



LAPORAN TUGAS AKHIR

Strategi Desain Selubung Bangunan Untuk Optimalisasi Pencahayaan Alami dan Efisiensi Energi pada Asrama Putra Gedung C Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Oleh:

Ahmad Arib Hadiyunus 40030522650131

Novellia Shafa Nur Saputri 40030522650036

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Sarjana Terapan
Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur
Universitas Diponegoro

**TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG
2026**

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

Strategi Desain Desain Selubung Bangunan Untuk Optimalisasi Pencahayaan Alami dan Efisiensi Energi pada Asrama Putra Gedung C Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Oleh:

Ahmad Arib Hadiyunus	40030522650131
Novellia Shafa Nur Saputri	40030522650036

Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan untuk ujian tugas akhir pada tanggal 17 September 2026

Semarang, 28 September 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Previari Umi Pramesti, S.T., M.Ars.
NIP. 198607022019032008

Pembimbing II

Ratih Widiastuti, S.T., M.T., Ph.D.
NPPU.H.7.198706172018072001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Asri Nurdiana, S.T., M.T.
NIP. 198512092012122001

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

Strategi Desain Selubung Bangunan Untuk Optimalisasi Pencahayaan Alami dan Efisiensi Energi pada Asrama Putra Gedung C Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Oleh:

Ahmad Arib Hadiyunus 40030522650131

Novellia Shafa Nur Saputri 40030522650036

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian akhir pada tanggal 17 September 2026

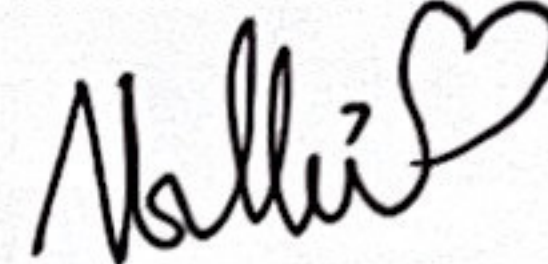
Semarang, 28 September 2026

Mahasiswa



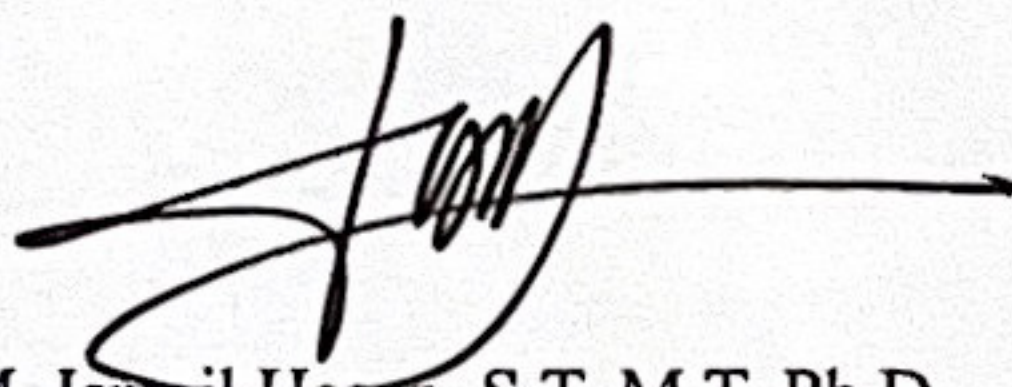
Ahmad Arib Hadiyunus
NIM 40030522650131

Mahasiswa



Novellia Shafa Nur Saputri
NIM 40030522650036

Penguji I



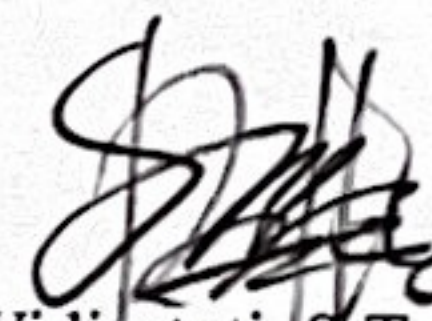
M. Ismail Hasan, S.T., M.T., Ph.D.
NPPU.H.7.1.199009162018071001

