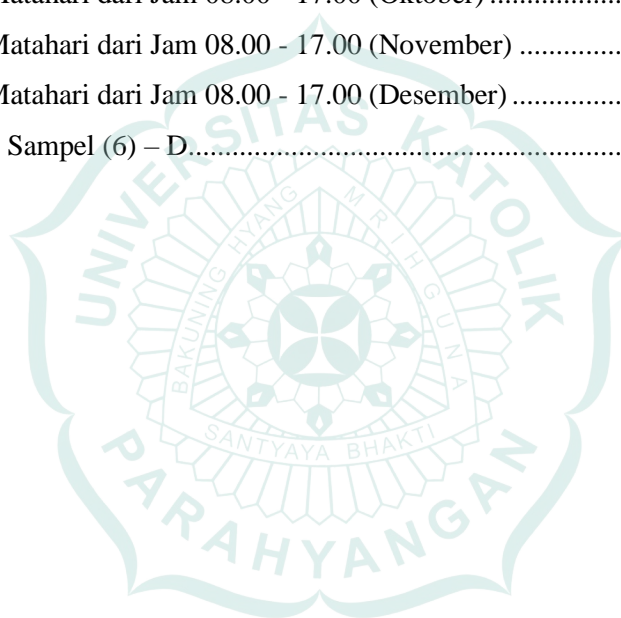


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bangunan Gedung Innovative Program Cluster (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang Menggunakan Fasad Dengan Sirip Vertikal Pada Seluruh Sisi Bangunan.....	2
Gambar 1. 2 Desain Sirip Vertikal Pada Bukaan Samping Gedung Innovative Program Cluster (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang.....	3
Gambar 1. 3 Kondisi Ruang Perpustakaan Gedung Innovative Program Cluster (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang.....	4
Gambar 2. 1 Klasifikasi Sumber Cahaya	9
Gambar 2. 2 Perencanaan Bentuk Permukaan Bidang Pantul Dalam (Plafon).....	13
Gambar 2. 3 Faktor Bidang Refleksi Luar dan Faktor Bidang Refleksi Dalam.....	13
Gambar 2. 4 Sun Path Kota Semarang Bulan Maret/September, Juni, dan Desember	17
Gambar 2. 5 Rumus Dalam Menentukan nilai VSA dan Ukuran Sirip Pembayangan	17
Gambar 2. 6 Sirip Penangkal Sinar Matahari (SPSM).....	18
Gambar 2. 7 Rhinoceros dan Grasshopper.....	25
Gambar 2. 8 Logo Ladybug	25
Gambar 2. 9 Jenis Pengukuran yang Dapat Dilakukan Oleh Ladybug	26
Gambar 2. 10 Logo Honeybee	28
Gambar 2. 11 Jenis Pengukuran yang Dapat Dilakukan Oleh Honeybee	29
Gambar 2. 12 Pemanfaatan Software Simulasi.....	32
Gambar 2. 13 Kerangka Konseptual	33
Gambar 2. 14 Kerangka Teoritik.....	33
Gambar 2. 15 Kerangka Penelitian	34
Gambar 2. 16 Rumus VSA.....	56
Gambar 2. 17 Rumus Menentukan Dimensi	57
Gambar 3. 1 Kerangka Alur Penelitian	35
Gambar 3. 2 Lux Meter Lutron LX-1108.....	38
Gambar 3. 3 Sketch Up Pro 2020.....	38
Gambar 3. 4 Rhinoceros 8, Grasshopper, Ladybug & Honeybee v.1.8.0	38
Gambar 3. 5 3D Modeling Gedung IPC Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang... 41	
Gambar 3. 6 3D Modeling Gedung IPC Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang... 41	
Gambar 3. 7 3D Modeling Gedung IPC Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang... 42	
Gambar 3. 8 3D Modeling Gedung IPC Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang... 42	

