

**ANALISA PENCAHAYAAN PADA LANTAI 2 DAN LANTAI 3 GEDUNG G
UMSU MENGGUNAKAN DIALUX EVO 13.0 BERDASARKAN SNI 6197-
2020**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

HAFIZ THORIQ SIREGAR

2007220028



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Hafiz Thoriq Siregar

NPM : 2007220028

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Analisa Pencahayaan Pada Lantai 2 dan Lantai 3 Gedung G UMSU
Menggunakan Dialux Evo 13.0 Berdasarkan SNI 6197-2020

Bidang ilmu : Energi Baru Terbarukan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 20 Agustus 2026

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



Noorly Ewalina S.T., M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



Ir. Abdul Azis Hutasuhut, M.M

Dosen Pembanding II / Penguji



Rahmad Fauzi Siregar, S.T., M.T

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,



Dr. Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Hafiz Thoriq Siregar
Tempat / Tanggal Lahir : Medan / 14 Agustus 2002
NPM : 2007220028
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Skripsi saya yang berjudul:

“Analisa Pencahayaan Pada Lantai 2 dan Lantai 3 Gedung G UMSU Menggunakan Dialux Evo 13.0 Berdasarkan SNI 6197-2020”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Skripsi saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 20 Mei 2026



Menyatakan,

Hafiz Thoriq Siregar

ABSTRAK

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam menciptakan kenyamanan visual dan mendukung aktivitas belajar mengajar di lingkungan pendidikan. Tingkat pencahayaan yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan kelelahan mata, menurunkan konsentrasi, serta mengurangi efektivitas proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi pencahayaan pada ruang dosen dan ruang kelas Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) serta mengevaluasi kesesuaiannya terhadap standar **SNI 6197:2020** menggunakan software **DIALux EVO 13.0**.

Metode penelitian yang digunakan meliputi pengukuran pencahayaan alami pada siang hari dan pencahayaan buatan pada malam hari menggunakan lux meter, perhitungan manual dengan metode lumen, serta simulasi menggunakan software DIALux EVO 13.0. Data yang dianalisis meliputi tingkat iluminasi, jumlah armatur lampu, fluks cahaya, koefisien pemanfaatan (KP), dan koefisien depresiasi (KD). Simulasi dilakukan menggunakan lampu LED Downlight dengan daya 19 Watt dan fluks cahaya 2100 lumen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa ruangan pada kondisi eksisting belum memenuhi standar iluminasi berdasarkan SNI 6197:2020. Setelah dilakukan optimalisasi menggunakan DIALux EVO 13.0, diperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar. Pada Laboratorium Komputer Lantai 2 diperoleh iluminasi rata-rata sebesar 553 lux dengan 21 armatur lampu, sedangkan pada ruang kelas Lantai 3 diperoleh iluminasi rata-rata sebesar 385–401 lux dengan 6 armatur lampu. Hasil simulasi menunjukkan bahwa distribusi cahaya menjadi lebih merata dan tingkat pencahayaan telah memenuhi standar minimum yang dipersyaratkan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan software DIALux EVO 13.0 efektif dalam menganalisis dan mengoptimalkan sistem pencahayaan. Optimalisasi jumlah dan tata letak lampu mampu meningkatkan kualitas pencahayaan sehingga memenuhi standar SNI 6197:2020 serta mendukung kenyamanan visual pengguna ruangan.

Kata Kunci: *Pencahayaan, Iluminasi, DIALux EVO 13.0, SNI 6197:2020, Lux Meter, Ruang Kelas, Ruang Dosen.*

ABSTRACT

Lighting is an important factor in creating visual comfort and supporting teaching and learning activities in educational environments. Inadequate lighting levels can cause eye fatigue, reduce concentration, and decrease learning effectiveness. This study aims to analyze the lighting conditions of lecturer rooms and classrooms in Building G of Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) and evaluate their compliance with SNI 6197:2020 using DIALux EVO 13.0 software.

The research method consisted of measuring natural lighting during daytime and artificial lighting at night using a lux meter, manual calculations using the lumen method, and simulations using DIALux EVO 13.0 software. The analyzed parameters included illuminance level, number of luminaires, luminous flux, utilization factor (UF), and depreciation factor (DF). The simulation used LED Downlight lamps with a power rating of 19 Watts and a luminous flux of 2100 lumens.

The results showed that several rooms under existing conditions did not meet the illuminance standards specified in SNI 6197:2020. After optimization using DIALux EVO 13.0, the lighting levels met the required standards. The Computer Laboratory on the second floor achieved an average illuminance of 553 lux using 21 luminaires, while the classrooms on the third floor achieved an average illuminance of 385–401 lux using 6 luminaires. The simulation results indicated a more uniform light distribution and compliance with the minimum illuminance standards.

It can be concluded that DIALux EVO 13.0 is effective for analyzing and optimizing lighting systems. The optimization of luminaire quantity and layout improved lighting quality, met the requirements of SNI 6197:2020, and enhanced visual comfort for room users.

Keywords: *Lighting, Illuminance, DIALux EVO 13.0, SNI 6197:2020, Lux Meter, Classroom, Lecturer Room.*

KATA PENGHANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat kepada kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi di Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl.Kapten Muckhtar Basri No.3 Medan.

Dimana penelitian ini adalah suatu mata kuliah yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa/i Teknik Elektro dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penulisan Skripsi ini, saya menyadari masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam susunan kalimat yang mana saya mengharapkan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan laporan ini.

Dalam kesempatan yang berbahagia ini, dengan segenap hati. Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan motivasi kepada kami didalam penyusunan Skripsi ini, terutama kepada :

1. Ayah dan Ibu saya, serta seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan moral maupun materi serta nasehat dan doanya untuk penulis demi selesainya Tugas akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Elvy Syahnur, ST., M.Pd, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Noorly Evalina ST, MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, saran dan bimbingan materi yang memungkinkan dalam terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Seluruh rekan-rekan dan teman seperjuangan, saya mengucapkan terima kasih atas segala support dan saran yang berharga bagi saya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang relevansinya dengan penyempurnaan tugas akhir ini sangat penulis harapkan. Kritik dan saran sekecil apapun akan penulis perhatikan dan pertimbangkan guna penyempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini bagi pembaca siapa saja yang melihat isi bahan atau sebagai pembanding.

Wassalamualaikum wr wb

Medan, 19 Agustus 2025

Penyusun

HAFIZ THORIQ SIREGAR

DAFTAR ISI

KATA PENGHANTAR	1
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Pencahayaan.....	5
2.2 Jenis-Jenis Pencahayaan.....	6
2.2.1 Pencahayaan Alami.....	6
2.2.2 Pencahayaan Buatan	6
2.2.3 Sistem Pencahayaan.....	7
2.3 Parameter Dalam Sistem Pencahayaan.....	8
2.3.1 Armatur	8
2.3.2 Lumen	8
2.3.3 Lux.....	9
2.3.4 CRI (Color Rendering Index).....	9
2.3.5 Efikasi Lampu(lumen/watt).....	10
2.3.6 Densitas Cahaya Lampu (watt/m ²).....	10

2.3.7	Correlated Color Temperature (CCT).....	10
2.3.8	Beam Angle.....	11
2.4	Standar Pencahayaan SNI 6197:2020.....	12
2.5	Kriteria Perancangan Pencahayaan Buatan.....	13
2.5.1	Tingkat Pencahayaan	13
2.5.2	Silau (Glare).....	16
2.6	Software Dialux Evo.....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		20
3.1	Waktu Dan Tempat	20
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian	20
3.3	Jalannya Penelitian	21
3.4	Alur Penelitian.....	22
3.5	Metode Pengambilan Data	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	26
4.2	Data Ruangan.....	27
4.2.1	Data Ruangan Lantai 2.....	27
4.2.2	Data Ruangan Lantai 3.....	30
4.3	Kondisi Pencahayaan Eksisting.....	31
4.3.1	Kondisi Pencahayaan Eksisting Lantai 2	31
4.3.2	Kondisi Pencahayaan Eksisting Lantai 3	49
4.4	Hasil Optimalisasi Menggunakan Dialux	58
4.4.1	Hasil Simulasi Lantai 2.....	59
4.4.2	Hasil Simulasi Lantai 3.....	74
4.5	Perhitungan Manual.....	80
4.5.1	Data Perencanaan Pencahayaan	80

4.5.2	Perhitungan Manual Lantai 2	81
4.5.3	Perhitungan Manual Lantai 3.....	83
4.6	Perbandingan Pengukuran Pencahayaan Eksisting, Simulasi dan Perhitungan Manual.....	90
DAFTAR PUSTAKA		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lumen.....	9
Gambar 2. 2 Tingkat CRI	10
Gambar 2. 3 Tingkat CCT	11
Gambar 2. 4 Beam Angle.....	12
Gambar 2. 5 Contoh Visualisasi Dialux	19
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	23
Gambar 3. 2 Pengukuran Pencahayaan	24
Gambar 4. 1 Denah Lantai 2 Gedung G UMSU yang Meliputi Ruang Dosen, Laboratorium Komputer, R. WD I, WD III, Prodi, Biro Teknik, R. Rapat, R. Penyimpanan Dokumen, R. BPH LSP.....	26
Gambar 4. 2 Denah Lantai 3 Gedung G UMSU yang Meliputi Ruang Dosen, Laboratorium Komputer, Ruang Kelas.....	27
Gambar 4. 3 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruang Pada Lantai 2.....	32
Gambar 4. 4 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Malam Hari di Setiap Ruang Pada Lantai 2	32
Gambar 4. 5 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruang Pada Lantai 2.....	33
Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2	34
Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 2.....	35
Gambar 4. 8 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 2.....	36
Gambar 4. 9 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) BPH LSP Lantai 2	37
Gambar 4. 10 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) BPH LSP Lantai 2.....	38
Gambar 4. 11 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2.....	39

Gambar 4. 12 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2.....	40
Gambar 4. 13 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Tunggu Lantai 2.....	41
Gambar 4. 14 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Tunggu Lantai 2.....	41
Gambar 4. 15 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Rapat Lantai 2.....	42
Gambar 4. 16 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Rapat Lantai 2.....	43
Gambar 4. 17 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Biro Lantai 2.....	44
Gambar 4. 18 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Biro Lantai 2.....	45
Gambar 4. 19 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2.....	46
Gambar 4. 20 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2.....	47
Gambar 4. 21 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dekan Lantai 2.....	48
Gambar 4. 22 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan (Malam Hari) Ruang Dekan Lantai 2.....	49
Gambar 4. 23 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruangan Pada Lantai 3.....	50
Gambar 4. 24 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Malam Hari di Setiap Ruangan Pada Lantai 3.....	50
Gambar 4. 25 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruangan Pada Lantai 3.....	51
Gambar 4. 26 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang 301,302,303,304 Lantai 3.....	52
Gambar 4. 27 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 3.....	54

Gambar 4. 28 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 3.....	55
Gambar 4. 29 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3	56
Gambar 4. 30 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3	57
Gambar 4.31 Visualisasi 2D Dialux Lantai 2	60
Gambar 4.32 Visualisasi 3D Dialux Lantai 2	60
Gambar 4.33 Visualisasi 3D Dialux Laboratorium Komputer Lantai 2.....	61
Gambar 4.34 Visualisasi 2D Dialux Laboratorium Komputer Lantai 2.....	61
Gambar 4.35 Visualisasi 3D Dialux Ruang Dosen Lantai 2.....	62
Gambar 4.36 Visualisasi 2D Dialux Ruang Dosen Lantai 2.....	63
Gambar 4.37 Visualisasi 3D Dialux Ruang BPH LSP Lantai 2.....	64
Gambar 4.38 Visualisasi 2D Dialux Ruang BPH LSP Lantai 2.....	64
Gambar 4.39 Visualisasi 3D Dialux Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2	65
Gambar 4.40 Visualisasi 2D Dialux Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat Pencahayaan Minimum Menurut SNI 6197-2020	13
Tabel 2. 2 Indeks UGR.....	17
Tabel 3. 1 Waktu dan Tahap Kegiatan Penelitian.....	20
Tabel 3. 2 Pencahayaan di Lantai 2 Gedung G.....	25
Tabel 3. 3 Pencahayaan di Lantai 3 Gedung G.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2.....	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2.....	34
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 2.....	35
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 2.....	36
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) BPH LSP Lantai 2	37
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) BPH LSP Lantai 2	38
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2.....	39
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2.....	40
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Tunggu Lantai 2.....	41
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Tunggu Lantai 2.....	41
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Rapat Lantai 2.....	42
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Rapat Lantai 2.....	43
Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Biro Lantai 2	44

Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Biro Lantai 2	45
Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2.....	46
Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2.....	47
Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dekan Lantai 2.....	48
Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan (Malam Hari) Ruang Dekan Lantai 2.....	49
Tabel 4. 19 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruangan Pada Lantai 3	51
Tabel 4. 20 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang 301,302,303,304 Lantai 3.....	52
Tabel 4. 21 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 3.....	54
Tabel 4. 22 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 3.....	55
Tabel 4. 23 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3	56
Tabel 4. 24 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencahayaan merupakan faktor penting dalam kenyamanan dan efektivitas ruang belajar serta ruang kerja. Di lingkungan akademik, seperti ruang dosen dan ruang kelas, pencahayaan yang baik mendukung produktivitas, konsentrasi, dan kesehatan mata pengguna. Standar pencahayaan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kelelahan mata, menurunnya performa belajar, serta meningkatkan risiko gangguan kesehatan akibat pencahayaan yang kurang atau berlebihan.

Sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan, tingkat iluminasi minimum untuk ruang kelas dan ruang kerja dosen harus dipenuhi agar tercipta lingkungan yang nyaman dan efisien. Standar ini mengatur persyaratan pencahayaan dalam berbagai jenis ruang untuk memastikan bahwa setiap ruangan memiliki intensitas cahaya yang cukup sesuai dengan fungsinya. Jika pencahayaan dalam suatu ruangan kurang dari standar yang ditetapkan, maka dapat menghambat aktivitas pengguna, sementara pencahayaan yang berlebihan dapat menyebabkan ketidaknyamanan serta meningkatkan konsumsi energi secara tidak efisien.

Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) merupakan salah satu fasilitas akademik yang digunakan untuk kegiatan perkuliahan dan administrasi dosen. Namun, sejauh ini belum dilakukan evaluasi terkait pencahayaan di ruang dosen dan ruang kelas, apakah sudah memenuhi standar yang berlaku atau masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis pencahayaan guna memastikan bahwa sistem pencahayaan di ruangan tersebut sesuai dengan standar dan dapat menunjang aktivitas akademik dengan optimal.

Perkembangan teknologi dalam bidang pencahayaan memungkinkan penggunaan perangkat lunak simulasi untuk mengevaluasi tingkat pencahayaan dalam suatu ruangan. DIALux EVO 13.0 adalah salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam analisis pencahayaan karena kemampuannya dalam melakukan simulasi distribusi cahaya berdasarkan data teknis dari sumber cahaya

yang digunakan. Dengan menggunakan DIALux EVO 13.0, analisis pencahayaan dapat dilakukan secara lebih akurat dan efisien dibandingkan dengan metode manual.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pencahayaan di ruang dosen dan ruang kelas di Gedung G UMSU dengan menggunakan perangkat lunak DIALux EVO 13.0 serta membandingkannya dengan standar SNI 6197:2020. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kualitas pencahayaan di ruangan tersebut dan memberikan rekomendasi yang tepat jika ditemukan ketidaksesuaian dengan standar yang berlaku.

Berdasarkan observasi awal pada Gedung G UMSU, beberapa ruangan seperti laboratorium komputer, ruang dosen, dan ruang kelas menunjukkan kondisi pencahayaan yang kurang optimal terutama pada malam hari. Pengguna ruangan mengeluhkan kondisi ruangan yang terlihat redup sehingga dapat mengurangi kenyamanan visual saat proses belajar mengajar dan aktivitas administrasi berlangsung. Selain itu, belum diketahui apakah tingkat iluminasi pada ruangan tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020. Oleh karena itu, diperlukan analisis dan evaluasi sistem pencahayaan untuk mengetahui tingkat kesesuaian pencahayaan eksisting serta menentukan rekomendasi perbaikan yang diperlukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas tersebut, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat pencahayaan yang ada di ruang dosen dan ruang kelas di Gedung G UMSU jika dibandingkan dengan standar SNI 6197:2020?
2. Bagaimana distribusi pencahayaan dalam ruangan berdasarkan hasil simulasi menggunakan DIALux EVO 13.0?
3. Apakah pencahayaan yang ada pada ruang dosen dan ruang kelas Gedung G UMSU memenuhi standar SNI 6197:2020?

