



LAPORAN TUGAS AKHIR
EVALUASI PENCAHAYAAN ALAMI GEDUNG A FEB UNDIP
MENGGUNAKAN SIMULASI DIALUX EVO 13.1

Oleh :

Alifatul Reihan
40030521650176

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

PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN
PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2026

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI PENCAHAYAAN ALAMI GEDUNG A FEB UNDIP
MENGUNAKAN SIMULASI DIALUX EVO 13.1


Oleh :

Alifatul Reihan 40030521650176


Laporan ini telah disusun berdasarkan masukan dari pembimbing dan dinyatakan dapat diajukan untuk ujian tugas akhir pada 11 Maret 2026

Semarang, 04 Maret 2026


Menyetujui,
Pembimbing I


Dr. Mohammad Salid Indraswara, S.T., M.T.
NIP. 197611102000121003

Menyetujui,
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

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
EVALUASI PENCAHAYAAN ALAMI GEDUNG A FEB UNDIP
MENGGUNAKAN SIMULASI DIALUX EVO 13.1

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi
saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 11 Maret 2026

Semarang, 18 Maret 2026

Mengetahui,
Mahasiswa



Alifatul Reihan
NIM. 40030521650176

Penguji I



Chely Novia Bramiana, S.T., BBE,
M.Sc., Ph.D.
NIP. H.7.199211032018072001

Mengetahui,
Penguji II



Dr. Mohammad Sahid Indraswara,
S.T., M.T.
NIP. 197611102000121003

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

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
EVALUASI PENCAHAYAAN ALAMI GEDUNG A FEB UNDIP
MENGGUNAKAN SIMULASI DIALUX EVO 13.1

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi
saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 11 Maret 2026

Semarang, 18 Maret 2026

Mengetahui,
Mahasiswa



Alifatul Reihan
NIM. 40030521650176

Pembimbing I



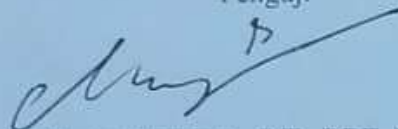
Dr. Mohammad Sahid Indraswara, S.T., M.T.
NIP. 197611102000121003

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Penguji



Chely Novia Bramiana, S.T., BBE, M.Sc., Ph.D.
NIP. H.7.199211032018072001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur



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

Abstrak

Efisiensi energi merupakan salah satu aspek krusial yang menjadi fokus utama dalam sebuah perancangan bangunan. Merujuk pada penelitian terdahulu, konsumsi listrik Gedung FEB UNDIP menghasilkan emisi gas rumah kaca yang cukup signifikan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi performa pencahayaan alami Gedung A FEB UNDIP sebagai upaya menekan penggunaan energi yang berlebih. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah simulasi kuantitatif menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13.1 untuk memperoleh data visualisasi distribusi cahaya dan intensitas cahaya pada bangunan yang dikomparasi dengan SNI 6197:2020 sebagai standar acuan pencahayaan ruang. Hasil simulasi eksisting bangunan menunjukkan bahwa rata-rata intensitas cahaya ruang masih jauh dibawah standar, terutama pada area yang jauh dari bukaan jendela. Hasil analisis menghasilkan rekomendasi desain berupa penambahan dimensi bukaan jendela, perubahan *layout* pada ruang, serta modifikasi pada elemen fasad berupa penerapan *secondary skin* untuk mereduksi radiasi panas yang berlebih tanpa mengurangi kualitas cahaya yang masuk ke dalam ruang.

Kata Kunci : Efisiensi Energi, Pencahayaan Alami, *Secondary Skin*

Abstract

Energy efficiency is one of the crucial aspects that is the main focus in building design. Referring to previous studies, the electricity consumption of the UNDIP FEB Building produces significant greenhouse gas emissions. This study aims to evaluate the performance of natural lighting in the UNDIP FEB Building A as an effort to reduce excessive energy use. The method used in this study is quantitative simulation using DIALux Evo 13.1 software to obtain data on light distribution and light intensity visualization in buildings compared to SNI 6197:2020 as the standard for room lighting. The simulation results of the existing building show that the average light intensity of the rooms is still far below the standard, especially in areas far from window openings. The analysis results produced design recommendations in the form of adding window opening dimensions, changing the layout of the rooms, and modifying the facade elements by applying a secondary skin to reduce excessive heat radiation without reducing the quality of light entering the room.