Gambar 3. 9 3D Modeling Ruang Perpustakaan.....	42
Gambar 3. 10 3D Modeling Ruang Perpustakaan.....	43
Gambar 3. 11 3D Modeling Ruang Perpustakaan.....	43
Gambar 3. 12 3D Modeling Ruang Perpustakaan.....	43
Gambar 3. 13 3D Modeling Ruang Perpustakaan.....	44
Gambar 3. 14 3D Modeling Ruang Perpustakaan.....	44
Gambar 3. 15 3D Modeling Ruang Perpustakaan.....	44
Gambar 3. 16 3D Modelling Ruang Perpustakaan.....	45
Gambar 3. 17 Unduh Rhinoceros.....	46
Gambar 3. 18 Unduh Plug-in Ladybug dan Honeybee.....	47
Gambar 3. 19 Install Ladybug dan Honeybee.....	47
Gambar 3. 20 Modeling di Rhinoceros.....	48
Gambar 3. 21 Layering di Rhinoceros.....	48
Gambar 3. 22 Grasshopper.....	49
Gambar 3. 23 Setting Geometry.....	49
Gambar 3. 24 Input File EPW.....	50
Gambar 3. 25 Sumber File EPW.....	50
Gambar 3. 26 Setting Sensor Grid.....	50
Gambar 3. 27 Setting Kondisi Langit dan Waktu.....	51
Gambar 3. 28 Setting dan Running – Daylighting.....	51
Gambar 3. 29 Hasil Simulasi dari Heatmap.....	52
Gambar 3. 30 Setting Annual Daylighting.....	53
Gambar 3. 31 Setting Simulasi sDA dan ASE.....	53
Gambar 3. 32 Setting Simulasi Daylight Factor.....	54
Gambar 3. 33 Setting Untuk Mendapatkan Nilai DF.....	54
Gambar 3. 34 Setting Simulasi Glare.....	55
Gambar 4. 1 Gedung Innovative Program Cluster (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang.....	61
Gambar 4. 2 Denah Lantai 1 Gedung IPC Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang.....	62
Gambar 4. 3 Potongan Gedung IPC Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang.....	62
Gambar 4. 4 Hasil Simulasi sDA Eksisting.....	63
Gambar 4. 5 Hasil Simulasi ASE Eksisting.....	63
Gambar 4. 6 Hasil Simulasi ADF Eksisting.....	64
Gambar 4. 7 Hasil Simulasi DGP Eksisting.....	64
Gambar 4. 8 Gambar Data dan Hasil Pengukuran di Lapangan.....	65

Gambar 4. 9 Rumus VSA.....	67
Gambar 4. 10 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Januari).....	69
Gambar 4. 11 Rumus Perhitungan Dimensi Sirip.....	70
Gambar 4. 12 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Februari).....	81
Gambar 4. 13 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Maret).....	92
Gambar 4. 14 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (April).....	103
Gambar 4. 15 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Mei).....	114
Gambar 4. 16 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Juni).....	125
Gambar 4. 17 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Juli).....	136
Gambar 4. 18 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Agustus).....	147
Gambar 4. 19 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (September).....	158
Gambar 4. 20 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Oktober).....	169
Gambar 4. 21 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (November).....	180
Gambar 4. 22 Titik Matahari dari Jam 08.00 - 17.00 (Desember).....	191
Gambar 5. 1 Ilustrasi Sampel (6) – D.....	210

