



LAPORAN TUGAS AKHIR

Evaluasi Kinerja Pencahayaan Alami Berbasis Simulasi Velux: Studi Kasus Desain Jendela pada Laboratorium dan Ruang Kelas Gedung Perkuliahan FPIK Undip

Disusun Oleh:

Nabila Wida Eka Qonita 40030522650154

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 SEMARANG

2026

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

Evaluasi Kinerja Pencahayaan Alami Berbasis Simulasi Velux: Studi Kasus Desain Jendela pada Laboratorium dan Ruang Kelas Gedung Perkuliahan FPIK Undip

Oleh:

Nabila Wida Eka Qonita 40030522650154

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

Semarang, 17 September 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

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

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

Evaluasi Kinerja Pencahayaan Alami Berbasis Simulasi Velux: Studi Kasus Desain Jendela pada Laboratorium dan Ruang Kelas Gedung Perkuliahan FPIK Undip

Oleh:

Nabila Wida Eka Qonita 40030522650154

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

Semarang, 17 September 2026

Mahasiswa

Handwritten signature of Nabila Wida Eka Qonita.

Nabila Wida Eka Qonita

NIM 40030522650154

Menyetujui,

Penguji II

Penguji I

Handwritten signature of M. Ismail Hasan.

M. Ismail Hasan, S.T., M.T., Ph.D.
NPPU.H.7.T.199009162018071001

Handwritten signature of Ratih Widiastuti.

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

Penguji III

Handwritten signature of Chely Novia Bramiana.

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Handwritten signature of Asri Nurdiana.

Asri Nurdiana S.T., M.T.

NIP.198512092012122001

ABSTRAK

Pencahayaan alami merupakan salah satu aspek penting dalam bangunan pendidikan karena berperan dalam mendukung kenyamanan visual dan aktivitas pengguna ruang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pencahayaan alami berdasarkan desain jendela pada Laboratorium Pengajaran Akuakultur H.102 dan Ruang Kelas G.206 Gedung Perkuliahan H Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi kasus evaluative. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, pengukuran tingkat iluminasi menggunakan 4 in 1 *Multifunction Environment Meter*, serta simulasi dengan *Velux Daylight Visualizer*. pengukuran dilakukan pada tiga titik ukur utama (TUU) pada masing – masing ruang, yaitu area dekat jendela, bagian tengah ruang, dan bagian terdalam ruang. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa Laboratorium Pengajaran Akuakultur H.102 memiliki tingkat iluminasi sebesar 393 lux pada TUU 1, 46 lux pada TUU 2, dan 26 lux pada TUU 3, sedangkan Ruang Kelas G.206 memiliki tingkat iluminasi sebesar 754 lux pada TUU 1, 69 lux pada TUU 2, dan 34 lux pada TUU 3. Berdasarkan SNI 6197:2011, kebutuhan pencahayaan ruang kelas sebesar 350 lux dan laboratorium sebesar 500 lux, sehingga kondisi eksisting belum memenuhi kebutuhan pencahayaan secara menyeluruh. Hasil simulasi Velux menunjukkan bahwa cahaya alami pada kondisi eksisting lebih terkonsentrasi di sekitar bukaan dan menurun pada area yang semakin jauh dari jendela. Perubahan desain melalui pelepasan *sun shading* dan perbesaran bukaan meningkatkan masuknya cahaya alami ke dalam ruang, meskipun distribusinya belum merata. Rekomendasi yang dihasilkan berupa pengembangan bukaan dengan sistem jendela geser untuk meningkatkan efektivitas pencahayaan alami.

Kata kunci: pencahayaan alami, desain jendela, *Velux Daylight Visualizer*, iluminasi, bangunan Pendidikan.

ABSTRACT

Natural lighting is an important aspect of educational buildings because it helps support visual comfort and user activities in the space. This study aims to evaluate the performance of natural lighting based on window design in the Aquaculture Teaching Laboratory H.102 and Classroom G.206 in Building H of the Faculty of Fisheries and Marine Science at Diponegoro University. The study uses a quantitative method with an evaluative case study approach. Data was collected through field observations, illumination level measurements using a 4 in 1 Multifunction Environment Meter, and simulations with Velux Daylight Visualizer. Measurements were taken at three main measurement points (MMP) in each room: the area near the window, the middle part of the room, and the deepest part of the room. The measurement results showed that the Aquaculture Teaching Laboratory H.102 has an illumination level of 393 lux at MMP 1, 46 lux at MMP 2, and 26 lux at MMP 3, while Classroom G.206 has an illumination level of 754 lux at MMP 1, 69 lux at MMP 2, and 34 lux at MMP 3. According to SNI 6197:2011, the lighting requirement for classrooms is 350 lux and for laboratories is 500 lux, so the existing conditions do not fully meet the lighting needs. Velux simulation results show that natural light in the existing condition is more concentrated around openings and decreases in areas farther from the windows. Design changes by removing sun shading and enlarging openings increase natural light entering the room, although its distribution is still uneven. The recommendation is to develop openings with a sliding window system to improve the effectiveness of natural lighting.