1.3 Batasan Masalah

Adapun hal-hal yang dibatasi (ruang lingkup) dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada analisis pencahayaan alami (siang hari) dan pencahayaan buatan (malam hari) di dalam ruangan berdasarkan hasil pengukuran langsung serta simulasi menggunakan software DIALux EVO 13.0, tanpa membahas desain sistem pencahayaan alami secara arsitektural. Faktor lain seperti suhu ruangan, akustik, dan ventilasi tidak termasuk dalam penelitian ini.
2. Analisis hanya dilakukan berdasarkan kondisi eksisting tanpa melakukan perubahan pada tata letak atau desain interior ruangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan tersebut, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Evaluasi tingkat pencahayaan mengacu pada standar SNI 6197:2020 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan serta hasil simulasi menggunakan software DIALux EVO 13.0. Menganalisis tingkat pencahayaan di ruang dosen dan ruang kelas Gedung G UMSU menggunakan simulasi DIALux EVO 13.0 dan membandingkannya dengan standar SNI 6197:2020.
2. Mengetahui distribusi pencahayaan dalam ruangan, termasuk pemerataan pencahayaan dan kemungkinan adanya area dengan pencahayaan yang kurang atau berlebih.
3. Menganalisis pencahayaan yang ada pada ruang dosen dan ruang kelas Gedung G UMSU apakah memenuhi standar SNI 6197:2020.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian sebagai berikut:

1. Menambah referensi dalam bidang pencahayaan khususnya terkait analisis pencahayaan menggunakan DIALux EVO 13.0.
2. Memberikan informasi kepada pihak Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) mengenai kondisi pencahayaan di ruang dosen dan ruang kelas

Gedung G sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan atau peningkatan kualitas pencahayaan, sekaligus menjadi rekomendasi desain jika pencahayaan saat ini tidak memenuhi standar

3. Sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya terkait optimasi sistem pencahayaan di lingkungan akademik.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pencahayaan

Pencahayaan merupakan faktor krusial dalam sebuah ruangan, khususnya dalam konteks ruang belajar. Kualitas pencahayaan yang baik sangat berpengaruh terhadap efektivitas proses belajar mengajar. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan sistem pencahayaan dan intensitas cahaya yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan agar proses belajar mengajar dapat berjalan dengan sukses (Shahzad et al., 2024). Pencahayaan adalah proses penerangan suatu ruang yang bertujuan agar objek di dalam ruang tersebut dapat terlihat dengan jelas sesuai dengan aktivitas yang dilakukan.

Cahaya adalah suatu gejala fisis dimana sumber cahaya memancarkan energi dan sebagian energi dirubah menjadi cahaya tampak. Perambatan cahaya di ruang bebas dilakukan oleh gelombang-gelombang elektromagnetik. Sehingga cahaya itu merupakan suatu gejala getaran. Gejala-gejala getaran yang sejenis dengan cahaya ialah gelombang-gelombang panas, radio, televisi dan sebagainya. Gelombang-gelombang ini hanya berbeda frekuensinya saja (Atmam & Zulfahri, 2015).

Pencahayaan dalam suatu ruang harus memenuhi syarat kuantitas (jumlah cahaya yang cukup) dan kualitas (sebaran cahaya yang merata, bebas silau, dan memiliki indeks rendering warna yang baik). Jika pencahayaan kurang atau tidak merata, maka dapat menyebabkan kelelahan mata, menurunnya konsentrasi, dan bahkan kesalahan dalam pekerjaan.

Sistem pencahayaan buatan yang baik dan optimal merupakan faktor penting dalam menciptakan suasana nyaman, aman dan efisien di lingkungan kerja khususnya lingkungan kampus atau sekolah. Begitu pula jika sistem pencahayaan buatan di lingkungan kampus dan sekolah kurang baik dan tidak maksimal, maka dapat menimbulkan perasaan atau suasana tidak nyaman bagi para mahasiswa maupun dosen. Sistem pencahayaan buatan pada kampus yang kurang baik juga dapat menyebabkan menurunnya dan kenyamanan penghuni di dalamnya, sebaliknya penglihatan juga akan terganggu apabila sistem pencahayaan pada kampus terlalu terang.

Ruang kelas adalah tipe ruang pendidikan yang dirancang untuk mendukung proses belajar mengajar antara pengajar dan murid. Dalam ruang ini, interaksi serta aktivitas belajar mengajar terjadi, baik secara langsung maupun menggunakan media lain. Oleh karena itu, kenyamanan ruang kelas sangat penting, terutama terkait dengan pencahayaan, karena pencahayaan yang sesuai dapat berdampak pada kualitas pembelajaran, fokus, kesehatan mata, serta kenyamanan para murid beserta pengajar.

2.2 Jenis-Jenis Pencahayaan

Sistem pencahayaan merupakan bagian penting dalam kehidupan untuk menjalankan aktivitas. Cahaya tidak hanya sebagai sumber pencahayaan, tetapi juga mempunyai dampak penting terhadap kenyamanan, produktivitas dan kesehatan manusia (Sistem et al., 2024). Selain itu, sistem pencahayaan pada suatu bangunan juga dapat memberikan nilai estetika pada bangunan itu sendiri. Menurut Badan Standarisasi Nasional 6197:2020, terdapat dua jenis sistem pencahayaan berdasarkan sumber cahaya, yaitu sistem pencahayaan alami dan sistem pencahayaan buatan. Pencahayaan dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

2.2.1 Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang bersumber dari sinar matahari. Biasanya diperoleh melalui bukaan seperti jendela, skylight, atau ventilasi alami lainnya. Kelebihan pencahayaan alami adalah gratis, ramah lingkungan, dan membantu meningkatkan suasana ruangan. Namun, penggunaannya sangat tergantung pada orientasi bangunan dan waktu siang.

2.2.2 Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang diperoleh dari sumber cahaya seperti lampu listrik. Jenis ini lebih fleksibel dan dapat diatur sesuai kebutuhan aktivitas di dalam ruang. Pencahayaan buatan menjadi penting saat cahaya alami tidak mencukupi, seperti pada malam hari atau ruangan tertutup. Kelebihan pencahayaan buatan dibandingkan dengan pencahayaan alami yaitu

pada penerapannya saat tidak terdapat cahaya alami misalnya saja di malam hari atau ketika kondisi awan sedang mendung (Maslahah, 2018).

Dalam praktik perancangan bangunan modern, kombinasi antara pencahayaan alami dan buatan (daylighting & artificial lighting) sering digunakan untuk mencapai efisiensi energi dan kenyamanan visual yang optimal.

2.2.3 Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu, sistem pencahayaan merata, pencahayaan setempat, dan gabungan merata dan setempat. Adapun penjelasannya, sebagai berikut,

a. Sistem Pencahayaan Merata

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan yang kurang lebih seragam pada seluruh bidang kerja, sistem ini tepat digunakan pada ruangan yang tidak perlu untuk melakukan tugas visual khusus.

b. Sistem Pencahayaan Setempat

Sistem ini digunakan untuk ruangan yang memerlukan untuk melakukan tugas visual karena memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi. Sehingga diberikan cahaya yang lebih banyak dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini diperoleh dengan mengkonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit di atas tempat tersebut.

c. Sistem Pencahayaan Gabungan Merata dan Setempat

Sistem ini didapatkan dengan menambah sistem pencahayaan setempat pada sistem pencahayaan merata, dengan armatur yang dipasang di dekat tugas visual. Sistem pencahayaan gabungan dianjurkan digunakan untuk:

1. Memperlihatkan bentuk dan tekstur yang memerlukan cahaya datang dari arah tertentu
2. Dengan adanya tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi
3. Pada kondisi tingkat pencahayaan yang lebih tinggi diperlukan untuk orang tua atau yang kemampuan penglihatannya sudah berkurang.
4. Ketika kondisi pencahayaan merata terhalang, sehingga tidak dapat sampai pada tempat yang terhalang tersebut.

2.3 Parameter Dalam Sistem Pencahayaan

Dalam perancangan sistem pencahayaan yang efektif, ada beberapa parameter teknik yang harus diperhatikan :

2.3.1 Flux Cahaya

Fluks cahaya (luminous flux) merupakan besarnya jumlah cahaya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya ke segala arah dalam satuan waktu tertentu. Fluks cahaya menunjukkan total energi cahaya yang dapat diterima oleh mata manusia dari suatu sumber penerangan. Besarnya fluks cahaya dinyatakan dalam satuan lumen (lm).

2.3.2 Iluminasi

Iluminasi atau tingkat pencahayaan adalah banyaknya fluks cahaya yang jatuh pada suatu bidang atau permukaan tertentu. Iluminasi menunjukkan seberapa terang suatu area kerja atau ruangan yang diterangi oleh sumber cahaya. Besarnya iluminasi dinyatakan dalam satuan lux (lx),

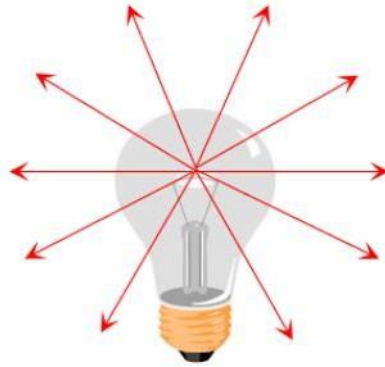
2.3.3 Armatur

Armatur atau rumah lampu digunakan untuk mengendalikan dan mendistribusikan cahaya yang dipancarkan oleh lampu yang dipasang didalamnya, dilengkapi dengan peralatan untuk melindungi lampu dan peralatan pengendali listrik. Dalam memilih armatur yang digunakan perlu dipertimbangkan faktor-faktor yang berhubungan dengan pencahayaan, yaitu: distribusi intensitas cahaya, efisiensi cahaya, koefisien penggunaan, perlindungan terhadap kejutan listrik, ketahanan terhadap masuknya air dan debu, ketahanan terhadap timbulnya ledakan dan kebakaran, serta kebisingan yang ditimbulkan (Kurnia, 2020).

2.3.4 Lumen

Satuan fluks cahaya yang menunjukkan total cahaya yang dipancarkan suatu sumber cahaya. Semakin besar nilai lumen, semakin terang cahaya yang dihasilkan sumber cahaya.

<u>Satuan</u>	Lumen / lm
<u>Simbol</u>	Φ



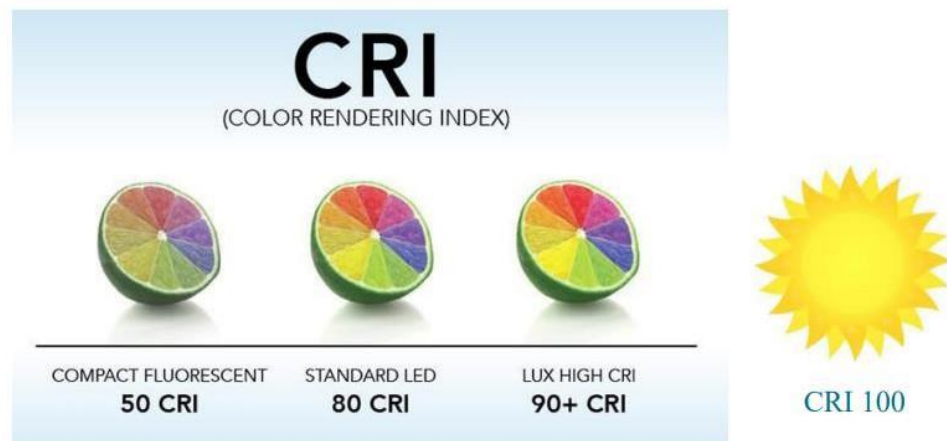
Gambar 2. 1 Lumen

2.3.5 Lux

Merupakan satuan metrik ukuran cahaya pada suatu permukaan. Cahaya rata-rata yang dicapai adalah rata-rata Tingkat lux pada berbagai titik pada area yang sudah ditentukan. Satu lux setara dengan 1 lumen per meter persegi.

2.3.6 CRI (Color Rendering Index)

Disebut juga sebagai renderasi warna cahaya, yaitu nilai dari kemampuan sumber cahaya untuk dapat mendefinisikan warna sebenarnya dari suatu objek atau benda. Nilai indeks ini berkisar dari 0-100. Semakin tinggi nilai suatu indeks renderasi warna maka akan semakin baik kemampuan sumber cahaya tersebut untuk menunjukkan warna sebenarnya dari suatu objek. Contoh matahari memiliki indeks renderasi 100 dan lampu fluoresen memiliki indeks renderasi berkisar 60 sampai dengan 90 (Badan Standardisasi Nasional, 2020).



Gambar 2. 2 Tingkat CRI

2.3.7 Efikasi Lampu(lumen/watt)

Indikator efisiensi lampu adalah efikasi yaitu banyaknya cahaya (lumen) yang dihasilkan lampu dibagi dengan daya listrik yang diperlukan, satuan efikasi adalah lumen/Watt atau efikasi luminus adalah perbandingan lumen yang dipancarkan oleh lampu terhadap konsumsi daya listrik (Watt)(Indarto, 2023).

$$\text{Efikasi Lampu} = \frac{\text{Lumen}}{\text{Watt}}$$

2.3.8 Densitas Cahaya Lampu (watt/m²)

Daya listrik maksimum per meter persegi tidak boleh melebihi nilai sebagaimana tercantum dalam SNI 6197:2020.

Sesuai SNI 6197:2020 tentang Konservasi Energi Sistem pencahayaan untuk Ruang Kelas dipersyaratkan menggunakan lampu hemat energi dengan memperhatikan Densitas Daya Lampu Maksimum 11,95 Watt/m² dan tingkat pencahayaan (lux) adalah 350 lux yang ditetapkan sebagai kondisi perancangan(Indarto, 2023).

2.3.9 Correlated Color Temperature (CCT)

CCT (Correlated Color Temperature) adalah parameter dalam sistem pencahayaan yang menyatakan warna cahaya (tampilan visual cahaya) yang dipancarkan oleh sumber cahaya, diukur dalam satuan Kelvin (K).

- Semakin rendah nilai CCT (misalnya 2700K – 3000K), maka cahaya terlihat hangat (kuning keemasan).
- Semakin tinggi nilai CCT (misalnya 5000K – 6500K), maka cahaya terlihat dingin (putih kebiruan).

CCT tidak mengukur panas dari lampu, tetapi hanya menunjukkan kesan warna cahaya yang dihasilkan.

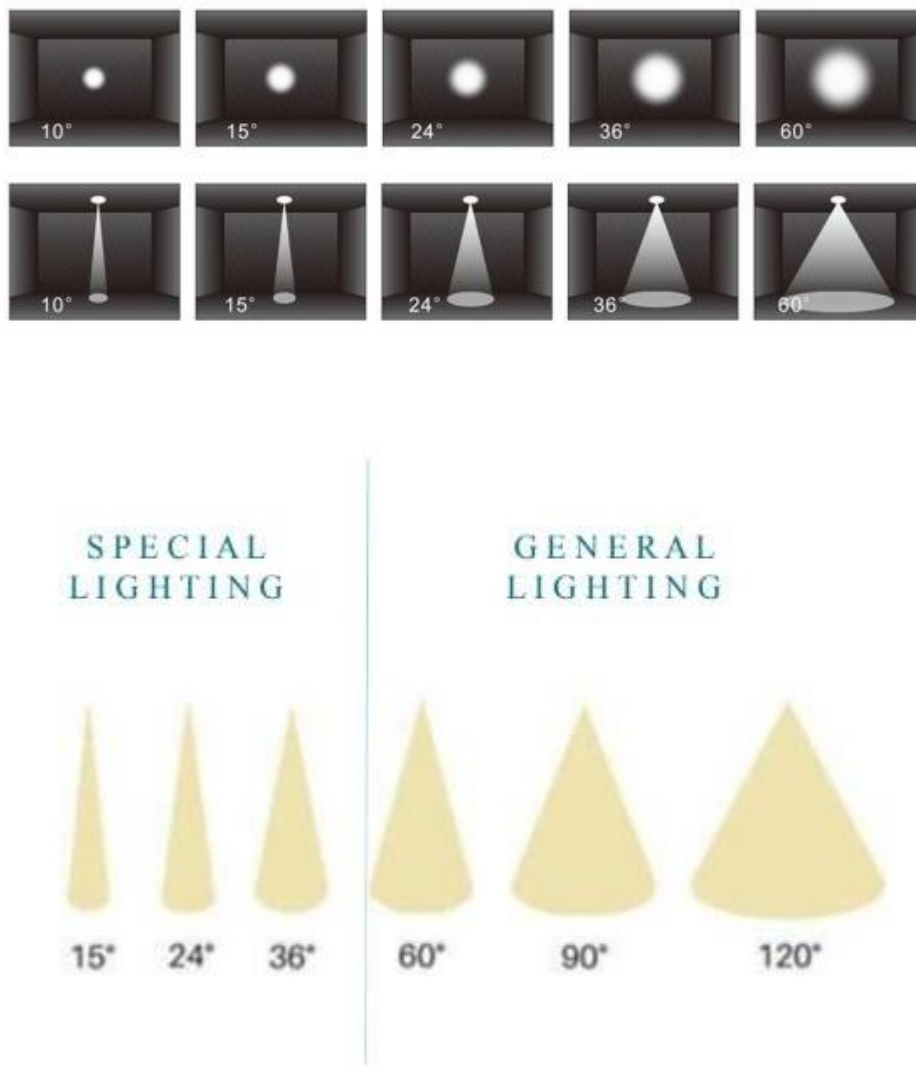


Gambar 2. 3 Tingkat CCT

2.3.10 Beam Angle

Beam angle (sudut pancaran cahaya) adalah sudut sebaran cahaya utama yang dipancarkan oleh sebuah lampu atau luminaire hingga intensitas cahayanya berkurang sampai 50% dari nilai maksimum pada pusat berkas cahaya. Parameter ini menggambarkan lebar distribusi cahaya yang dihasilkan oleh suatu lampu pada bidang kerja.

Semakin besar beam angle, semakin luas area yang diterangi, tetapi intensitas cahaya pada suatu titik tertentu menjadi lebih rendah. Sebaliknya, semakin kecil beam angle, maka cahaya lebih terfokus dengan intensitas tinggi pada area sempit.