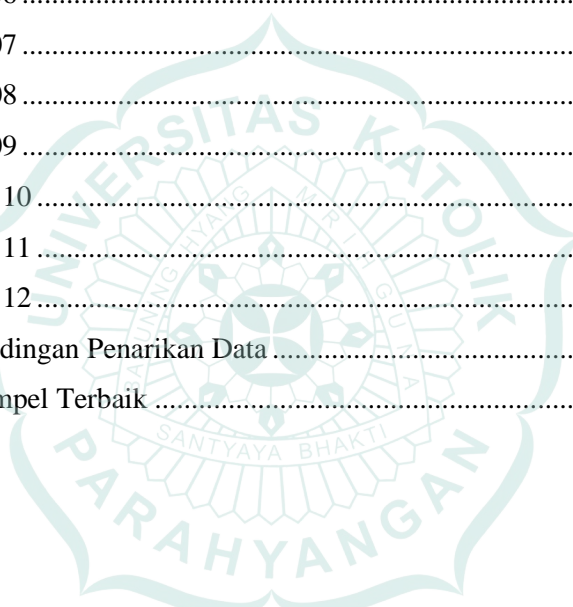




DAFTAR TABEL

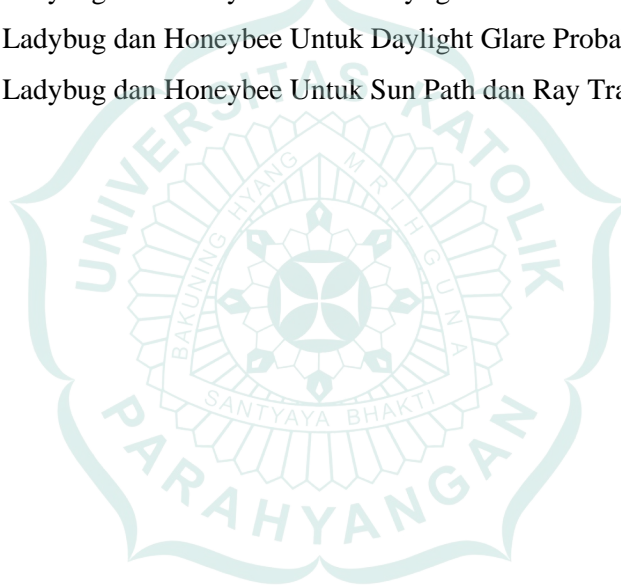
Tabel 2. 1 Orientasi Bangunan Terhadap Matahari	11
Tabel 2. 2 Parameter Pencahayaan Alami Pada Ruangan.....	19
Tabel 2. 3 Daylight Factor Minimum.....	20
Tabel 2. 4 Daylight Factor Index	21
Tabel 2. 5 Daylight Glare Probability Index	22
Tabel 2. 6 Kebutuhan Iluminasi Berdasarkan Aktivitas.....	23
Tabel 2. 7 Prasyarat Tingkat Pencahayaan Berdasarkan Fungsi Ruang	23
Tabel 2. 8 Jenis dan Hasil Pengukuran Oleh Ladybug.....	26
Tabel 2. 9 Jenis dan Hasil Pengukuran Oleh Honeybee.....	29
Tabel 2. 10 Tabel Sampel Penelitian.....	58
Tabel 3. 1 Alat dan Perangkat Pengukuran Data.....	38
Tabel 4. 1 Hasil Simulasi Eksisting Dengan Rhinoceros.....	63
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran di Lapangan.....	66
Tabel 4. 3 Data Pengukuran di Lapangan	66
Tabel 4. 4 Tabel HSA dan VSA Sampel 01.....	67
Tabel 4. 5 Hasil Simulasi Sampel 01	71
Tabel 4. 6 Tabel HSA dan VSA Sampel 02.....	79
Tabel 4. 7 Hasil Simulasi Sampel 02	82
Tabel 4. 8 Tabel HSA dan VSA Sampel 03.....	90
Tabel 4. 9 Hasil Simulasi Sampel 03	93
Tabel 4. 10 Tabel HSA dan VSA Sampel 04.....	101
Tabel 4. 11 Hasil Simulasi Sampel 04	104
Tabel 4. 12 Tabel HSA dan VSA Sampel 05.....	112
Tabel 4. 13 Hasil Simulasi Sampel 05	115
Tabel 4. 14 Tabel HSA dan VSA Sampel 06.....	123
Tabel 4. 15 Hasil Simulasi Sampel 06	126
Tabel 4. 16 Tabel HSA dan VSA Sampel 07.....	134
Tabel 4. 17 Hasil Simulasi Sampel 07	137
Tabel 4. 18 Tabel HSA dan VSA Sampel 08.....	145
Tabel 4. 19 Hasil Simulasi Sampel 08	148
Tabel 4. 20 Tabel HSA dan VSA Sampel 09.....	156
Tabel 4. 21 Hasil Simulasi Sampel 09	159