Menyetujui,
Penguji II



Previari Umi Pramesti, S.T., M.Ars.
NIP. 198607022019032008

Penguji III



Ratih Widiastuti, S.T., M.T., Ph.D
NPPU.H.7.198706172018072001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur



Asri Nurdiana, S.T., M.T.
NIP.198512092012122001

ABSTRAK

Bangunan Asrama Putra Gedung C Universitas Islam Sultan Agung Semarang memiliki tipologi ruang yang cenderung gelap dan silau. Dimana ruangan gelap terdapat pada area selasar dan silau terdapat pada area kamar tidur. Hal ini dapat menyebabkan terganggunya kenyamanan visual dan diperlukan adanya pengkajian pencahayaan alami pada bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain pasif selubung bangunan sebagai optimalisasi pencahayaan alami sesuai dengan SNI 03-6197-2011 pada bangunan asrama, juga sebagai penghematan energi. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif bersifat analitis berdasarkan pemahaman melalui data-data kontekstual dari data primer dan data sekunder berupa Detailed Engineering Design (DED), 3D SketchUp bangunan, pengukuran lapangan, dan simulasi menggunakan Velux Daylight Visualizer. Pengukuran lapangan dilakukan berdasarkan pergerakan matahari tahunan pada tanggal 21 Maret, 21 Juni, 23 September, dan 22 Desember serta dilakukan pada tiga sesi, yakni pukul 08.00, 13.00, dan 16.00 sesuai rekomendasi rentang pencahayaan alami optimal pada 08.00 sampai 16.00 berdasarkan SNI 03-6197-2011. Dengan dihasilkan data berupa kurangnya kenyamanan visual pada beberapa titik ruangan dan diperlukan adanya optimalisasi pemanfaatan selubung bangunan melalui desain pasif. Sehingga berdasarkan hal ini, penelitian berkontribusi dalam mendukung kenyamanan penghuni melalui pemanfaatan strategi desain pasif dan optimalisasi pencahayaan alami untuk mengurangi ketergantungan penggunaan pencahayaan buatan sebagai efisiensi energi pada bangunan asrama.

Kata Kunci: Selubung bangunan, Pencahayaan alami, Efisiensi energi, Velux Daylight Visualizer, Bangunan Asrama

ABSTRACT

Male Dormitory Building C Sultan Agung Islamic University Semarang has a room typology that tends to be dark and glaring. Where the dark room is in the hallway area and glare is in the bedroom area. This can cause visual comfort disturbances and requires a study of natural lighting in the building. This study aims to determine the passive design of the building envelope as an optimization of natural lighting in accordance with SNI 03-6197-2011 in dormitory buildings, as well as energy savings. The study was conducted using an analytical quantitative method based on understanding through contextual data from primary and secondary data in the form of Detailed Engineering Design (DED), 3D building SketchUp, field measurements, and simulations using Velux Daylight Visualizer. Field measurements were conducted based on the annual solar movement on March 21, June 21, September 23, and December 22 and were conducted in three sessions, namely 08.00, 13.00, and 16.00 according to the recommended optimal natural lighting range at 08.00 to 16.00 based on SNI 03-6197-2011. The resulting data demonstrates a lack of visual comfort in several areas of the building, necessitating optimization of the building envelope through passive design. Based on this, the research contributes to supporting occupant comfort using passive design strategies and the optimization of natural lighting to reduce reliance on artificial lighting for energy efficiency in dormitory buildings.

Keyword: *Building envelope, Natural lighting, Energy efficiency, Velux Daylight Visualizer, Dormitory Building*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **”Strategi Desain Selubung Bangunan Untuk Optimalisasi Pencahayaan Alami dan Efisiensi Energi pada Asrama Putra Gedung C Universitas Islam Sultan Agung Semarang”**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro Semarang.