Gambar 2. 4 Beam Angle

2.4 Standar Pencahayaan SNI 6197:2020

SNI 6197:2020 adalah standar nasional yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) untuk mengatur tingkat pencahayaan minimum dan efisiensi energi pada sistem penerangan. Standar ini bertujuan agar desain pencahayaan memenuhi aspek kenyamanan visual, keselamatan, serta penghematan energi.

Rekomendasi Tingkat Pencahayaan Minimum Menurut SNI 6197:2020:

Tabel 2. 1 Tingkat Pencahayaan Minimum Menurut SNI 6197-2020

No	Fungsi Ruangan	Lux	Renderansi warna minimum
1	Ruang kelas	350	80
2	Ruang baca perpustakaan	350	80
3	Laboratorium	500	80
4	Ruang praktek komputer	500	80
5	Ruang laboratorium bahasa	300	80
6	Ruang guru	300	80
7	Ruang olahraga	300	80
8	Ruang gambar	750	80
9	Auditorium	300	80
10	Lobby	100	80

2.5 Kriteria Perancangan Pencahayaan Buatan

2.5.1 Tingkat Pencahayaan

2.5.1.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan

Tingkat pencahayaan rata-rata (Erata-rata) Tingkat pencahayaan pada suatu ruangan pada umumnya didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata-rata pada bidang kerja. Yang dimaksud dengan bidang kerja ialah bidang horisontal imajiner yang terletak 0,75 meter di atas lantai pada seluruh ruangan. Tingkat pencahayaan rata-rata Erata-rata (lux). Dapat dihitung dengan persamaan :

$$E_{rata-rata} = \frac{F_{total} \times K_p \times K_d}{A}$$

Keterangan:

F_{total} = Fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja (lumen)

A = luas bidang kerja (m^2)

K_p = koefisien penggunaan

K_d = koefisien depresiasi (penyusutan)

a. Koefisien Penggunaan (***kp***)

Sebagian dari cahaya yang dipancarkan oleh lampu diserap oleh armatur, sebagian dipancarkan ke arah atas dan sebagian lagi dipancarkan ke arah bawah. Faktor penggunaan didefinisikan sebagai perbandingan antara fluks luminous yang sampai di bidang kerja terhadap keluaran cahaya yang dipancarkan oleh semua lampu. Adapun faktor yang mempengaruhi besarnya *kp*, sebagai berikut:

1. Jenis sistem pencahayaan, baik langsung atau tidak langsung
2. Jenis dan ketinggian pemasangan armatur.
3. Warna dan permukaan dinding dan langit-langit.
4. Dimensi ruangan.

Besarnya koefisien penggunaan untuk sebuah armatur diberikan dalam bentuk tabel yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat armatur yang berdasarkan hasil pengujian dari instansi terkait. Merupakan suatu keharusan dari pembuat armatur untuk memberikan tabel *kp*, karena tanpa tabel ini perancangan pencahayaan yang menggunakan armature tersebut tidak dapat dilakukan dengan baik (Kurnia, 2020).

Penggunaan dinding dan langit-langit yang memiliki warna terang, baik netral maupun berwarna, lebih efektif untuk mengurangi konsumsi energi dan menciptakan penyebaran cahaya yang merata. Hal ini dikarenakan kemampuan warna terang dalam memantulkan lebih banyak cahaya dibandingkan dengan warna gelap (Febryan et al., 2024).

b. Koefisien Depresiasi (K_d)

Koefisien depresiasi adalah faktor pengurang yang memperhitungkan penurunan tingkat pencahayaan seiring waktu akibat faktor-faktor seperti :

1. Kebersihan dari lampu dan luminer.
2. Kebersihan dari permukaan-permukaan ruangan.
3. Penurunan keluaran cahaya lampu selama waktu penggunaan.
4. Penurunan keluaran cahaya lampu karena penurunan tegangan listrik.

koefisien depresiasi biasanya ditentukan berdasarkan estimasi. Untuk ruangan dan luminer dengan pemeliharaan yang baik pada umumnya koefisien depresiasi diambil sebesar 0,6 - 0,9.

2.5.1.2 Menentukan Jumlah Armatur/Luminer dan Tingkat Pencahayaan

Untuk menghitung jumlah luminer, terlebih dahulu dihitung fluks luminus total, dengan menggunakan persamaan :

$$F_{total} = \frac{(E \times A)}{(K_p \times K_d)}$$

Keterangan:

F_{total} = Fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja (lumen)

A = luas bidang kerja (m²)

K_p = koefisien penggunaan

K_d = koefisien depresiasi (penyusutan)

Kemudian jumlah luminer dihitung dengan persamaan :

$$N_{total} = \frac{F_{total}}{F_1 \times n}$$

Keterangan:

N_{total} = jumlah armatur

F_{total} = fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja (lumen)

F1 = fluks luminus satu buah lampu (lumen)

n = jumlah lampu pada satu armatur

atau bisa juga menggunakan rumus :

$$N = \frac{E \times A}{\phi \times LLF \times CU \times n}$$

Keterangan:

N = jumlah titik armatur

E = nilai minimum kuat pencahayaan (lux)

CU = coefficient of utilization

LLF = light loss factor atau faktor rugi-rugi cahaya.

2.5.2 Silau (Glare)

Glare merupakan efek yang ditimbulkan oleh daerah yang terkena penyinaran sehingga pada bidang pandang menjadi terang dan mungkin dapat menyilaukan serta menimbulkan ketidaknyamanan pandangan. Glare biasanya terjadi akibat adanya pantulan cahaya ketika mengenai suatu permukaan yang specular, misalnya saja jendela. Pengaturan dan pembatasan glare menjadi sangat penting karena dapat mengurangi rasa tidak nyaman, menghindari terjadinya kesalahan, kelelahan penglihatan, dan terjadinya kecelakaan (Maslahah, 2018).

Silau terjadi jika kecerahan dari suatu bagian dari interior jauh melebihi kecerahan dari interior tersebut pada umumnya. Sumber silau yang paling umum adalah kecerahan yang berlebihan dari lumener dan jendela, baik yang terlihat langsung atau melalui pantulan. Ada dua macam silau, yaitu disability glare yang dapat mengurangi kemampuan melihat, dan discomfort glare yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan. Kedua macam silau ini dapat terjadi secara bersamaan atau sendiri-sendiri.

Unified Glare Rating (UGR) merupakan indeks internasional yang dikeluarkan oleh International Commission on Illumination (CIE) untuk

menguantifikasi discomfort glare. Indeks ini berlaku pada pencahayaan di dalam ruangan, baik dengan sumber vertikal maupun horizontal. UGR dinyatakan melalui skala yang ditunjukkan oleh. Nilai yang berada di bawah 10 akan diabaikan, sedangkan di atas 28 dianggap sebagai silau yang sangat besar.

Tabel 2. 2 Indeks UGR

Indeks UGR	Kriteria Hopkinson
10	Tidak terasa
13	Sedikit terasa
16	Terasa
19	Dapat diterima
22	Tidak dapat diterima
25	Sedikit tidak nyaman
28	Tidak nyaman

2.6 Software Dialux Evo

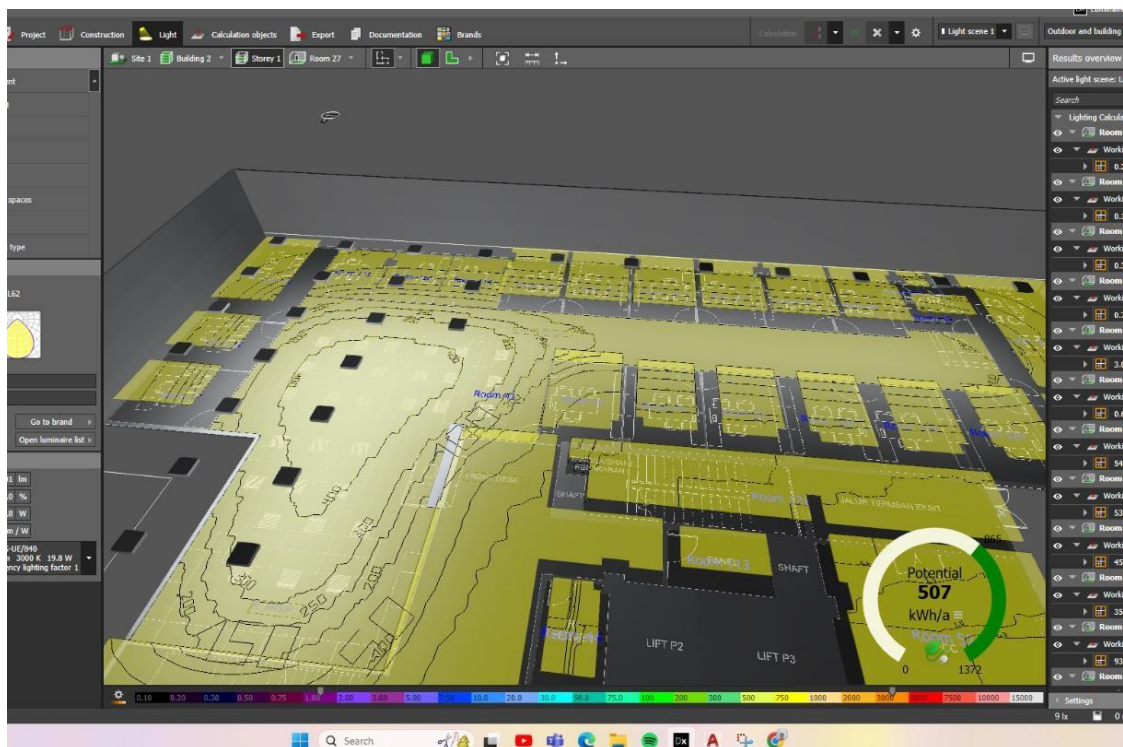
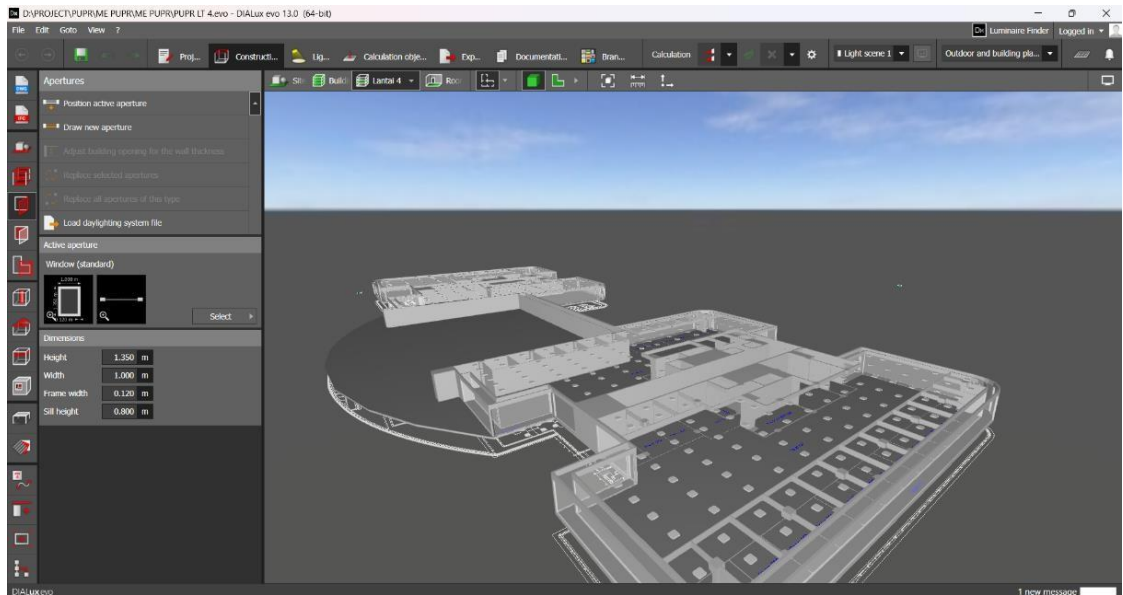
Software DIALux adalah salah satu software teknik yang dimanfaatkan untuk memperkirakan kualitas dan tata cahaya sebelum diterapkan pada keadaan sebenarnya dengan cara mensimulasikan berbagai ruang dengan lampu yang di produksi di industri dunia. DIALux sendiri berasal dari Jerman juga merupakan software desain pencahayaan gratis yang sudah berkembang dengan cepat serta dukungan dari perusahaan lampu lebih dari 135 perusahaan. Pada software DIALux juga memiliki spesifikasi seperti jenis lampu yang diinginkan, distribusi cahaya, klasifikasi lampu, dan lain sebagainya sehingga mampu menata cahaya baik alami maupun buatan serta memiliki peranan penting dalam mendesain estetika visual

bangunan agar memiliki nilai seni yang tinggi, baik untuk kesehatan, kenyamanan, dan keamanan(Pahlevi & Muliadi, 2022).

DIALux adalah salah satu software milik DIAL GmbH yang bergerak di bidang arsitektur bangunan. Pada penggunaan DIALux dapat dibuat kreasi bentuk ruangan sesuai kebutuhan dengan banyaknya tipe luminaire yang tersedia. Partner yang dimiliki dalam skala internasional salah satunya adalah lampu Philips. Software DIALux ini dapat didownload secara gratis. Sebelum dilakukan simulasi harus terlebih dahulu dibuat planning berupa analisis objek yang akan dibuat. Diamati dan dicatat semua kondisi yang diperlukan, kemudian baru disimulasikan pada DIALux.

Simulasi yang dilakukan menggunakan aplikasi DIALux telah terbukti efektif untuk merencanakan dan memvisualisasikan sistem pencahayaan, terutama dalam desain ruang kelas. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membuat model virtual ruang kelas, menentukan sumber cahaya, serta memprediksi distribusi cahaya dengan tingkat akurasi yang tinggi(Hartanto et al., 2024). Simulasi ini menggunakan sistem DIALux Evo dengan merekam denah, tinggi ruangan, serta ruang tiga dimensi untuk menganalisis sistem pencahayaan dalam perencanaan desain Gedung G UMSU.

Dengan adanya kemampuan tersebut, DIALux tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu perhitungan teknis pencahayaan, tetapi juga sebagai media evaluasi yang dapat membandingkan hasil rancangan dengan standar pencahayaan yang berlaku seperti SNI 6197:2020 maupun standar internasional. Hal ini menjadikan DIALux sebagai software yang sangat relevan digunakan dalam penelitian maupun perancangan sistem pencahayaan di bidang teknik elektro, khususnya untuk ruang pendidikan seperti ruang dosen dan ruang kelas. Selain itu, penggunaan simulasi berbasis DIALux juga mendukung efisiensi dalam proses desain karena mampu meminimalisir kesalahan, mengurangi biaya perancangan, serta memberikan gambaran visual yang mendekati kondisi nyata sebelum sistem pencahayaan diterapkan di lapangan. Dengan demikian, software ini memiliki kontribusi besar dalam menghasilkan desain pencahayaan yang optimal, hemat energi, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna ruang.



Gambar 2. 5 Contoh Visualisasi Dialux

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Ruang Kelas dan Ruang Dosen Gedung G Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

Tabel 3. 1 Waktu dan Tahap Kegiatan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Mei				Juni-Juli				Agustus				September - Desember				Januari				Februari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul																								
2	Bimbingan																								
3	Sempro																								
4	Pengambilan Data																								
5	Semhas																								
6	Sidang																								

3.2 Alat Dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Data Gedung G Fakultas Teknik UMSU.

2. Lux Meter.



3. Jurnal yang berkaitan dengan sistem pencahayaan.
4. Software Dialux Evo.
5. Satu unit laptop.

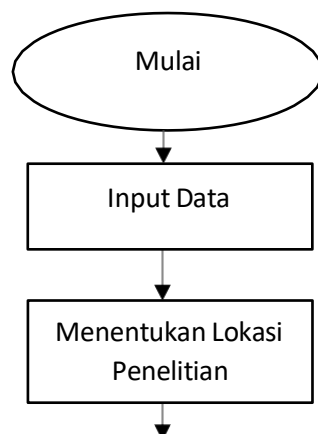
3.3 Jalannya Penelitian

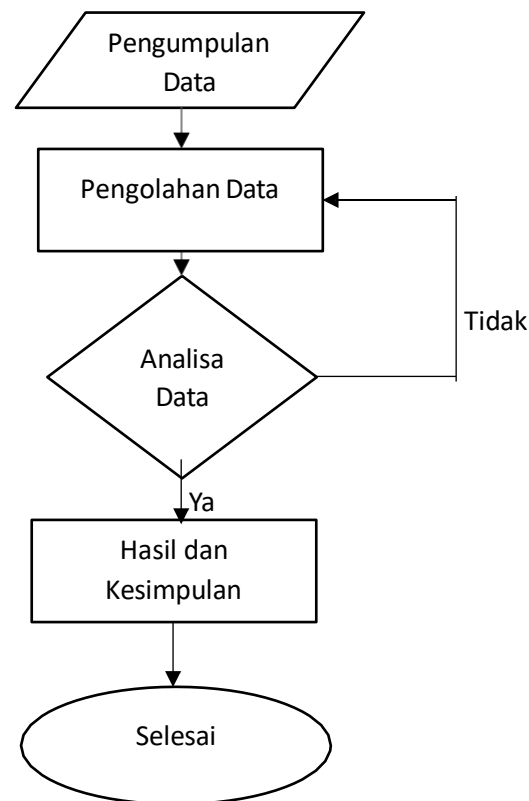
Penelitian ini akan menggunakan metode kuantitatif dengan Software Dialux Evo untuk menganalisa pencahayaan yang ada pada ruang kelas dan ruang dosen Gedung G UMSU, data akan dikumpulkan dari hasil pengukuran langsung menggunakan Lux Meter. Analisis statistik akan dilakukan untuk mengetahui apakah ruang kelas dan ruang dosen Gedung G UMSU memenuhi SNI 6197:2020. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan software Dialux Evo untuk menemukan sistem penerangan yang memenuhi SNI 6197:2020 pada ruang kelas dan ruang dosen Gedung G UMSU. Metode ini diharapkan dapat memberikan Gambaran yang jelas mengenai penerangan pada ruang kelas dan ruang dosen Gedung G UMSU.