Tabel 4. 22 Tabel HSA dan VSA Sampel 10.....	167
Tabel 4. 23 Hasil Simulasi Sampel 10	170
Tabel 4. 24 Tabel HSA dan VSA Sampel 11	178
Tabel 4. 25 Hasil Simulasi Sampel 11	181
Tabel 4. 26 Tabel HSA dan VSA Sampel 12.....	189
Tabel 4. 27 Hasil Simulasi Sampel 12	192
Tabel 5. 1 Data Sampel 01	202
Tabel 5. 2 Data Sampel 02	202
Tabel 5. 3 Data Sampel 03	203
Tabel 5. 4 Data Sampel 04	204
Tabel 5. 5 Data Sampel 05	204
Tabel 5. 6 Data Sampel 06	205
Tabel 5. 7 Data Sampel 07	206
Tabel 5. 8 Data Sampel 08	206
Tabel 5. 9 Data Sampel 09	207
Tabel 5. 10 Data Sampel 10	207
Tabel 5. 11 Data Sampel 11	208
Tabel 5. 12 Data Sampel 12.....	208
Tabel 5. 13 Tabel Perbandingan Penarikan Data	209
Tabel 5. 14 Penilaian Sampel Terbaik	210



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Surat Survey dari Tata Usaha Fakultas Teknik UNPAR.....	215
Lampiran 1. 2 Surat Survey Yang Diterima dan Ditandatangani Oleh Ketua Yayasan Unika Soegijapranata.....	215
Lampiran 1. 3 Foto Survey Objek Penelitian Ruang Perpustakaan	216
Lampiran 1. 4 Bukti Pengiriman File Data Bangunan Gedung IPC Kampus UNIKA Soegijapranata.....	216
Lampiran 1. 5 Script Ladybug dan Honeybee Untuk Daylighting.....	217
Lampiran 1. 6 Script Ladybug dan Honeybee Untuk sDA dan ASE.....	217
Lampiran 1. 7 Script Ladybug dan Honeybee Untuk Daylight Factor.....	217
Lampiran 1. 8 Script Ladybug dan Honeybee Untuk Daylight Glare Probability	217
Lampiran 1. 9 Script Ladybug dan Honeybee Untuk Sun Path dan Ray Tracing.....	218





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini fenomena pemanasan global telah terjadi hampir diseluruh belahan dunia, efek yang ditimbulkan tidak hanya dirasakan oleh masyarakat di Indonesia namun juga dirasakan oleh sebagian besar masyarakat di seluruh dunia. Hal yang paling terasa dari pemanasan global adalah perubahan iklim yang tidak menentu dengan peningkatan suhu yang cukup signifikan. Efek gas rumah kaca yang terbuang dari pabrik, mobil, dan aktivitas manusia menumpuk di atmosfer, menyebabkan energi panas matahari terjebak di dalam atmosfer bumi dan akan menyebabkan peningkatan panas suhu bumi (Kawanishi dkk., 2020).

Fenomena pemanasan global membuat para ahli di berbagai bidang profesi mengupayakan untuk mengurangi faktor penyebab pemanasan global melalui hasil pemikiran dan karya yang mengutamakan kepentingan alam. Salah satu bidang yang sedang mengembangkan upaya tersebut adalah bidang arsitektur dengan konsep bangunan hijau (*Green Building*). Konsep bangunan hijau merupakan konsep yang membatasi terbuangnya dampak negatif pemakaian energi ke lingkungan sejak proses perencanaan, pembangunan, perawatan, hingga penghancuran bangunan. Peran konsep bangunan hijau dalam bidang arsitektur terdiri dari banyak aspek dan salah satunya adalah efisiensi energi pada bangunan dengan memanfaatkan energi alternatif atau sumber energi dari alam. Indonesia merupakan negara yang berada di iklim tropis mendapatkan cahaya matahari langsung sepanjang tahun dengan hanya memiliki dua jenis musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Cahaya matahari dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penerangan pada bangunan untuk mengurangi penggunaan energi listrik sebagai sumber penerangan yang terjadi pada pagi hingga sore hari.

Pemanfaatan cahaya alami matahari di siang hari pada bangunan bertingkat rendah atau bertingkat tinggi dipengaruhi oleh beberapa aspek yang menyelaraskan antara intensitas paparan cahaya matahari ke dalam bangunan dengan kenyamanan pengguna bangunan yang salah satunya adalah kenyamanan pada visual. Upaya pemanfaatan pencahayaan alami di siang hari dipengaruhi oleh arah datangnya cahaya matahari ke dalam bangunan dan juga besar bukaan akses masuknya cahaya matahari ke dalam bangunan. Pencahayaan alami yang optimal dapat mengurangi penggunaan lampu pada siang hari dengan tingkat penerangan yang cukup sehingga tidak menimbulkan efek samping seperti suhu ruang yang meningkatkan

sehingga tidak mengganggu aktivitas pengguna ruang. Bila cahaya alami yang masuk ke dalam ruang tidak mencukupi standar atau bahkan melebihi dari batas kenyamanan maka pengguna akan merasa tidak nyaman atau terganggu.