Keywords: *Energy Efficiency, Natural Lighting, Secondary Skin*

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	0
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
Abstrak.....	iv
Abstract.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pencahayaannya Alami.....	6
2.1.1 Standar Pencahayaannya.....	6
2.1.2 Orientasi Fasad.....	7
2.1.3 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Pencahayaannya Alami.....	7
2.2 Simulasi DIALux EVO 13.1.....	10
2.3 Fasad Pasif.....	11
2.4 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Metode Penelitian.....	15
3.2 Objek dan Lokasi Penelitian.....	15
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	15
3.2.2 Objek Penelitian.....	16

3.3	Teknik Pengumpulan Data	16
3.4	Teknik Analisis Data	16
3.4.1	Analisis Eksisting.....	16
3.4.2	Simulasi Bangunan Eksisting.....	19
3.4.3	Analisis Simulasi Bangunan Eksisting	21
3.4.4	Simulasi Bangunan Redesain.....	22
3.5	Variabel Penelitian	22
3.6	Alur Penelitian	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1	Simulasi Bangunan Eksisting.....	24
4.1.1	Ruang-Ruang pada bangunan Eksisting yang Disimulasikan.....	24
4.1.2	Waktu Simulasi	27
4.2	Hasil Simulasi Bangunan Eksisting dan Redesain.....	27
4.2.1	Kondisi Eksisting	27
4.2.2	Skenario 1 Tanpa Shading Eksisting.....	35
4.2.3	Skenario 2 Perubahan dimensi bukaan jendela, perubahan material bukaan dan perubahan <i>layout</i> ruang	44
4.2.4	Skenario 3 Penambahan Secondary Skin Vertikal dan Horizontal ...	54
4.3	Kondisi Fasad yang efektif.....	62
4.3.1	Faktor-faktor yang mempengaruhi besaran Lux	79
4.4	Temuan Utama Penelitian (Subbab Transisi).....	81
BAB V	PENUTUP	82
5.1	Temuan Utama Penelitian	82
5.2	Kesimpulan	82
5.3	Rekomendasi Desain.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....		89
LAMPIRAN.....		91

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 KOMPONEN LANGIT PADA TITIK BIDANG KERJA	8
GAMBAR 2. 2 TINGGI DAN LEBAR LUBANG CAHAYA EFEKTIF	9
GAMBAR 3. 1 TAPAK PENELITIAN	15
GAMBAR 3. 2 BATAS TAPAK GEDUNG A FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS	17
GAMBAR 3. 3 PARKIRAN SISI TENGGARA GEDUNG A FEB	17
GAMBAR 3. 4 PARKIRAN SISI BARAT DAYA GEDUNG A FEB	17
GAMBAR 3. 5 SISI BARAT LAUT GEDUNG A FEB SUMBER :	17
GAMBAR 3. 6 MASJID AT-TAQWA FEB UNDIP SUMBER :	17
GAMBAR 3. 7 TAMPAK TENGGARA GEDUNG A FEB UNDIP SUMBER :	17
GAMBAR 3. 8 TAMPAK TIMUR LAUT GEDUNG A FEB UNDIP SUMBER :	18
GAMBAR 3. 9 TAMPAK BARAT LAUT GEDUNG A FEB UNDIP SUMBER :	18
GAMBAR 3. 10 TAMPAK BARAT DAYA GEDUNG A FEB UNDIP SUMBER :	19
GAMBAR 3. 11 PEMODELAN 3D PADA PERANGKAT LUNAK <i>AUTODESK REVIT</i>	19
GAMBAR 3. 12 PEMODELAN 3D PADA PERANGKAT LUNAK <i>DIALUX EVO 13.1</i>	19
GAMBAR 3. 13 PEMODELAN BANGUNAN	20
GAMBAR 3. 14 PENAMBAHAN DETAIL BUKAAN DAN MATERIAL PADA BANGUNAN..	20
GAMBAR 3. 15 KONDISI LANGIT DAN WAKTU PENELITIAN.....	20
GAMBAR 3. 16 PROSES <i>CALCULATE PROGGRES</i> SIMULASI.....	21
GAMBAR 3. 17 ILUSTRASI HASIL SIMULASI.....	21
GAMBAR 4. 1 DENAH LANTAI 1 EKSISTING	24
GAMBAR 4. 2 DENAH LANTAI 2 EKSISTING	25
GAMBAR 4. 3 DENAH LANTAI 3 EKSISTING	26
GAMBAR 4. 4 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 1 (06.00).....	27
GAMBAR 4. 5 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 2 (06.00).....	27
GAMBAR 4. 6 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 3 (06.00).....	28
GAMBAR 4. 7 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 1 (08.00).....	28
GAMBAR 4. 8 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 2 (08.00).....	28
GAMBAR 4. 9 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 3 (08.00).....	29
GAMBAR 4. 10 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 1 (10.00).....	29
GAMBAR 4. 11 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 2 (10.00).....	30
GAMBAR 4. 12 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 3 (10.00).....	30
GAMBAR 4. 13 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 1 (12.00).....	31
GAMBAR 4. 14 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 2 (12.00).....	31
GAMBAR 4. 15 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 3 (12.00).....	31
GAMBAR 4. 16 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 1 (16.00).....	32
GAMBAR 4. 17 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 2 (16.00).....	32
GAMBAR 4. 18 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 3 (16.00).....	32
GAMBAR 4. 19 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 1 (06.00).....	36