3.4 Alur Penelitian

ANALISA PENCAHAYAAN PADA RUANG DOSEN DAN RUANG KELAS GEDUNG G UMSU MENGGUNAKAN DIALUX EVO 13.0 BERDASARKAN SNI 6197-2020

terdiri dari beberapa proses yang dapat dilihat pada gambar 3.





Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

3.5 Metode Pengambilan Data

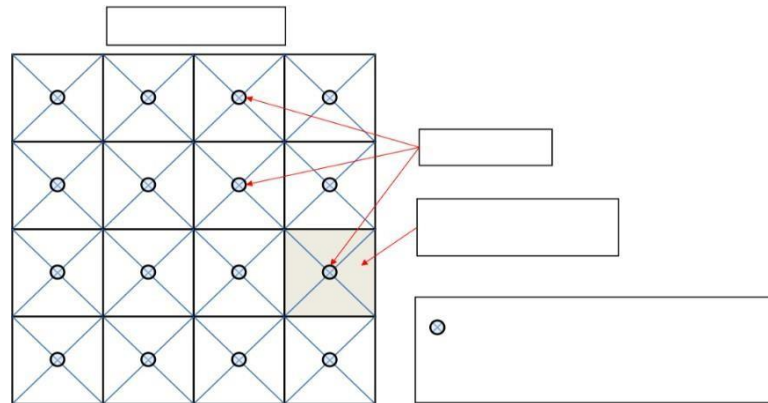
Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan secara langsung sehingga didapatkan spesifikasi ruangan (panjang, lebar, tinggi), spesifikasi lampu (jenis lampu, titik lampu, banyaknya lampu yang berfungsi), dan pengukuran tingkat pencahayaan yang ada di Lantai 2 dan Lantai 3 Gedung G UMSU. pengambilan data dimulai pada tanggal 20 Oktober 2025-11 Januari 2026. Waktu pengambilan data dari pukul 11.30-15.30 WIB dan 19.00-21.00 dengan 2 kondisi, yaitu siang hari dan malam hari.

Pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran pencahayaan umum dengan bidang kerja setinggi 80 cm dari lantai.

1. Pengukuran pencahayaan umum

Pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui intensitas pencahayaan secara umum di lingkungan kerja dimana aktivitas yang dilakukan membutuhkan intensitas pencahayaan yang sama. Pengukuran diambil dari ketinggian sensor alat 80 cm dari lantai. Pengukuran umum dibedakan berdasarkan luas ruangan, yaitu luas ruangan kurang dari 50 m², luas ruangan antara 50-100 m², dan luas ruangan lebih dari 100 m². Titik pengukuran merupakan titik temu antara dua garis diagonal panjang dan lebar ruangan,

dengan jumlah titik pengukuran dihitung dengan mempertimbangkan bahwa satu titik pengukuran mewakili area maksimal 3 m². Contoh penentuan titik pengukuran pencahayaan umum disajikan pada



Gambar 3. 2 Pengukuran Pencahayaan

Adapun langkah-langkah pengukuran

1. Hidupkan *lux* meter
2. Pastikan rentang skala pengukuran pada *lux* meter sesuai dengan intensitas pencahayaan yang diukur.
3. Buka penutup sensor
4. Lakukan pengecekan, pastikan pembacaan yang muncul di layar menunjukkan angka nol saat sensor ditutup rapat.
5. Bawa alat ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan, baik untuk pengukuran intensitas pencahayaan umum atau pencahayaan setempat.
6. Lakukan pengukuran dengan ketinggian sensor $\frac{3}{4}$ m dari lantai untuk pengukuran intensitas pencahayaan umum.
7. Baca hasil pengukuran pada layar setelah menunggu beberapa saat sehingga didapatkan nilai angka yang stabil
8. Lakukan pengukuran pada titik yang sama sebanyak 3 kali. Catat hasil pengukuran.
9. Matikan *lux* meter setelah selesai dilakukan pengukuran intensitas pencahayaan.

2. Data Penelitian

Tabel 3. 2 Pencahayaan di Lantai 2 Gedung G

No	Ruangan	Jumlah Lampu	Watt	Lux Aktual Malam Hari	Lux Aktual Siang Hari	Target Lux(SNI) Minimal
1	Ruang Dosen					300
2	Ruang Kaprodi					300
3	Ruang Biro					300
4	Ruang Dekan					300
5	Ruang Praktek Komputer					500

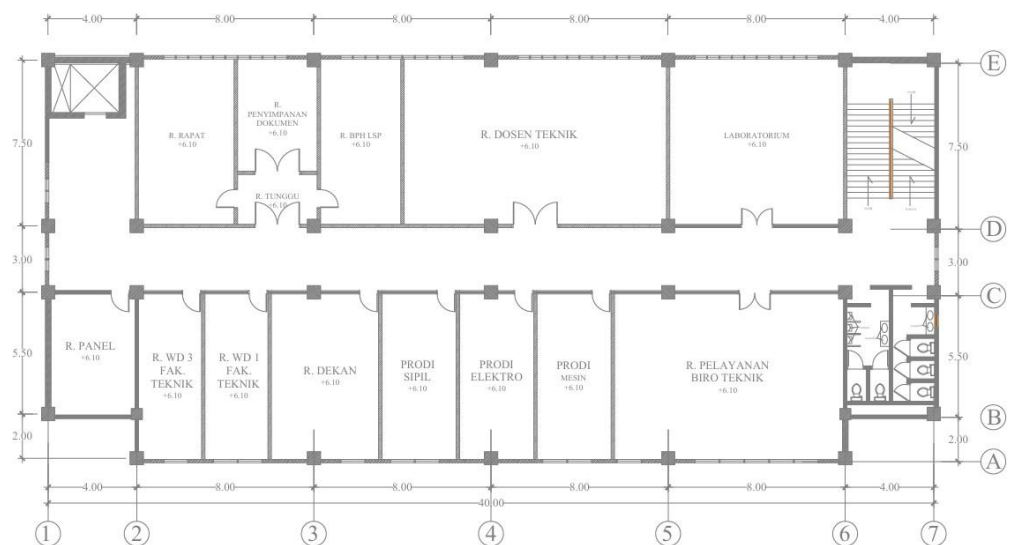
Tabel 3. 3 Pencahayaan di Lantai 3 Gedung G

No	Ruangan	Jumlah Lampu	Watt	Lux Aktual Malam Hari	Lux Aktual Siang Hari	Target Lux(SNI)
1	Ruang Kelas					350
2	Ruang Dosen					300
3	Ruang Praktek Komputer					500

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

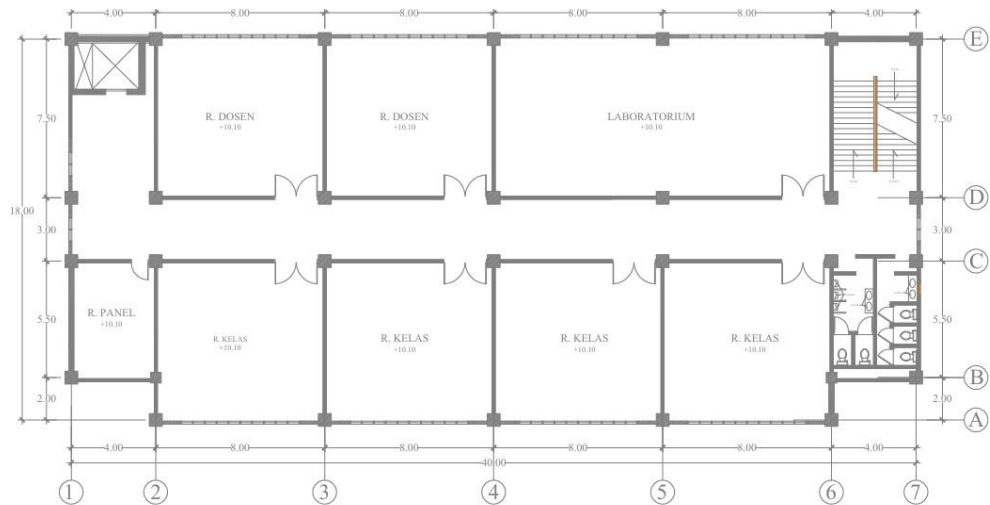
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek penelitian adalah **Lantai 2 dan Lantai 3** yang terletak di Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU). Kedua ruangan ini merupakan fasilitas utama yang digunakan untuk proses belajar mengajar serta aktivitas administrasi akademik sehingga memerlukan tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Analisis dilakukan terhadap kondisi eksisting ruangan serta simulasi pencahayaan menggunakan **software DIALux EVO 13.0**, dengan mengacu pada ketentuan standar iluminasi dalam **SNI 6197:2020 – Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan**. Berikut gambar denah Lantai 2 dan Lantai 3 Gedung G UMSU.



LANTAI 2

Gambar 4. 1 Denah Lantai 2 Gedung G UMSU yang Meliputi Ruang Dosen, Laboratorium Komputer, R. WD I, WD III, Prodi, Biro Teknik, R. Rapat, R. Penyimpanan Dokumen, R. BPH LSP



LANTAI 3

Gambar 4. 2 Denah Lantai 3 Gedung G UMSU yang Meliputi Ruang Dosen, Laboratorium Komputer, Ruang Kelas

4.2 Data Ruangan

Berikut data ruangan beserta data spesifikasi lampu yang terpasang pada setiap ruangan yang berada di Lantai 2 dan Lantai 3 Gedung G UMSU.

4.2.1 Data Ruangan Lantai 2

1. Laboratorium Komputer Lantai 2
 - a. Panjang Ruangan : 7,85 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 6
 - i. Lumen per Armatur : 1500 lm
2. Ruang Dosen

- a. Panjang Ruangan : 11,85 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 8
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
3. Ruang BPH LSP
- a. Panjang Ruangan : 3,63 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang :
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
4. Ruang Penyimpanan Dokumen
- a. Panjang Ruangan : 3,6 m
 - b. Lebar Ruangan : 5,08 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 6
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
5. Ruang Tunggu
- a. Panjang Ruangan : 3,6 m
 - b. Lebar Ruangan : 2,25 m

- c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 2
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
6. Ruang Rapat
- a. Panjang Ruangan : 4,33 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 4
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
7. Ruang Biro
- a. Panjang Ruangan : 10,35 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 6
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
8. Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III
- a. Panjang Ruangan : 3,35 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih

- e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 3 titik
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
9. Ruang Dekan
- a. Panjang Ruangan : 4,85 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 6
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm

4.2.2 Data Ruangan Lantai 3

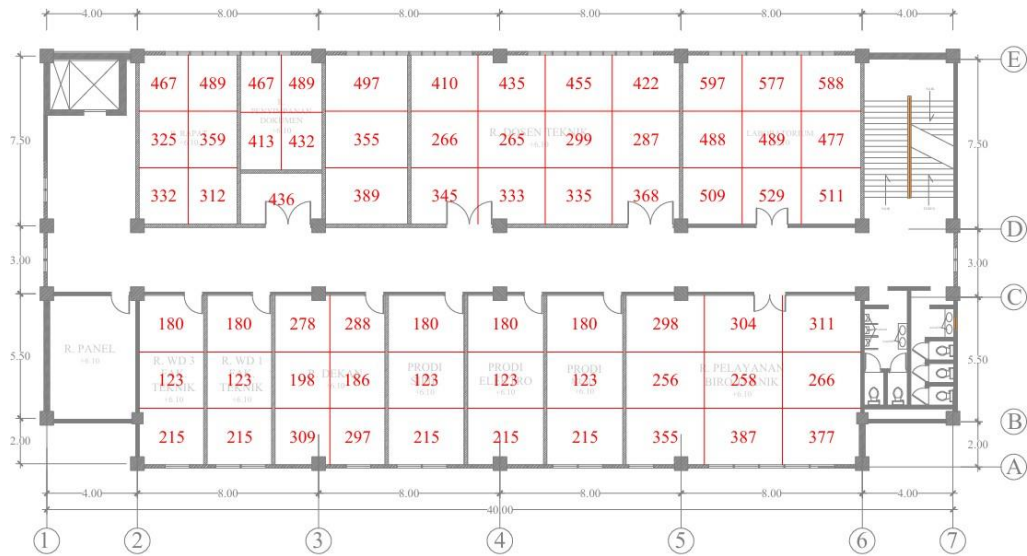
1. Ruang Kelas 301, 302, 303, 304
- a. Panjang Ruangan : 7,85 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 6 titik
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
2. Ruang Dosen Lantai 3
- a. Panjang Ruangan : 7,85 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih

- f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 6 titik
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm
3. Laboratorium Komputer
- a. Panjang Ruangan : 15,85 m
 - b. Lebar Ruangan : 7,48 m
 - c. Tinggi Ruangan : 3 m
 - d. Warna Dinding : Putih
 - e. Warna Plafon : Putih
 - f. Warna Lantai : Putih
 - g. Sistem Pencahayaan Eksisting : Downlight LED 20 Watt
 - h. Jumlah Armatur Terpasang : 12 titik
 - i. Lumen per Armatur : 1630 lm

4.3 Kondisi Pencahayaan Eksisting

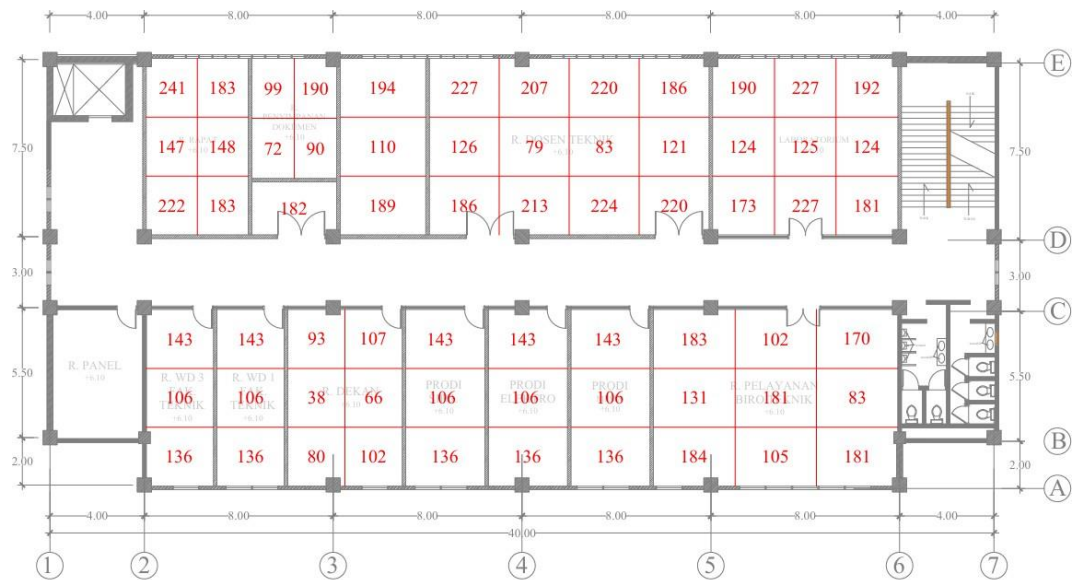
Pengukuran pencahayaan dilakukan menggunakan lux meter pada titik-titik tertentu sesuai grid pengukuran yang mewakili seluruh ruangan, pengukuran dilakukan pada malam hari dan siang hari. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan standar iluminansi berdasarkan SNI 6197:2020.