Banyak ditemukan bangunan gedung di Indonesia memanfaatkan bukaan samping (*side lighting*) berupa jendela besar sebagai upaya untuk memasukkan cahaya alami ke dalam bangunan. Besarnya rasio bukaan samping (*side lighting*) mempengaruhi banyaknya cahaya alami yang dapat masuk ke dalam bangunan serta kemampuan cahaya mencapai kedalaman ruang. Pada umumnya semakin besar bukaan maka semakin maksimal cahaya mencapai kedalaman ruang, namun intensitas pencahayaan yang tinggi juga dapat meningkatkan suhu ruang yang terpapar cahaya matahari langsung. Sistem pembayangan pada area bukaan merupakan upaya sebagai kendali dari intensitas cahaya alami berlebih yang masuk ke dalam ruangan sehingga mengurangi potensi terganggunya kenyamanan visual.



Gambar 1. 1 Bangunan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang Menggunakan Fasad Dengan Sirip Vertikal Pada Seluruh Sisi Bangunan

(Sumber : googleearth.com)

Bangunan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang ini memanfaatkan fasad vertikal yang berperan dalam memantulkan dan mereduksi cahaya matahari langsung dari luar ke dalam bangunan. Dalam pengendalian pencahayaan alami di siang hari ke dalam bangunan melalui bukaan samping maka digunakan fasad dengan elemen vertikal yang mengelilingi seluruh sisi bangunan. Selain berperan sebagai elemen pembayangan yang mereduksi cahaya matahari, fasad vertikal ini juga sebagai elemen arsitektural pada estetika bangunan.

Bangunan Gedung *Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang ini sedang dalam proses pengajuan mendapatkan sertifikasi *Green Building* dari GBCI (*Green Building Council Indoensia*). Pencahayaan alami siang hari digunakan sebagai upaya efisiensi energi pada bangunan yang merupakan salah satu aspek kriteria dari penilaian Bangunan Hijau.



Gambar 1. 2 Desain Sirip Vertikal Pada Bukaan Samping Gedung *Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Unika Soegijapranata BSB City Semarang

Penelitian ini berfokus pada penggunaan pencahayaan alami ruang perpustakaan dari Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB *City* Semarang yang memiliki bukaan samping untuk memanfaatkan pencahayaan alami sebagai sumber penerangan dengan upaya menghemat pemakaian energi berlebih. Namun dalam operasional penggunaan ruang perpustakaan ini seakan mengabaikan pemanfaatan pencahayaan alami dan tetap menggunakan penerangan tambahan berupa lampu selama jam buka atau jam operasional kampus yang menjadi isu dalam aspek penghematan energi pada bangunan yang berkonsepkan bangunan hijau. Fakta penggunaan penerangan buatan yang rutin selama jam kerja menjadi sebuah fenomena yang mempertanyakan peran bukaan samping yang menggunakan fasad vertikal sebagai pengendali kualitas pencahayaan alami ke dalam bangunan dan juga efek dari paparan cahaya yang berdampak pada kondisi ruang perpustakaan. Hal tersebut terbukti ketika melakukan pengambilan data dengan mematikan lampu, ruangan masih terasa terang pada area bukaan hingga ketengah ruangan dan hanya bagian yang jauh dari bukaan yang kurang penerangan. Hal tersebut mungkin terjadi bila ruangan tidak memiliki pemerataan cahaya yang baik sedangkan paparan cahaya berlebih terjadi di area bukaan.