Keywords: natural lighting, window design, Velux Daylight Visualizer, illumination, educational buildings.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Kinerja Pencahayaan Alami Berbasis Simulasi Velux: Studi Kasus Desain Jendela pada Laboratorium dan Ruang Kelas Gedung Perkuliahan FPIK Undip.” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu tahapan penting dalam proses pendidikan yang telah penulis tempuh selama masa perkuliahan. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh berbagai pengalaman dan pengetahuan, khususnya dalam melakukan pengamatan, pengumpulan data, pengolahan data, serta evaluasi terhadap kinerja pencahayaan alami pada ruang laboratorium dan ruang kelas. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, arahan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Asri Nurdiana S.T., M.T., selaku pimpinan prodi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah memberikan dukungan dalam proses pendidikan dan penyelesaian studi penulis.
2. Ibu Ratih Widiastuti S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, arahan, serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi. Berbagai saran dan ilmu yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Chely Novia Bramiana S.T., BBE., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, arahan, serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi. Berbagai saran dan ilmu yang

diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Seluruh jajaran dosen dan staf pengajar Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
5. Pimpinan dan Staf Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, khususnya pengelola Gedung H, yang telah memberikan izin serta membantu penulis dalam proses pengambilan data penelitian.
6. Keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, perhatian, dukungan, dan semangat kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi. Dukungan yang diberikan menjadi salah satu sumber motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan studi dengan sebaik – baiknya.
7. Mira, Ayu, Novellia, yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan. Terimakasih atas kebersamaan, bantuan, diskusi, semangat, serta berbagai pengalaman yang telah dilalui bersama.

Semarang, 10 September 2026

Nabila Wida Eka Qonita

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Teoritis	7
1.4.2 Manfaat Praktis.....	7
1.5 Batasan Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pencahayaan Alami pada Bangunan Pendidikan.....	9
2.2 Distribusi Pencahayaan Alami.....	10
2.3 Kenyamanan Visual.....	11
2.4 Tingkat Iluminasi.....	11
2.5 Silau (<i>Glare</i>).....	12
2.6 Pengaruh Desain Jendela terhadap Pencahayaan Alami.....	13
2.7 Penelitian Terdahulu	14
2.8 Studi Preseden	19
2.8.1 New Media Tower Universitas Multimedia Nusantara	19
2.8.2 South Quarter.....	20
2.8.3 Gedung Rektorat Universitas Padjajaran.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	23