4.3.1 Kondisi Pencahayaan Eksisting Lantai 2



HASIL PENGUKURAN SIANG HARI LANTAI 2

Gambar 4. 3 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruang Pada Lantai 2

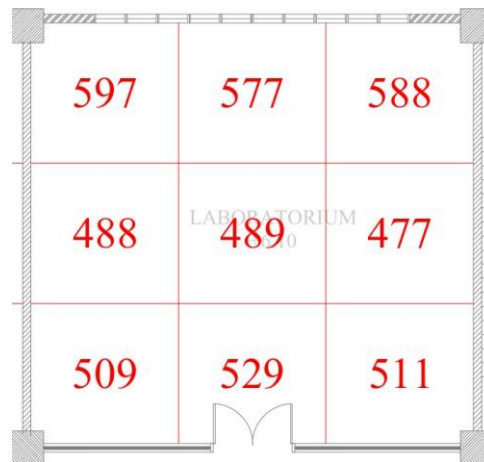


HASIL PENGUKURAN MALAM HARI LANTAI 2

Gambar 4. 4 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Malam Hari di Setiap Ruang Pada Lantai 2

1. Laboratorium Komputer Lantai 2

- a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2



Gambar 4. 5 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2

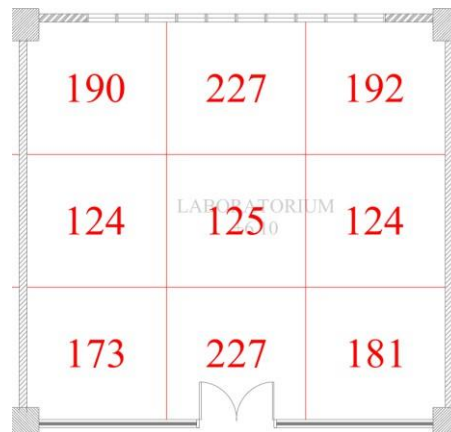
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	597		
2	2	577		
3	3	588		
4	4	477		
5	5	489		
6	6	488		
7	7	511		
8	8	529		
9	9	509		
10	Rata-rata	529	500	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 529 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang praktek komputer, sehingga dapat

disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Laboratorium Komputer Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

- b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2



Gambar 4. 6 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	190		
2	2	227		
3	3	192		
4	4	124		
5	5	125		
6	6	124		
7	7	173		
8	8	227		
9	9	181		
10	Rata-rata	174	500	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 174 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang

ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang praktek komputer, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Laboratorium Komputer Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

2. Ruang Dosen Lantai 2

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 2



Gambar 4. 7 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 2

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	410		
2	2	435		
3	3	455		
4	4	422		
5	5	266		
6	6	265		
7	7	299		
8	8	287		
9	9	345		
10	10	333		
11	11	335		
12	12	368		
13	Rata-rata	352	300	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 352 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang belajar atau laboratorium, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Dosen Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 2



Gambar 4. 8 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 2

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 2

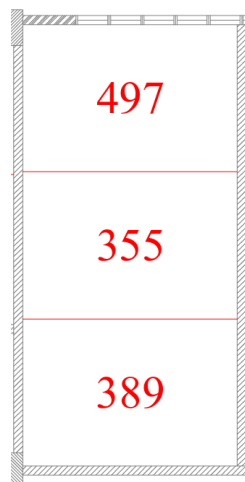
No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	227		
2	2	207		
3	3	220		
4	4	186		
5	5	126		
6	6	79		
7	7	83		
8	8	121		
9	9	186		
10	10	213		
11	11	224		
12	12	220		

13	Rata-rata	174	300	Tidak Memenuhi
----	-----------	-----	-----	-----------------------

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 174 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Dosen Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

3. Ruang BPH LSP

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) BPH LSP Lantai 2



Gambar 4. 9 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) BPH LSP Lantai 2

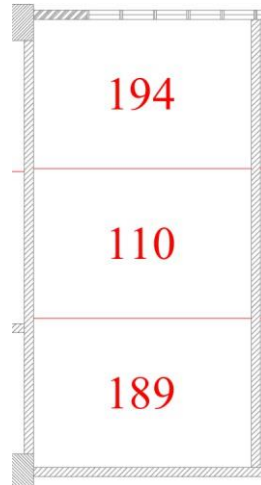
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) BPH LSP Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	497		
2	2	355		
3	3	389		
4	Rata-rata	414	300	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 414 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan

bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang BPH LSP Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) BPH LSP Lantai 2



Gambar 4. 10 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) BPH LSP Lantai 2

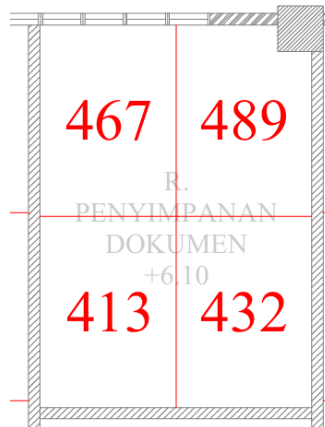
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) BPH LSP Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	194		
2	2	110		
3	3	189		
10	Rata-rata	164	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 164 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang BPH LSP Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

4. Ruang Penyimpanan Dokumen

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2



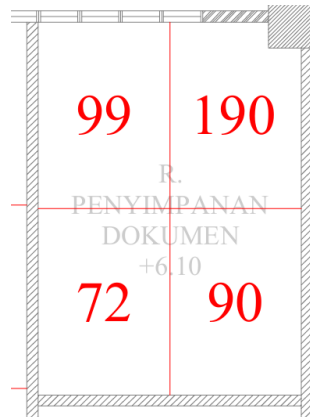
Gambar 4. 11 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2

Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	467		
2	2	489		
3	3	413		
4	4	432		
5	Rata-rata	450	300	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 450 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

- b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2



Gambar 4. 12 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2

Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2

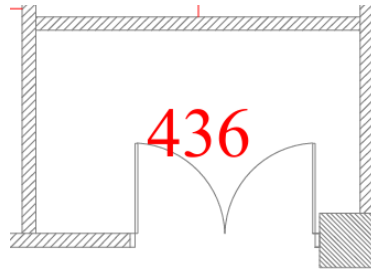
No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	99		
2	2	190		
3	3	72		
4	4	90		
5	Rata-rata	113	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 113 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

5. Ruang Tunggu

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Tunggu Lantai

2



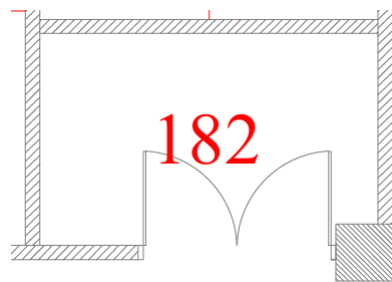
Gambar 4. 13 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Tunggu Lantai 2

Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Tunggu Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	436		
2	Rata-rata	436	100	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 436 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk lobby, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Tunggu Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Tunggu Lantai 2



Gambar 4. 14 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Tunggu Lantai 2

Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Tunggu Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
----	------------------	-----	------------------	------------

1	1	182		
2	Rata-rata	182	100	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 182 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk lobby, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Tunggu Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

6. Ruang Rapat

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Rapat Lantai 2



Gambar 4. 15 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Rapat Lantai 2

Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Rapat Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	467		
2	2	489		
3	3	325		
4	4	359		
5	5	332		
6	6	312		

10	Rata-rata	381	300	Tidak Memenuhi
----	-----------	-----	-----	-----------------------

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 381 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Rapat Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

- b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Rapat Lantai 2



Gambar 4. 16 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Rapat Lantai 2

Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Rapat Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	241		
2	2	183		
3	3	147		
4	4	148		
5	5	222		
6	6	183		
10	Rata-rata	187	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 187 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Rapat Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

7. Ruang Biro

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Biro Lantai 2



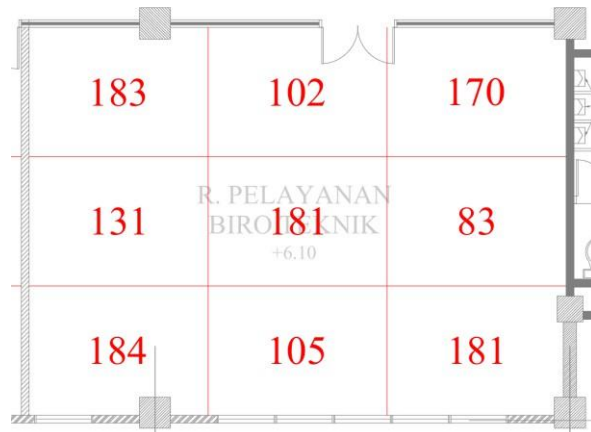
Gambar 4. 17 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Biro Lantai 2

Tabel 4. 13 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Biro Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	298		
2	2	304		
3	3	311		
4	4	256		
5	5	258		
6	6	266		
7	7	355		
8	8	387		
9	9	377		
10	Rata-rata	312	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 312 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Biro Lantai 2 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Biro Lantai 2



Gambar 4. 18 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Biro Lantai 2

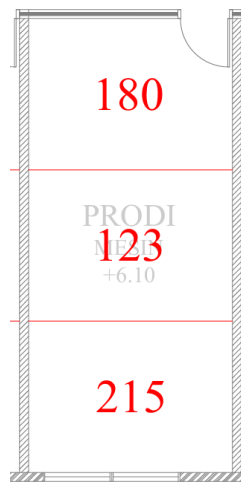
Tabel 4. 14 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Biro Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	181		
2	2	105		
3	3	184		
4	4	83		
5	5	181		
6	6	131		
7	7	170		
8	8	102		
9	9	183		
10	Rata-rata	147	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 147 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Biro Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

8. Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III

- a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2



Gambar 4. 19 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2

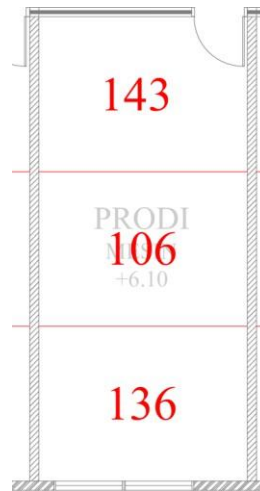
Tabel 4. 15 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	180		
2	2	123		
3	3	215		
10	Rata-rata	173	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 173 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan

bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

- b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2



Gambar 4. 20 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2

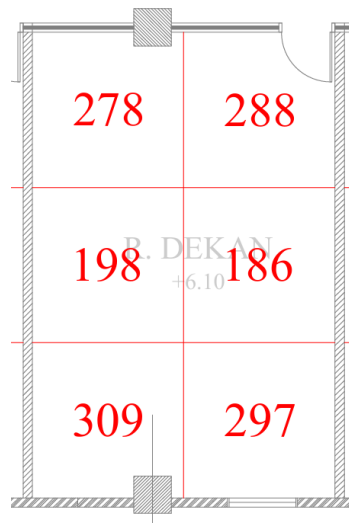
Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	136		
2	2	106		
3	3	143		
10	Rata-rata	129	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 129 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

9. Ruang Dekan

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dekan Lantai 2



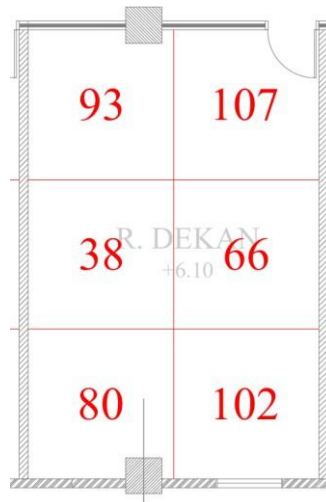
Gambar 4. 21 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dekan Lantai 2

Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dekan Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	278		
2	2	288		
3	3	198		
4	4	186		
5	5	309		
6	6	297		
10	Rata-rata	260	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 260 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Dekan Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan (Malam Hari) Ruang Dekan Lantai



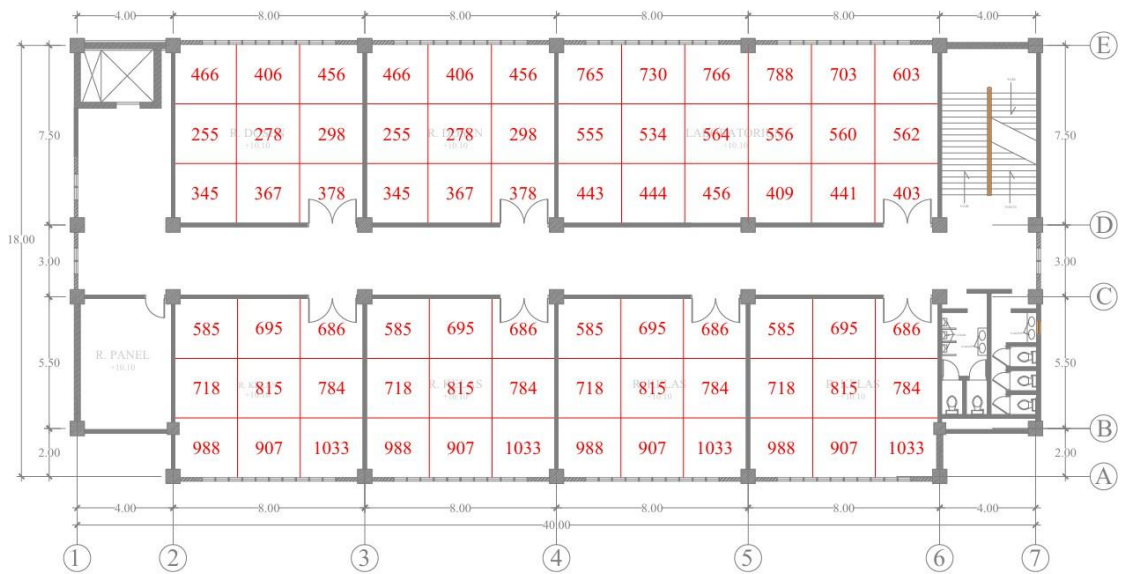
Gambar 4. 22 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan (Malam Hari) Ruang Dekan Lantai 2

Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan (Malam Hari) Ruang Dekan Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	102		
2	2	80		
3	3	66		
4	4	38		
5	5	107		
6	6	93		
10	Rata-rata	81	350	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 81 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Dekan Lantai 2 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

4.3.2 Kondisi Pencahayaan Eksisting Lantai 3



HASIL PENGUKURAN SIANG HARI LANTAI 3

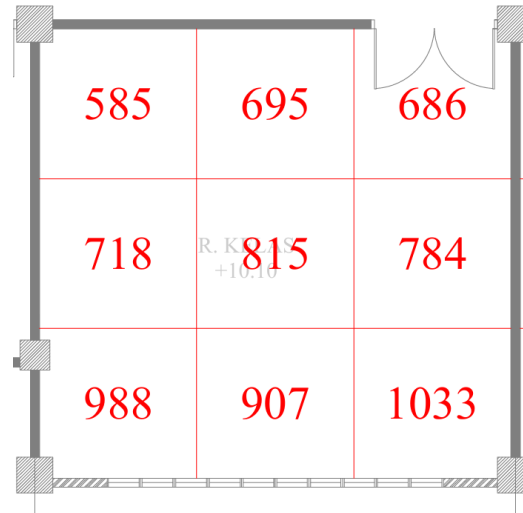
Gambar 4. 23 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruang pada Lantai 3



HASIL PENGUKURAN MALAM HARI LANTAI 3

Gambar 4. 24 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Malam Hari di Setiap Ruang pada Lantai 3

1. Ruang Kelas 301,302,303,304
 - a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang 301,302,303,304



Gambar 4. 25 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruangan Pada Lantai 3

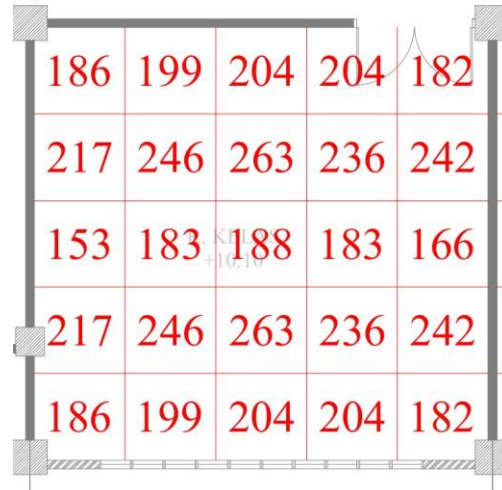
Tabel 4. 19 Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter Pada Siang Hari di Setiap Ruangan Pada Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	585		
2	2	695		
3	3	686		
4	4	718		
5	5	815		
6	6	784		
7	7	988		
8	8	907		
9	9	1033		
10	Rata-rata	801	350	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 801 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang

ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang kelas, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Kelas 301,302,303,304 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang 301,302,303,304 Lantai 3



Gambar 4. 26 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang 301,302,303,304 Lantai 3

Tabel 4. 20 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang 301,302,303,304 Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	186		
2	2	199		
3	3	204		
4	4	204		
5	5	182		
6	6	217		
7	7	246		
8	8	263		
9	9	238		
10	10	242		

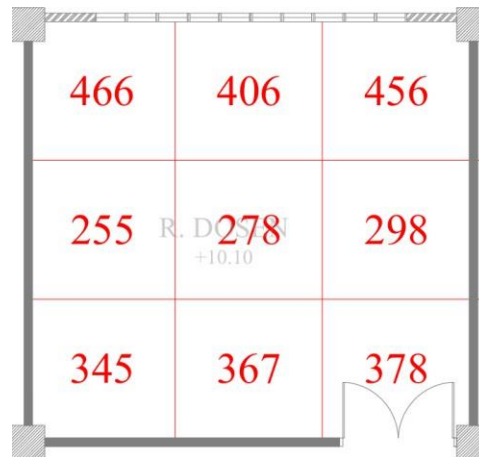
11	11	153		
12	12	183		
13	13	188		
14	14	183		
15	15	166		
16	16	217		
17	17	246		
18	18	263		
19	19	238		
20	20	242		
21	21	186		
22	22	199		
23	23	204		
24	24	204		
25	25	182		
16	Rata-rata	209	350	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 209 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang kelas, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Kelas 301,302,303,304 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