Penyusunan tugas akhir ini melalui proses cukup panjang dengan berbagai tantangan yang menghadirkan pengetahuan, pengalaman, serta pembelajaran bagi penulis. Sehingga pada penyusunannya penulis berterimakasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang memberikan dukungan. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua kami, bapak dan ibu tercinta-dengan dimanapun kalian berada, yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan semangat, sehingga menjadi sumber kekuatan selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. selaku ketua prodi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur
3. Ibu Previari Umi Pramesti, S.T., M.Ars. selaku dosen pembimbing I, yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan serta motivasi kepada penulis pada saat bimbingan, sehingga penelitian ini menjadi terarah dan diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Ratih Widiastuti, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan teknis dan diskusi mengenai penelitian ini, sehingga membantu penulis untuk memahami penelitian lebih lanjut.
5. Seluruh Dosen, Staf, dan Tendik Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur yang berkenan memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi selama masa perkuliahan.

6. Rekan-rekan seperjuangan, serta teman-teman dekat yang selalu kebersamai, menghibur, dan saling menguatkan dalam proses tugas akhir ini.
7. Dan terakhir, penulis juga ingin memberikan terimakasih kepada diri penulis masing-masing. Berkat usaha dan pilihan untuk tidak selalu menyerah selama menjalani proses ini. Terimakasih untuk terus selalu kebersamai masing-masing walaupun dihadapkan berbagai cobaan dan kesulitan. Terimakasih karena masih selalu hadir dan memilih berkali-kali. Proses ini menjadi pengingat dan pembelajaran, bahwa kerja keras, ketabahan, dan komitmen akan menuntun pada hasil yang dapat diperjuangkan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis terbuka kepada kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan Arsitektur.

Semarang, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
1.1. Latar Belakang	13
1.2. Rumusan Penelitian	15
1.3. Tujuan Penelitian	16
1.4. Manfaat Penelitian	16
1.5. Batasan Penelitian	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1. Efisiensi Energi	18
2.2. Pencahayaannya alami	19
2.3. Selubung bangunan	23
2.4. Bangunan Asrama	26
2.5. Tinjauan Penelitian Relevan Sebagai Strategi Desain Bangunan	27
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1. Metode Penelitian	34
3.2. Data Penelitian	36
3.3. Perangkat Pengukuran dan Simulasi	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN EKSISTING	48
4.1. Simulasi Eksisting	48

4.2.	Validasi Hasil Simulasi Eksisting Dengan SNI	54
4.3.	Analisis Potensi Pengembangan Desain	56
BAB V_HASIL DAN PEMBAHASAN REDESAIN		58
5.1.	Pengembangan Alternatif Desain.....	58
5.2.	Simulasi Alternatif Desain	65
5.3.	Desain Terpilih.....	81
BAB VI_KESIMPULAN DAN REKOMENDASI DESAIN.....		106
6.1.	Kesimpulan	106
6.2.	Rekomendasi Desain	107
DAFTAR PUSTAKA		109
LAMPIRAN.....		115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Jendela	24
Gambar 2. 2. <i>Skylight</i>	24
Gambar 2. 3. <i>Clerestory</i>	25
Gambar 2. 4. Jenis-jenis elemen peneduh	26
Gambar 3. 1. Skema Tahap Penelitian	36
Gambar 3. 2. Kawasan Universitas Islam Sultan Agung dan Letak bangunan	38
Gambar 3. 3. Dokumentasi Tampak Depan Bangunan	38
Gambar 3. 4. Denah Tapak Bangunan.....	40
Gambar 3. 5. Denah lantai 1 Bangunan Eksisting.....	41
Gambar 3. 6. Denah lantai 2 Bangunan Eksisting.....	41
Gambar 3. 7. Denah lantai 3 Bangunan Eksisting.....	41
Gambar 3. 8. Denah lantai 4 Bangunan Eksisting.....	42
Gambar 3. 9. Tampak Depan Bangunan Eksisting.....	42
Gambar 3. 10. Tampak Belakang Bangunan Eksisting.....	42
Gambar 3. 11. Tampak Samping Kanan Bangunan Eksisting	43
Gambar 3. 12. Tampak Samping Kiri Bangunan Eksisting	43
Gambar 3. 13 . Meteran gulung.....	44
Gambar 3. 14. Meteran Laser	45
Gambar 3. 15. Multifunction Environment meter	45
Gambar 4. 1. Sampel Ruang Bangunan Asrama	48
Gambar 5. 1. Isometri Alternatif Desain 1	58
Gambar 5. 2. Detail Skylight Clerestory	59
Gambar 5. 3. Tampak Fasad Sekunder Pasif.....	59
Gambar 5. 4. Isometri Alternatif Desain 2	60
Gambar 5. 5. Perspektif & Potongan Raised Skylight	60
Gambar 5. 6. Tampak Fasad Sekunder Adaptif.....	61
Gambar 5. 7. Isometri Alternatif Desain 3	62
Gambar 5. 8. Detail Skylight Clerestory	62
Gambar 5. 9. Tampak Fasad Sekunder Adaptif.....	63
Gambar 5. 10. Isometri Alternatif Desain 4	63
Gambar 5. 11. Perspektif & Potongan Raised Skylight	64
Gambar 5. 12. Tampak Fasad Sekunder Pasif.....	64
Gambar 5. 13. Denah Peletakan Clerestory Skylight	90