GAMBAR 4. 20 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 2 (06.00).....	36
GAMBAR 4. 21 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 3 (06.00).....	36
GAMBAR 4. 22 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 1 (08.00).....	37
GAMBAR 4. 23 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 2 (08.00).....	37
GAMBAR 4. 24 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 3 (08.00).....	37
GAMBAR 4. 25 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 1 (10.00).....	38
GAMBAR 4. 26 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 2 (10.00).....	38
GAMBAR 4. 27 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 3 (10.00).....	38
GAMBAR 4. 28 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 1 (12.00).....	39
GAMBAR 4. 29 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 2 (12.00).....	39
GAMBAR 4. 30 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 3 (12.00).....	39
GAMBAR 4. 31 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 1 (14.00).....	40
GAMBAR 4. 32 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 2 (14.00).....	40
GAMBAR 4. 33 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 3 (14.00).....	40
GAMBAR 4. 34 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 1 (16.00).....	41
GAMBAR 4. 35 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 2 (16.00).....	41
GAMBAR 4. 36 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 3 (16.00).....	41
GAMBAR 4. 37 JENDELA W 01 EKSISTING.....	46
GAMBAR 4. 38 JENDELA W 01 REDESAIN	46
GAMBAR 4. 39 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 1 (06.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 40 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 2 (06.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 41 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 3 (06.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

GAMBAR 4. 42 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 1 (08.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 43 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 2 (10.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 44 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 3 (08.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 45 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 1 (10.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 46 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 2 (10.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 47 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 3 (09.00).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
GAMBAR 4. 48 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 1 (12.00).....	49
GAMBAR 4. 49 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 2 (12.00).....	49
GAMBAR 4. 50 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 3 (12.00).....	49
GAMBAR 4. 51 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 1 (14.00).....	50
GAMBAR 4. 52 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 2 (14.00).....	50
GAMBAR 4. 53 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 3 (14.00).....	50
GAMBAR 4. 54 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 1 (16.00).....	51
GAMBAR 4. 55 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 2 (16.00).....	51
GAMBAR 4. 56 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 3 (16.00).....	51
GAMBAR 4. 57 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 1 (09.00).....	58
GAMBAR 4. 58 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 2 (09.00).....	58
GAMBAR 4. 59 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 3 (09.00).....	58
GAMBAR 4. 60 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 1 (12.00).....	59
GAMBAR 4. 61 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 2 (12.00).....	59
GAMBAR 4. 62 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 3 (12.00).....	59

GAMBAR 4. 63 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 1 (15.00).....	60
GAMBAR 4. 64 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 2 (15.00).....	60
GAMBAR 4. 65 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 3 (15.00).....	60

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 STANDAR PENCAHAYAAN BANGUNAN PENDIDIKAN.....	6
TABEL 4. 1 RUANG-RUANG YANG DISIMULASIKAN PADA LANTAI 1	24
TABEL 4. 2 RUANG-RUANG YANG DISIMULASIKAN PADA LANTAI 2	25
TABEL 4. 3 RUANG-RUANG YANG DISIMULASIKAN PADA LANTAI 3	26
TABEL 4. 4 PERHITUNGAN WWR BANGUNAN EKSISTING.....	33
TABEL 4. 5 TABEL HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 1.....	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 6 TABEL HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 2.....	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 7 TABEL HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING LANTAI 3.....	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 8 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 1	43
TABEL 4. 9 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 2.	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 10 HASIL SIMULASI BANGUNAN EKSISTING SKENARIO 1 LANTAI 3	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 11 PERHITUNGAN WWR BANGUNAN REDESAIN	46
TABEL 4. 12 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 1	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 13 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 2	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 14 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 2 LANTAI 3	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 15 PERBANDINGAN MATERIAL <i>SECONDARY SKIN</i>	54
TABEL 4. 16 BENTUK <i>SECONDARY SKIN</i>	55
TABEL 4. 17 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 1	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 18 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 2	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 19 HASIL SIMULASI BANGUNAN REDESAIN SKENARIO 3 LANTAI 3	ERROR!
BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABEL 4. 20 HASIL PERBANDINGAN KONDISI FASAD YANG EFEKTIF (PUKUL 10.00)	64
.....	64
TABEL 4. 21 HASIL PERBANDINGAN KONDISI FASAD YANG EFEKTIF (PUKUL 12.00)	69
.....	69
TABEL 4. 22 HASIL PERBANDINGAN KONDISI FASAD YANG EFEKTIF (PUKUL 16.00)	74
.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Kerja Arsitektur Eksisting dan Redesain
2. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Redesain
3. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) Redesain