2. Ruang Dosen Lantai 3

a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai

3



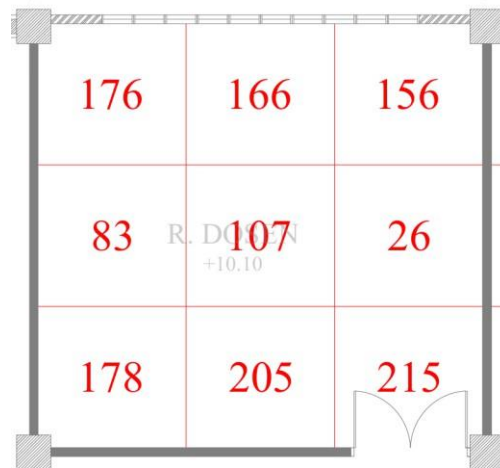
Gambar 4. 27 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 3

Tabel 4. 21 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Ruang Dosen Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	466		
2	2	406		
3	3	456		
4	4	255		
5	5	278		
6	6	298		
7	7	345		
8	8	367		
9	9	378		
10	Rata-rata	361	300	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 361 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Ruang Dosen Lantai 3 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai



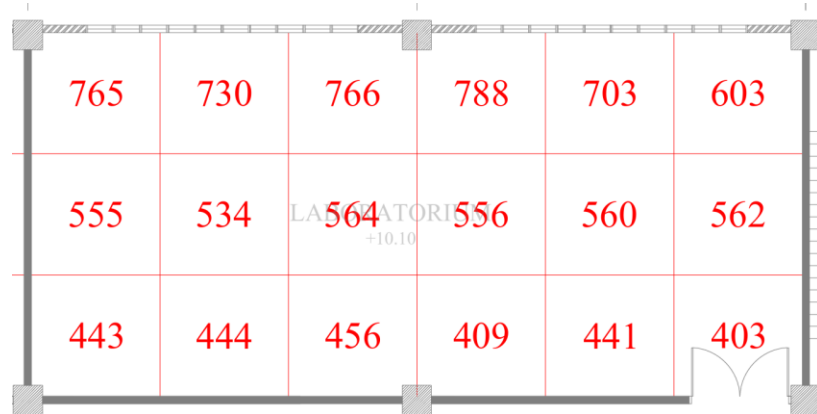
Gambar 4. 28 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 3

Tabel 4. 22 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Ruang Dosen Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	176		
2	2	166		
3	3	156		
4	4	83		
5	5	107		
6	6	26		
7	7	178		
8	8	205		
9	9	215		
10	Rata-rata	146	300	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 146 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang guru, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Ruang Dosen Lantai 3 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

3. Laboratorium Komputer Lantai 3
 - a. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3



Gambar 4. 29 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3

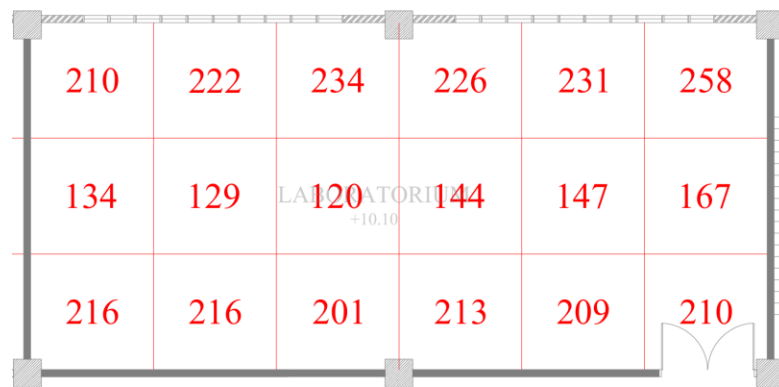
Tabel 4. 23 Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami(Siang Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	765		
2	2	730		
3	3	766		
4	4	788		
5	5	703		
6	6	603		
7	7	555		
8	8	534		
9	9	564		
10	10	556		
11	11	56		
12	12	562		
13	13	443		

14	14	444		
15	15	456		
16	16	409		
17	17	441		
18	18	403		
19	Rata-rata	543	500	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami yang diperoleh adalah sebesar 543 lux. Nilai ini berada di atas standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang praktek komputer, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami pada siang hari di Laboratorium Komputer Lantai 3 telah memenuhi standar yang dipersyaratkan.

b. Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3



Gambar 4. 30 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3

Tabel 4. 24 Hasil Pengukuran Pencahayaan Buatan(Malam Hari) Laboratorium Komputer Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	210		
2	2	222		
3	3	234		
4	4	226		

5	5	231		
6	6	258		
7	7	134		
8	8	129		
9	9	120		
10	10	144		
11	11	147		
12	12	167		
13	13	216		
14	14	216		
15	15	201		
16	16	213		
17	17	209		
18	18	210		
19	Rata-rata	194	500	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan buatan yang diperoleh adalah sebesar 194 lux. Nilai ini berada di bawah standar iluminansi yang ditetapkan dalam SNI 6197:2020 untuk ruang praktek komputer, sehingga dapat disimpulkan bahwa pencahayaan buatan pada malam hari di Laboratorium Komputer Lantai 3 belum memenuhi standar yang dipersyaratkan.

4.4 Hasil Optimalisasi Menggunakan Dialux

Setelah dilakukan pengukuran pencahayaan eksisting menggunakan lux meter, tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan optimalisasi sistem pencahayaan dengan bantuan software **DIALux EVO 13.0**. Optimalisasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pencahayaan yang dihasilkan oleh sistem pencahayaan buatan serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan standar **SNI 6197:2020**. Selain itu, simulasi menggunakan DIALux memberikan gambaran visual mengenai distribusi cahaya di dalam ruangan sehingga dapat diketahui apakah pencahayaan sudah merata atau masih terdapat area yang kurang terang.

Dalam proses simulasi, model ruangan dibuat berdasarkan dimensi aktual di lapangan, kemudian dilakukan pemilihan jenis lampu sesuai spesifikasi armatur yang digunakan. Parameter seperti fluks cahaya (lumen), daya lampu, koefisien utilisasi (CU), serta faktor kehilangan cahaya (LLF) juga diperhitungkan agar hasil simulasi mendekati kondisi nyata. Output dari simulasi berupa nilai iluminansi rata-rata, iluminansi minimum dan maksimum, tingkat keseragaman pencahayaan (uniformity), serta pola distribusi cahaya dalam bentuk isolux diagram.

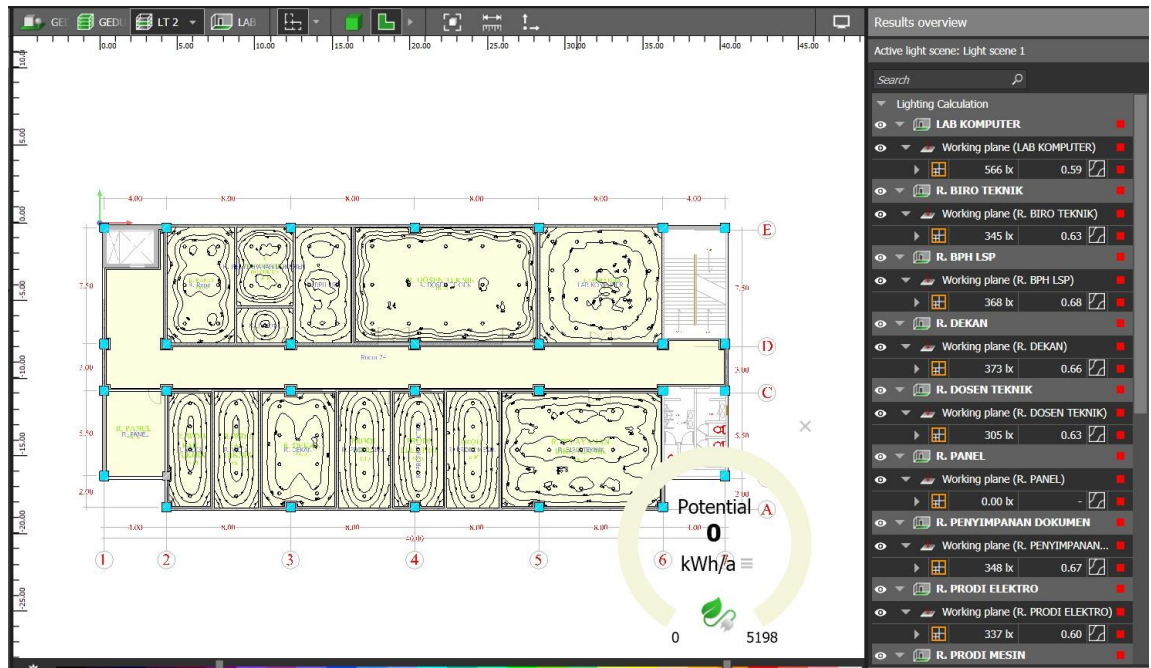
Data yang digunakan dalam perhitungan manual adalah sebagai berikut:

- Jenis Lampu : LED Downlight
- Daya Lampu : 21 W
- Flux Cahaya : 2100 Lumens
- CCT : 6500 K
- CRI ; 80

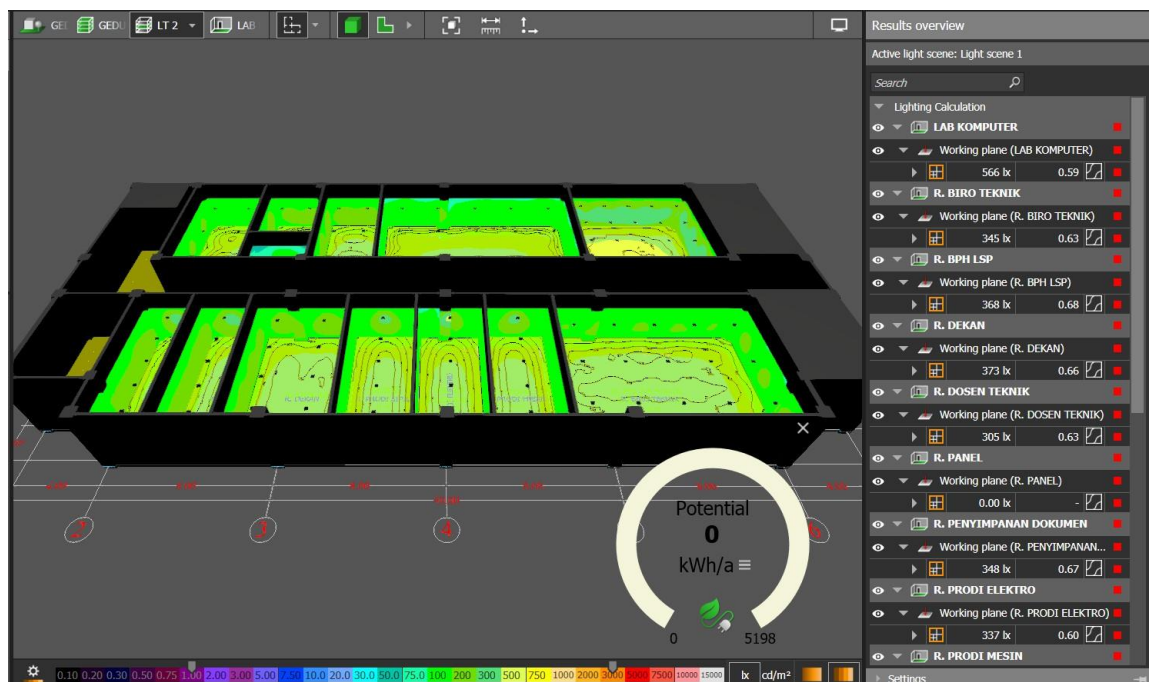
4.4.1 Hasil Simulasi Lantai 2

Berikut visualisasi simulasi pencahayaan menggunakan software DIALux EVO 13.0 pada ruangan Lantai 2. Visualisasi ini menampilkan distribusi cahaya dalam bentuk gradasi warna yang menunjukkan tingkat iluminansi pada setiap area

ruangan.

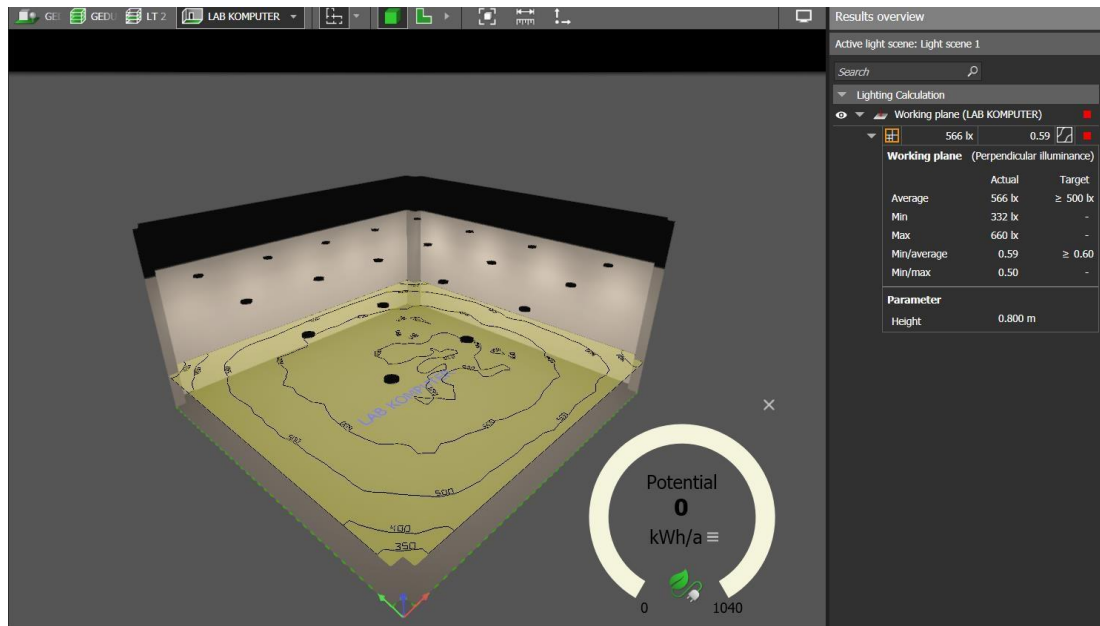


Gambar 4.31 Visualisasi 2D Dialux Lantai 2

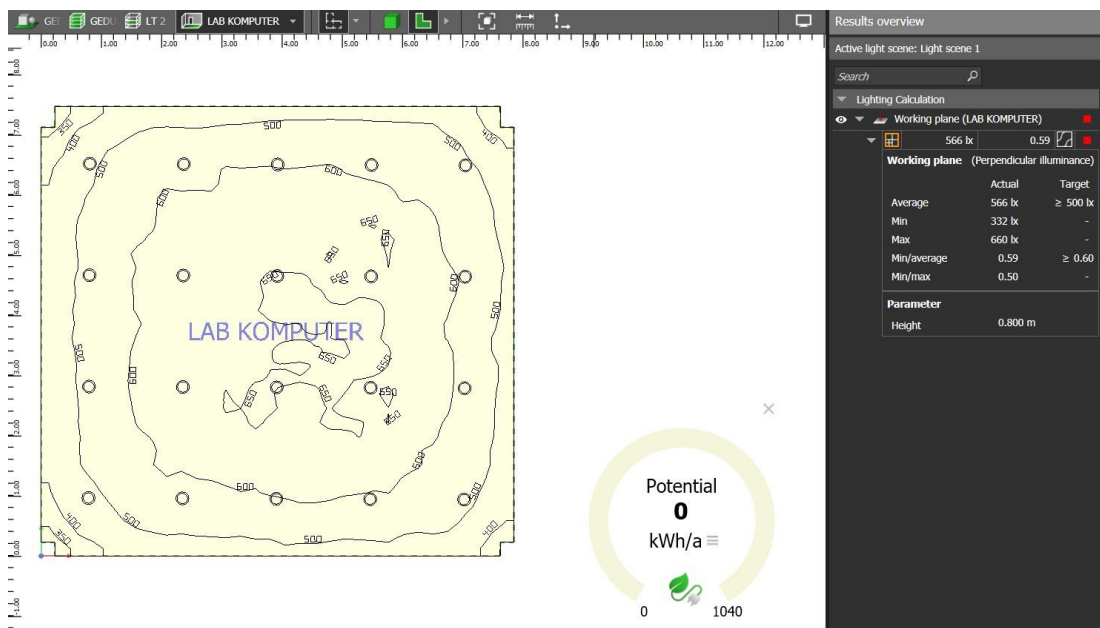


Gambar 4.32 Visualisasi 3D Dialux Lantai 2

1. Laboratorium Komputer Lantai 2



Gambar 4.33 Visualisasi 3D Dialux Laboratorium Komputer Lantai 2



Gambar 4.34 Visualisasi 2D Dialux Laboratorium Komputer Lantai 2

Simulasi pencahayaan pada ruang Laboratorium Komputer di Lantai 2 dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°.