Gambar 5. 14. Denah Kusen Clerestory Skylight	90
Gambar 5. 15. Detail kusen jendela clerestory	91
Gambar 5. 16. Gambar 5.16. Struktur rangka skylight.....	92
Gambar 5. 17. Detail sambungan strutur rangka	92
Gambar 5. 18. Denah rangka atap	93
Gambar 5. 19. Tampak depan adaptive secondary skin	94
Gambar 5. 20. Tampak belakang adaptive secondary skin	95
Gambar 5. 21. Detail konfigurasi dimensi adaptive secondary skin pada Fasad Selatan, Utara, dan Potongan Fasad A-A.....	95
Gambar 5. 22. Detail Sambungan Secondary Skin Kisi-kisi.....	97
Gambar 5. 23. Potongan kisi-kisi Adaptive Secondary Skin	98
Gambar 5. 24. Detail engsel geser	99
Gambar 5. 25. Detail sambungan penyangga ke penopang.....	100
Gambar 5. 26. Detail sambungan penyangga ke struktur kolom utama bangunan .	100
Gambar 5. 27. Detail sambungan ke kolom pedestal	101
Gambar 5. 28. Detail sambungan penopang ke peneduh	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Standar iluminasi pencahayaan alami	22
Tabel 2. 2. Ringkasan Penelitian Relevan	28
Tabel 4. 1. Nilai reflektansi material pada model bangunan eksisting berdasarkan software	50
Tabel 4. 2. Parameter Pengaturan Simulasi VELUX	51
Tabel 4. 3. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Eksiting	52
Tabel 4. 4. Perbandingan Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Eksiting menggunakan SNI	55
Tabel 4. 5. Sintesis Permasalahan Pencahayaan Alami pada Bangunan Eksiting	56
Tabel 5. 1. Rekapitulasi Perbandingan Alternatif Desain	65
Tabel 5. 2. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Alternatif Desain 1	66
Tabel 5. 3. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Alternatif Desain 2	69
Tabel 5. 4. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Alternatif Desain 3	71
Tabel 5. 5. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Alternatif Desain 4	74
Tabel 5. 6. Perbandingan hasil simulasi antar alternatif desain	77
Tabel 5. 7. Rekapitulasi Perbandingan Simulasi Alternatif Desain	80
Tabel 5. 8. Perbandingan Nilai Hasil Simulasi Eksiting dengan Desain Terpilih pada pukul 08.00 WIB	82
Tabel 5. 9. Perbandingan Nilai Hasil Simulasi Eksiting dengan Desain Terpilih pada pukul 13.00 WIB	82
Tabel 5. 10. Perbandingan Nilai Hasil Simulasi Eksiting dengan Desain Terpilih pada pukul 16.00 WIB	83
Tabel 5. 11. Gambar perbandingan hasil simulasi desain	85
Tabel 5. 12. Hasil simulasi pencahayaan alami ekuinoks dan solstis pada keadaan desain secara tertutup	86
Tabel 5. 13. Hasil simulasi pencahayaan alami ekuinoks dan solstis pada keadaan desain terbuka	88