Gambar 1. 3 Kondisi Ruang Perpustakaan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus Unika Soegijapranata BSB *City* Semarang

Oleh karena itu, penelitian berjudul “Optimasi Penggunaan Sirip Vertikal Terhadap Performa Pencahayaan Alami Pada Ruang Perpustakaan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB *City* Semarang” dilakukan untuk mengoptimasi penggunaan sirip vertikal sebagai pengendali intensitas cahaya alami dan pembayangan yang berpengaruh pada kondisi penerangan ruang dalam perpustakaan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB *City* Semarang berdasarkan beberapa parameter pencahayaan alami.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan berdasarkan fenomena yang terjadi pada objek penelitian bahwa efisiensi energi dengan penghematan pada sumber penerangan tidak dimanfaatkan secara maksimal karena tetap mengandalkan pencahayaan buatan selama waktu ruang perpustakaan beroperasi. Terdapat beberapa faktor pada permasalahan ini yang dapat menjadi alasan penggunaan pencahayaan buatan tetap digunakan. Sistem aliran listrik yang menggunakan satu *switch* lampu saja untuk seluruh lampu yang akan lebih baik bila dipisahkan berdasarkan sisi ruang seperti area dekat bukaan dan area dalam yang jauh dengan bukaan dapat membantu penghematan energi serta penataan meja baca dan jenis meja baca yang digunakan memiliki pengaruh pada faktor pencahayaan melakukan penetrasi ke dalam ruang perpustakaan, seperti meja baca dengan pemisah yang cukup tinggi dapat menghalangi cahaya untuk menerus ke sisi dalam ruangan. Salah satu aspek lain yang dapat menimbulkan terjadinya fenomena tersebut adalah dengan pemanfaatan sirip vertikal pada bangunan yang belum maksimal dimana arah datang cahaya alami terhalangi oleh sirip vertikal dan arah pantulan cahaya yang tidak masuk ke ruang dalam secara maksimal. Mengingat ruang perpustakaan sebagai ruang yang membutuhkan pencahayaan yang baik, kuatnya intensitas pencahayaan alami yang tidak diimbangi dengan faktor pembayangan atau kendali cahaya melalui proses pemantulan sebelum masuk ke dalam ruangan memberi dampak pada kenyamanan visual pengguna. Berdasarkan fenomena yang terjadi maka permasalahan tersebut dapat dirumuskan menjadi :

- a. Upaya mengetahui sejauh mana peran sirip vertikal eksisting terhadap performa pencahayaan alami ke dalam ruang perpustakaan gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB *City* Semarang.
- b. Bagaimana desain sirip vertikal sebagai bagian dari fasad dalam meningkatkan kendali paparan cahaya dan intensitas cahaya alami ke dalam ruang perpustakaan gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB *City* Semarang.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dirangkai maka muncul pertanyaan penelitian sebagai berikut :

- a. Bagaimana peran penggunaan sirip vertikal eksisting terhadap performa pencahayaan alami pada ruang perpustakaan gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB City Semarang ?
- b. Bagaimana upaya peningkatan kinerja desain sirip vertikal dalam meningkatkan performa pencahayaan alami pada ruang perpustakaan gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB City Semarang ?

1.4 Tujuan Penelitian

Penggunaan elemen vertikal sabagai sirip bangunan pada umumnya dimanfaatkan untuk menjadi penyaring antara aspek luar bangunan dengan aspek ruang dalam bangunan, terutama pada bangunan *Green Building* banyak yang dimanfaatkan untuk menjadi kendali pencahayaan alami dan pembayangan sehingga intensitas cahaya alami tidak sampai merusak kenyamanan ruang dalam. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini untuk :

- a. Mengetahui peran penggunaan sirip vertikal eksisting terhadap performa pencahayaan alami pada ruang perpustakaan bangunan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB City Semarang.
- b. Upaya peningkatan kinerja sirip vertikal terhadap performa pencahayaan alami ruang perpustakaan pada bangunan Gedung *Innovative Program Cluster* (IPC) Kampus UNIKA Soegijapranata BSB City Semarang.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan penilaian sertifikasi *green building* yang sedang dalam proses pengajuan pada GBCI (*Green Building Council Indonesia*). Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang desain sirip vertikal yang tepat digunakan dalam suatu desain bukaan pada ruang perpustakaan terutama bangunan

pendidikan di Indonesia pada daerah Kota Semarang dan sekitarnya, dengan berdasarkan pada parameter desain sirip vertikal yang memperhatikan orientasi bangunan Utara-Selatan dalam mendesain karena berpengaruh pada perilaku cahaya alami ke dalam ruangan dan tingkat kenyamanan ruang dalam.