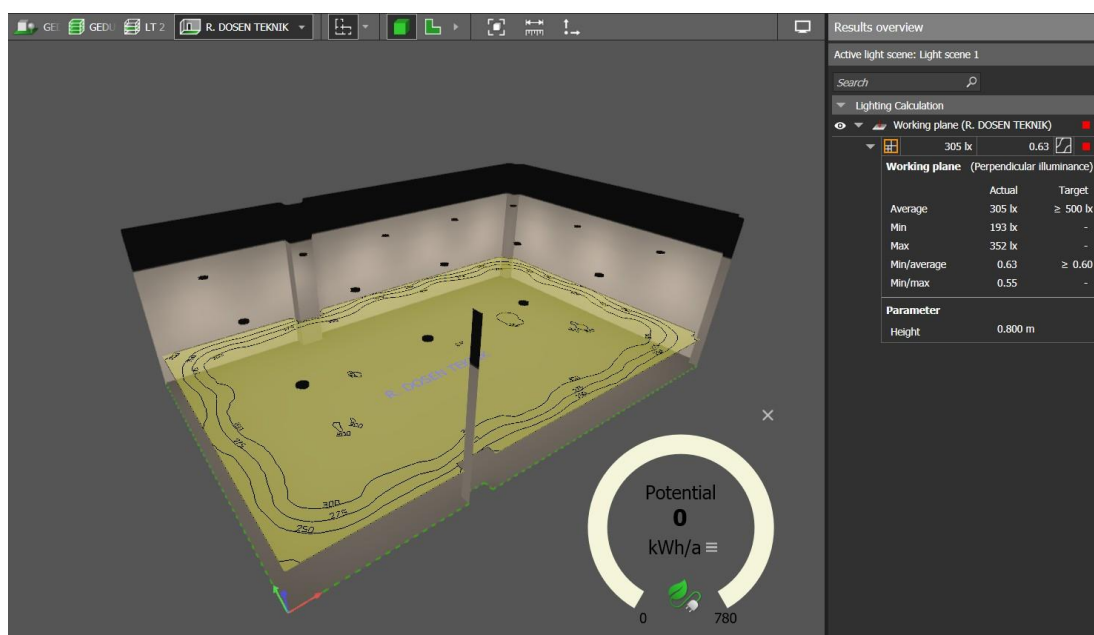
Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang praktek komputer berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

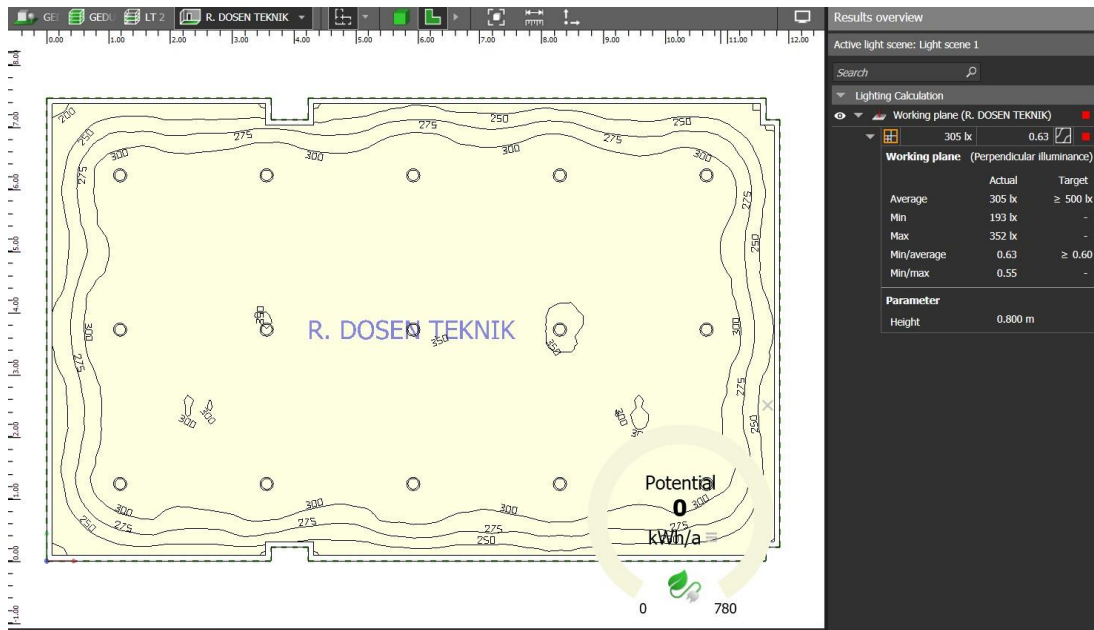
- a. Tingkat iluminansi rata-rata(E_{avg}) : 566 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 20 buah
- c. Total daya pencahayaan : 420 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Laboratorium Komputer di Lantai 2 membutuhkan 20 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 566 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang praktek komputer.

2. Ruang Dosen Lantai 2



Gambar 4.35 Visualisasi 3D Dialux Ruang Dosen Lantai 2



Gambar 4.36 Visualisasi 2D Dialux Ruang Dosen Lantai 2

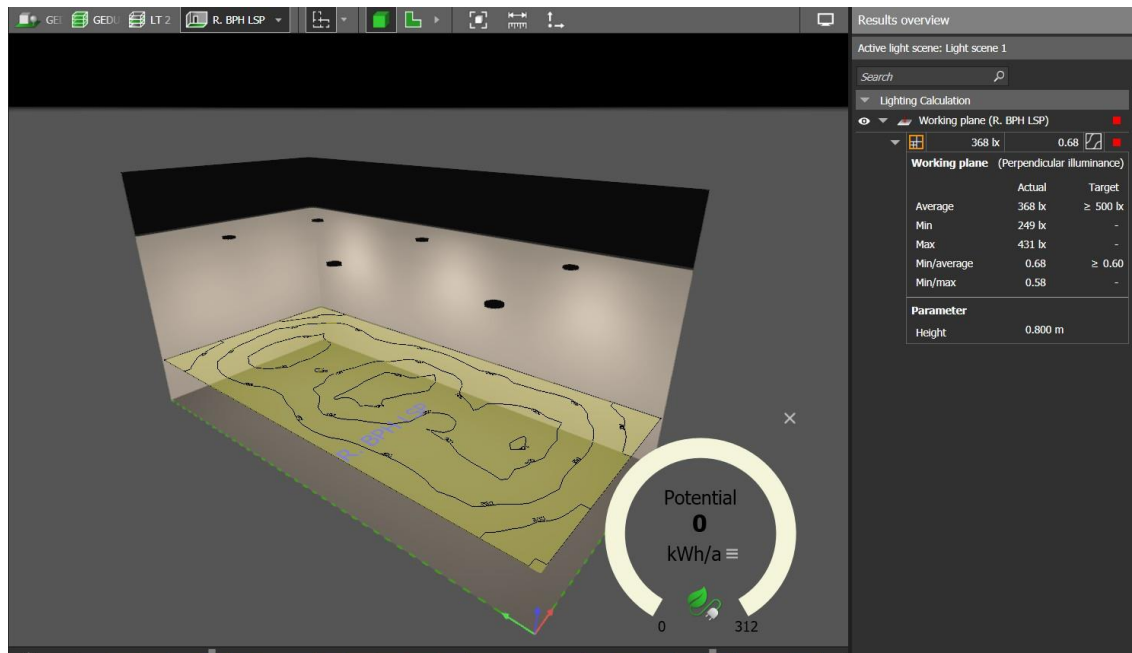
Simulasi pencahayaan pada ruang Dosen Lantai 2 dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang guru berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

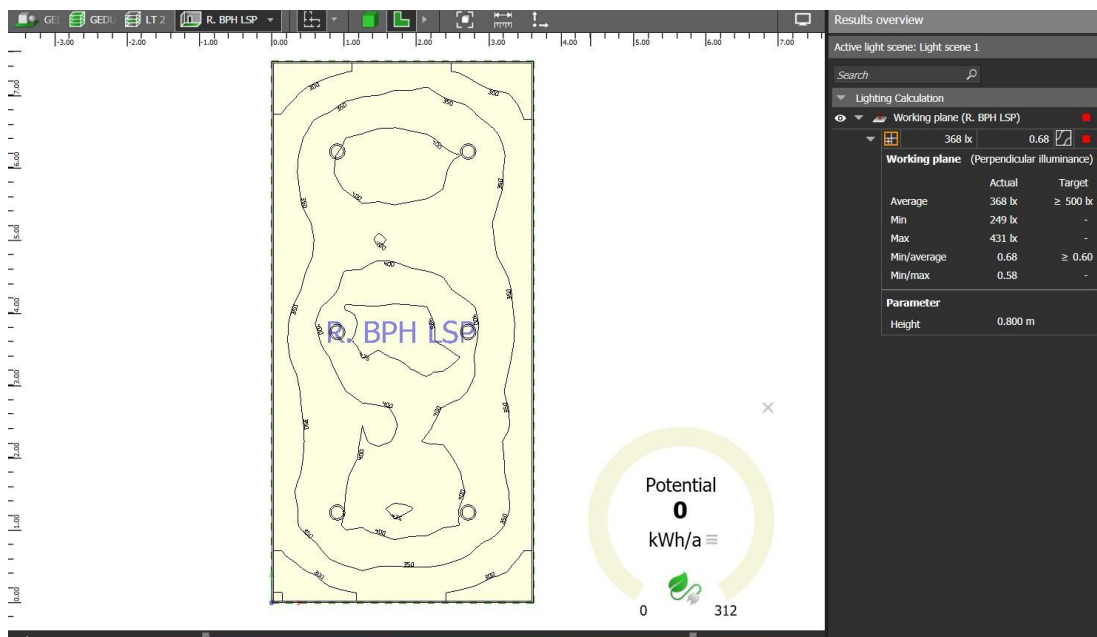
- Tingkat iluminansi rata-rata (Eavg) : 305 lux
- Jumlah armature lampu yang digunakan: 15 buah
- Total daya pencahayaan : 315 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Dosen Lantai 2 membutuhkan 15 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 305 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

3. Ruang BPH LSP



Gambar 4.37 Visualisasi 3D Dialux Ruang BPH LSP Lantai 2



Gambar 4.38 Visualisasi 2D Dialux Ruang BPH LSP Lantai 2

Simulasi pencahayaan pada ruang BPH LSP dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100

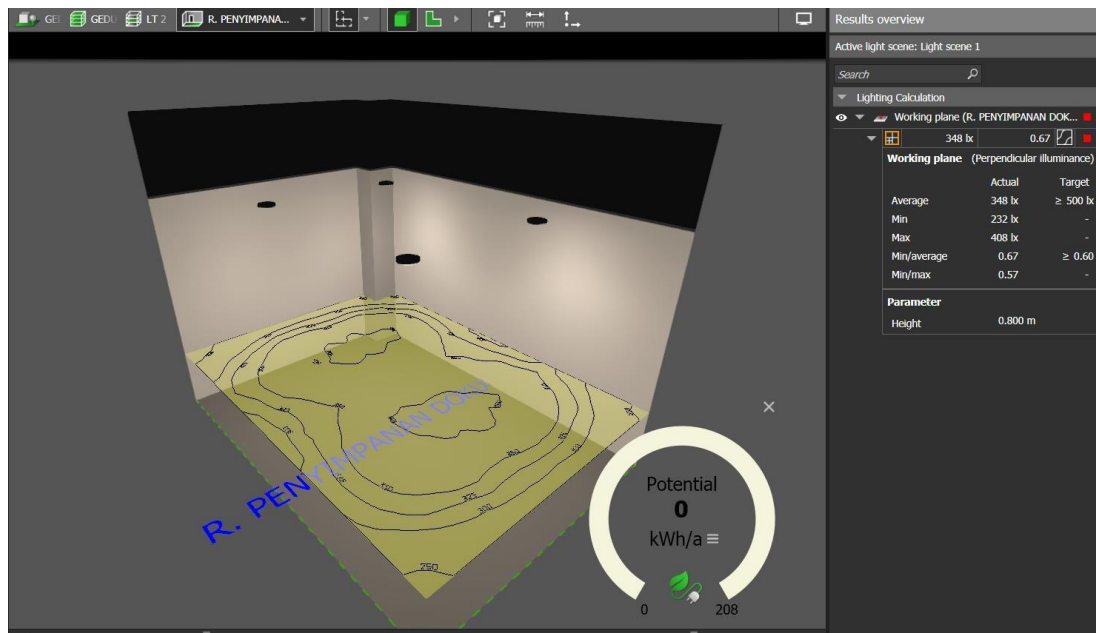
lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang guru berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

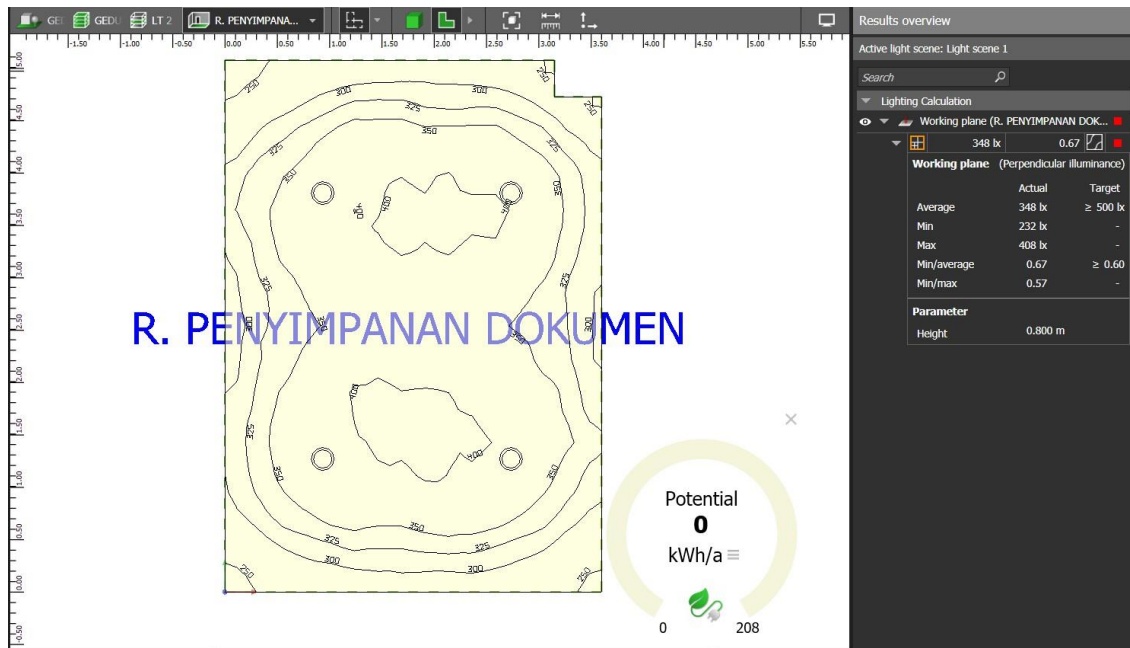
- Tingkat iluminansi rata-rata(E_{avg}) : 368 lux
- Jumlah armature lampu yang digunakan: 6 buah
- Total daya pencahayaan : 126 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang BPH LSP LSP membutuhkan 6 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 305 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

4. Ruang Penyimpanan Dokumen



Gambar 4.39 Visualisasi 3D Dialux Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2



Gambar 4.10 Visualisasi 2D Dialux Ruang Penyimpanan Dokumen Lantai 2

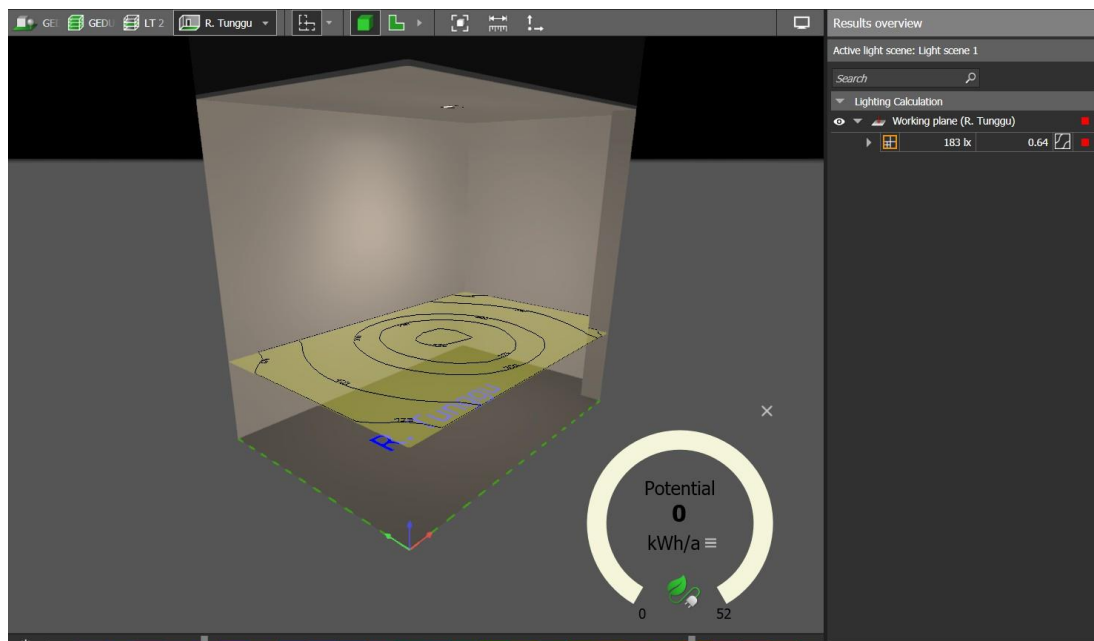
Simulasi pencahayaan pada ruang Penyimpanan Dokumen dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang guru berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