3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.3.1 Data Primer.....	25
3.3.2 Data Sekunder.....	26
3.4 Pengukuran Pencahayaan Alami.....	28
3.5 Simulasi Menggunakan <i>Velux Daylight Visualizer</i>	30
3.6 Diagram Alir Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Karakteristik Objek Penelitian	36
4.2 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami.....	42
4.2.1 Hasil Pengukuran Laboratorium Akuakultur H.102	43
4.2.2 Hasil Pengukuran Ruang Kelas G.206	45
4.3 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Menggunakan <i>Velux Daylight Visualizer</i>	46
4.3.1 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Gedung H Lantai 1.....	47
4.3.2 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Gedung H Lantai 2.....	49
4.4 Perbandingan Hasil Simulasi Kondisi Eksisting terhadap SNI 6197:2011	51
4.5 Pengembangan Alternatif Desain Jendela	53
4.6 Hasil Simulasi Desain Rekomendasi.....	56
4.6.1 Hasil Simulasi Desain Rekomendasi Lantai 1.....	56
4.6.1 Hasil Simulasi Desain Rekomendasi Lantai 2.....	60
BAB V KESIMPULAN	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Rekomendasi Desain	65
5.2.1 Material Jendela Rekomendasi Desain.....	66
5.2.2 Pemeliharaan Material dan Komponen Jendela	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pengukuran Lux Meter	5
Gambar 2. 1 New Media Tower Universitas Multimedia Nusantara	20
Gambar 2. 2 South Quarter	21
Gambar 2. 3 Gedung Rektorat Universitas Padjajaran	22
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Semarang	24
Gambar 3. 4 Kondisi Eksisting Ruang Kelas G.206.....	26
Gambar 3. 5 Denah Lantai 1 Gedung FPIK H Undip.....	27
Gambar 3. 6 Denah Lantai 2 Gedung FPIK H Undip.....	27
Gambar 3. 7 4 in 1 Multifunction Environment Meter	28
Gambar 3. 8 Denah Laboratorium Akuakultur H.102	29
Gambar 3. 9 Denah Ruang Kelas G.206	30
Gambar 3.10 Pengaturan skala dan satuan model pada Velux	31
Gambar 3. 11 Pengaturan material pada Velux	32
Gambar 3. 12 Pengaturan lokasi dan orientasi bangunan pada Velux	32
Gambar 3. 13 Pengaturan bidang analisis pada Velux.....	33
Gambar 3. 14 Pengaturan parameter simulasi pada Velux	34
Gambar 3. 15 Hasil simulasi menggunakan Velux.....	34
Gambar 3. 15 Diagram alir penelitian	35
Gambar 4. 1 Gedung H Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Undip	36
Gambar 4. 2 Posisi Laboratorium Akuakultur H.102 pada Denah Gedung H	37
Gambar 4. 3 Posisi Ruang Kelas G.206 pada Denah Gedung H.....	38
Gambar 4. 4 Jendela Laboratorium Akuakultur H.102.....	40
Gambar 4. 5 Denah Jendela Laboratorium Akuakultur H.102.....	41
Gambar 4. 6 Jendela Ruang Kelas G.206.....	42
Gambar 4. 7 Denah Jendela Ruang Kelas G.206.....	42
Gambar 4. 8 Posisi Titik Ukur Utama Laboratorium Akuakultur H.102	44
Gambar 4. 9 Posisi Titik Ukur Utama Ruang Kelas G.206	45
Gambar 4. 10 Hasil Simulasi Velux Gedung H Lantai 1 Pukul 08.00 WIB.....	47
Gambar 4. 11 Hasil Simulasi Velux Gedung H Lantai 1 Pukul 11.00 WIB.....	48
Gambar 4. 12 Hasil Simulasi Velux Gedung H Lantai 1 Pukul 16.00 WIB.....	48

Gambar 4. 13 Simulasi Velux Gedung H Lantai 2 Pukul 08.00 WIB.....	49
Gambar 4. 14 Hasil Simulasi Velux Gedung H Lantai 2 Pukul 11.00 WIB.....	50
Gambar 4. 15 Hasil Simulasi Velux Gedung H Lantai 2 Pukul 16.00 WIB.....	50
Gambar 4. 16 Alternatif Desain Jendela.....	55
Gambar 4. 17 Hasil Simulasi Velux Desain Rekomendasi Lantai 1 Pukul 08.00 WIB.....	57
Gambar 4. 18 Hasil Simulasi Velux Desain Rekomendasi Lantai 1 Pukul 11.00 WIB.....	58
Gambar 4. 19 Hasil Simulasi Velux Desain Rekomendasi Lantai 1 Pukul 16.00 WIB.....	59
Gambar 4. 20 Hasil Simulasi Velux Desain Rekomendasi Lantai 2 Pukul 08.00 WIB.....	60
Gambar 4. 21 Hasil Simulasi Velux Desain Rekomendasi Lantai 2 Pukul 11.00 WIB.....	61
Gambar 4. 22 Hasil Simulasi Velux Desain Rekomendasi Lantai 2 Pukul 16.00 WIB.....	62
Gambar 5. 1 Tampak Depan Redesain Gedung H.....	65
Gambar 5. 2 Tampak Belakang Redesain Gedung H.....	65
Gambar 5. 3 Tampak Samping Kanan Redesain Gedung H.....	66
Gambar 5. 4 Tampak Samping Kiri Redesain Gedung H.....	66
Gambar 5. 5 Detail Jendela Geser	67
Gambar 5. 6 Detail Rel dan Roller Jendela Geser	67
Gambar 5. 7 Penempatan Jendela Geser pada Lantai 1 Redesain.....	68
Gambar 5. 8 Penempatan Jendela Geser pada Lantai 2 Redesain.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Karakteristik Objek Penelitian	39
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tingkat Iluminasi Laboratorium Akuakultur H.102	44
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Tingkat Iluminasi Ruang Kelas G.206	45
Tabel 4. 4 Perbandingan Hasil Simulasi Kondisi Eksisting terhadap SNI 6197:2011	51