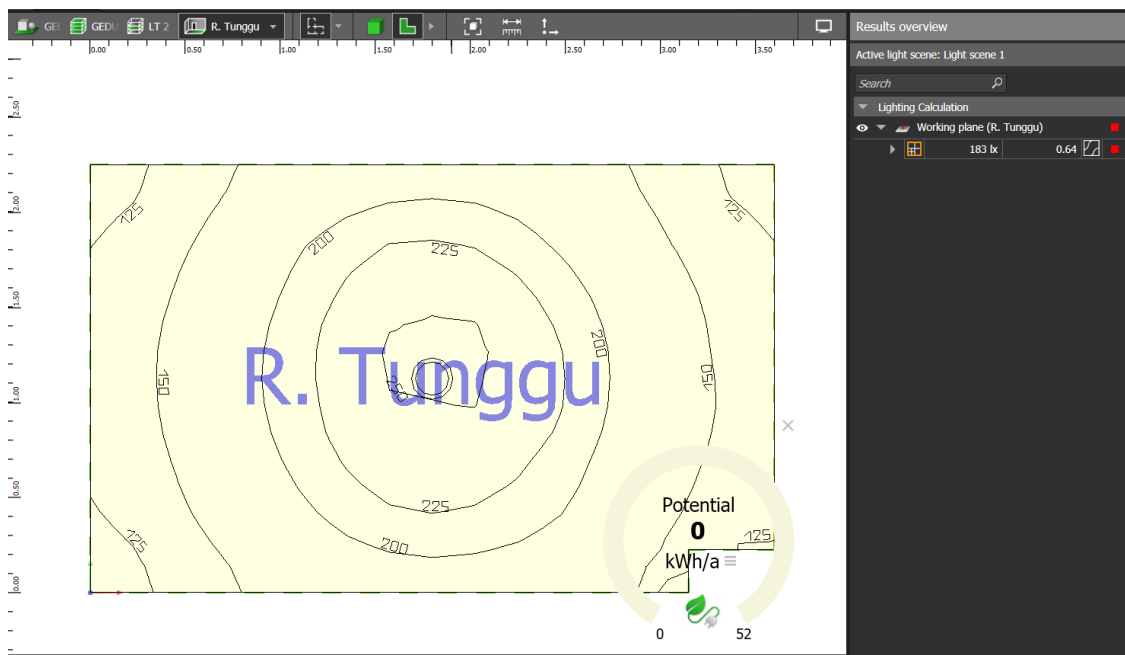
- Tingkat iluminansi rata-rata(Eavg) : 348 lux
- Jumlah armature lampu yang digunakan: 4 buah
- Total daya pencahayaan : 84 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Penyimpanan Dokumen membutuhkan 4 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 348 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

5. Ruang Tunggu



Gambar 4.41 Visualisasi 3D Dialux Ruang Tunggu Lantai 2



Gambar 4.42 Visualisasi 2D Dialux Ruang Tunggu Lantai 2

Simulasi pencahayaan pada ruang Tunggu dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini

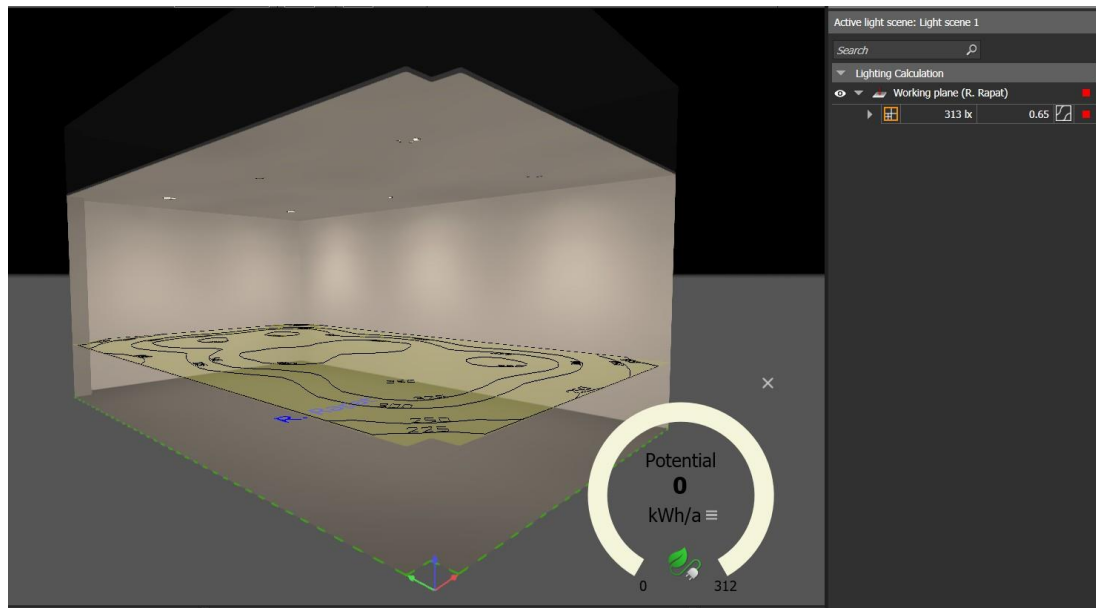
bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar Lobby berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

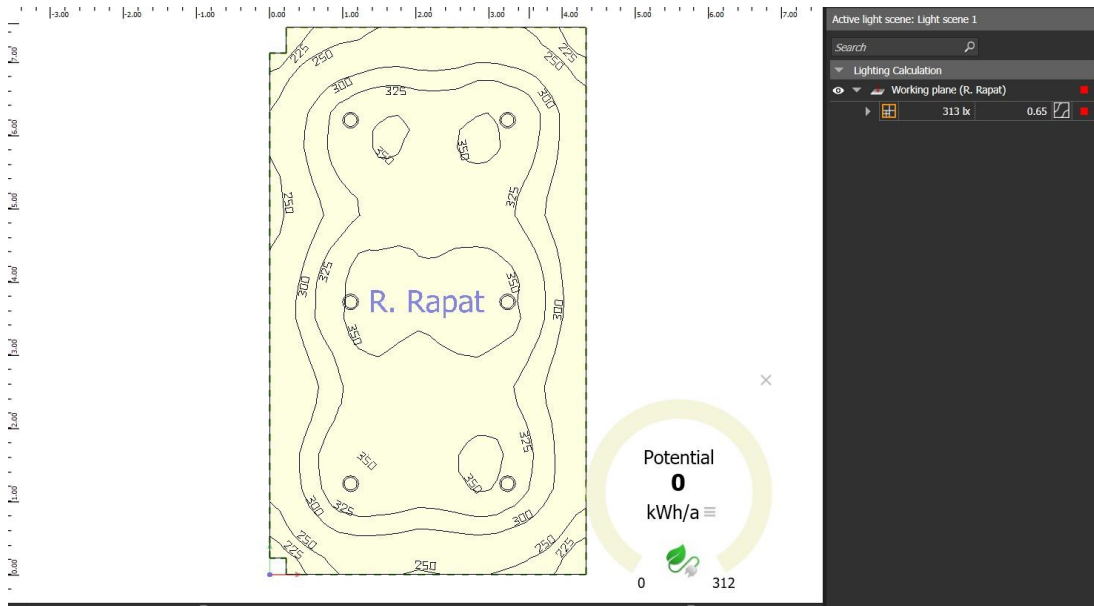
- a. Tingkat iluminansi rata-rata(E_{avg}) : 183 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 1 buah
- c. Total daya pencahayaan : 21 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Tunggu membutuhkan 1 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 183 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan lobby.

6. Ruang Rapat



Gambar 4.43 Visualisasi 3D Dialux Ruang Rapat Lantai 2



Gambar 4.44 Visualisasi 3D Dialux Ruang Rapat Lantai 2

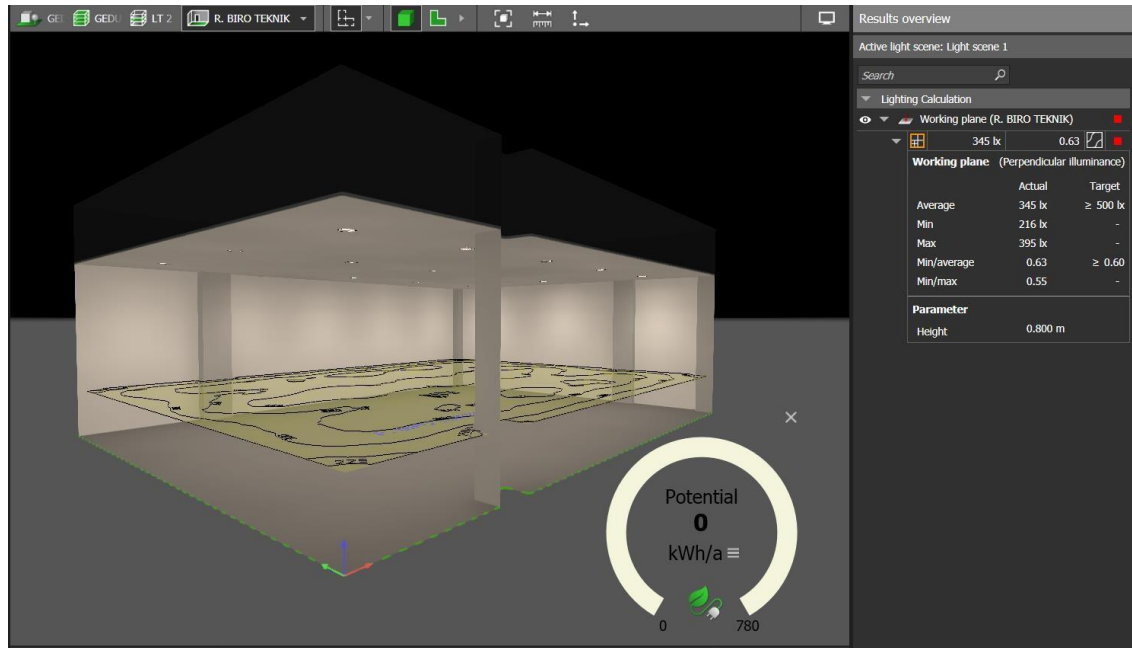
Simulasi pencahayaan pada ruang Rapat dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang guru berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

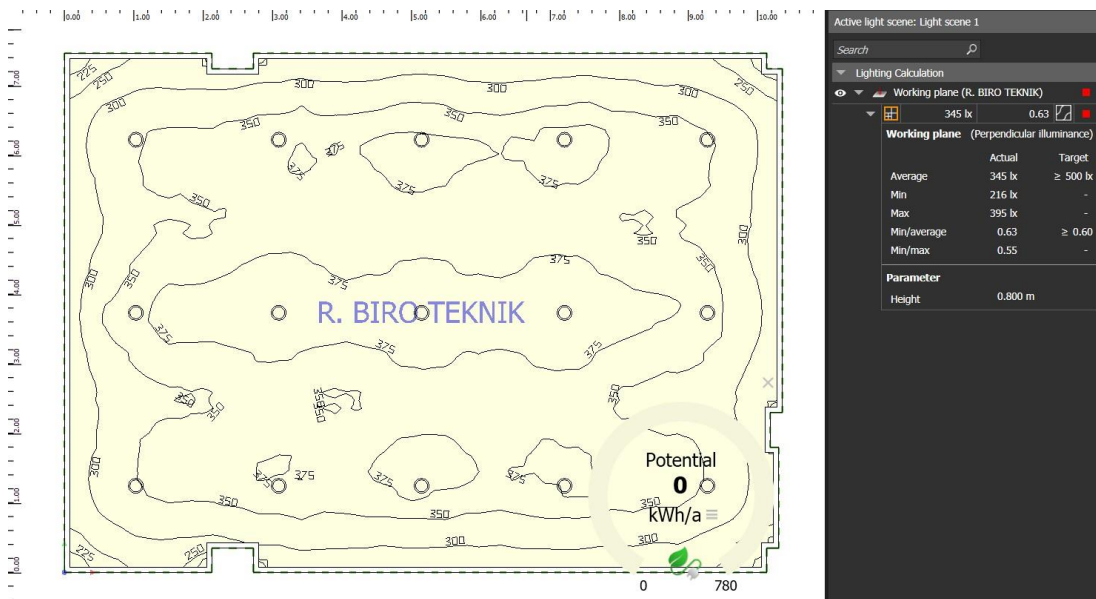
- a. Tingkat iluminansi rata-rata(E_{avg}) : 313 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 6 buah
- c. Total daya pencahayaan : 126 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Rapat membutuhkan 6 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 313 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

7. Ruang Biro



Gambar 4.45 Visualisasi 3D Dialux Ruang Biro Lantai 2



Gambar 4.46 Visualisasi 2D Dialux Ruang Biro Lantai 2

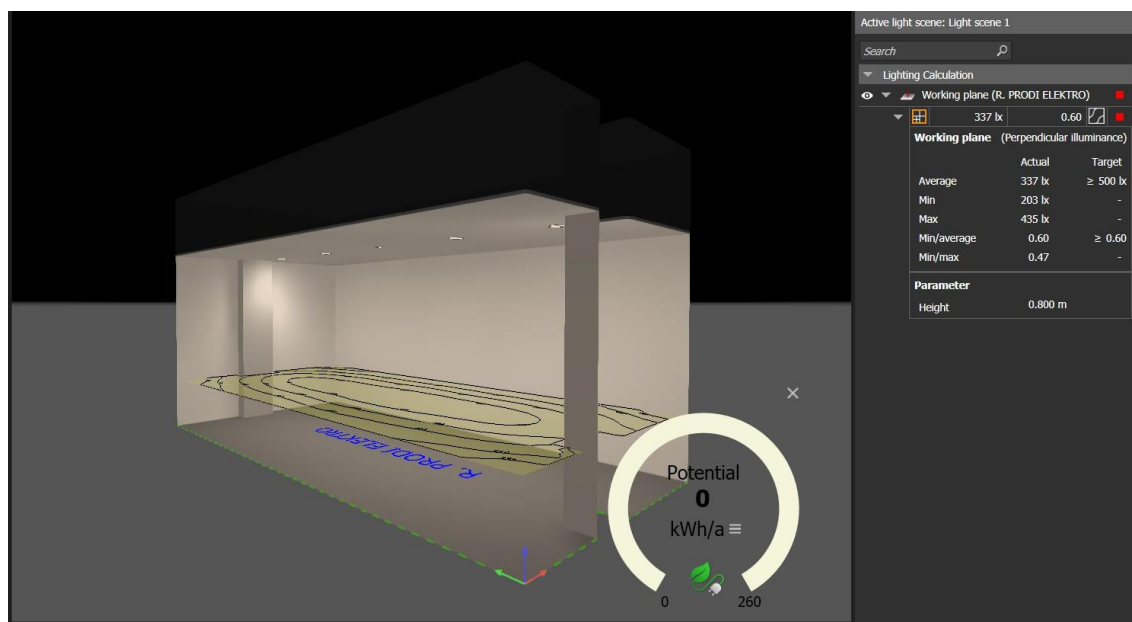
Simulasi pencahayaan pada ruang Biro dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang guru berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

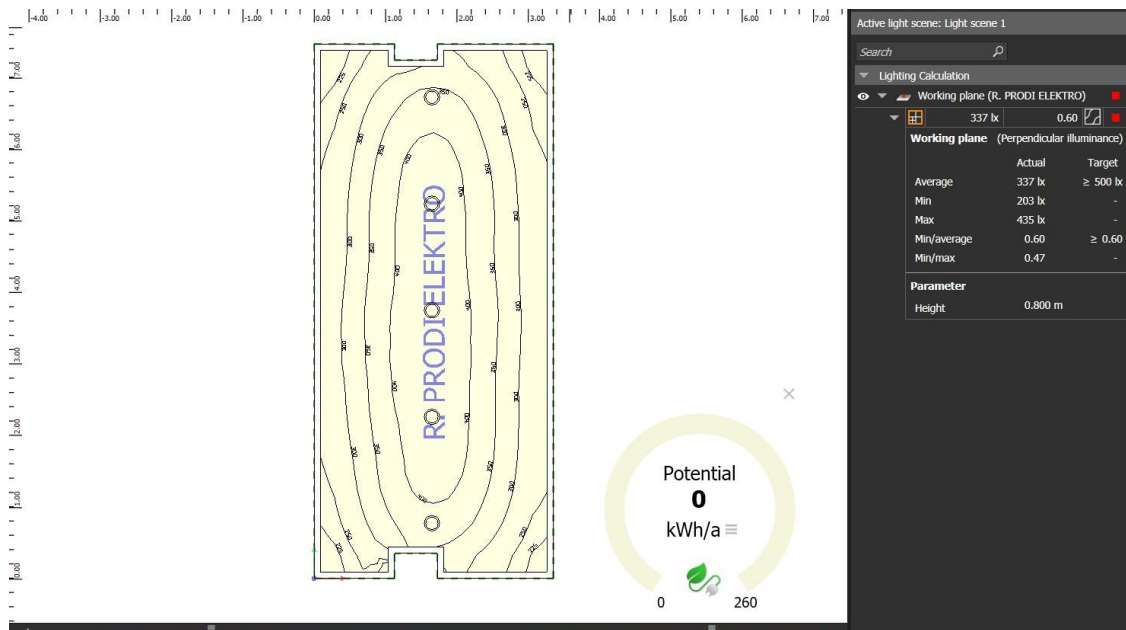
- a. Tingkat iluminansi rata-rata(Eavg) : 345 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 15 buah
- c. Total daya pencahayaan : 315 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Biro membutuhkan 15 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 345 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

8. Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III



Gambar 4.47 Visualisasi 3D Dialux Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2



Gambar 4.48 Visualisasi 2D Dialux Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III Lantai 2

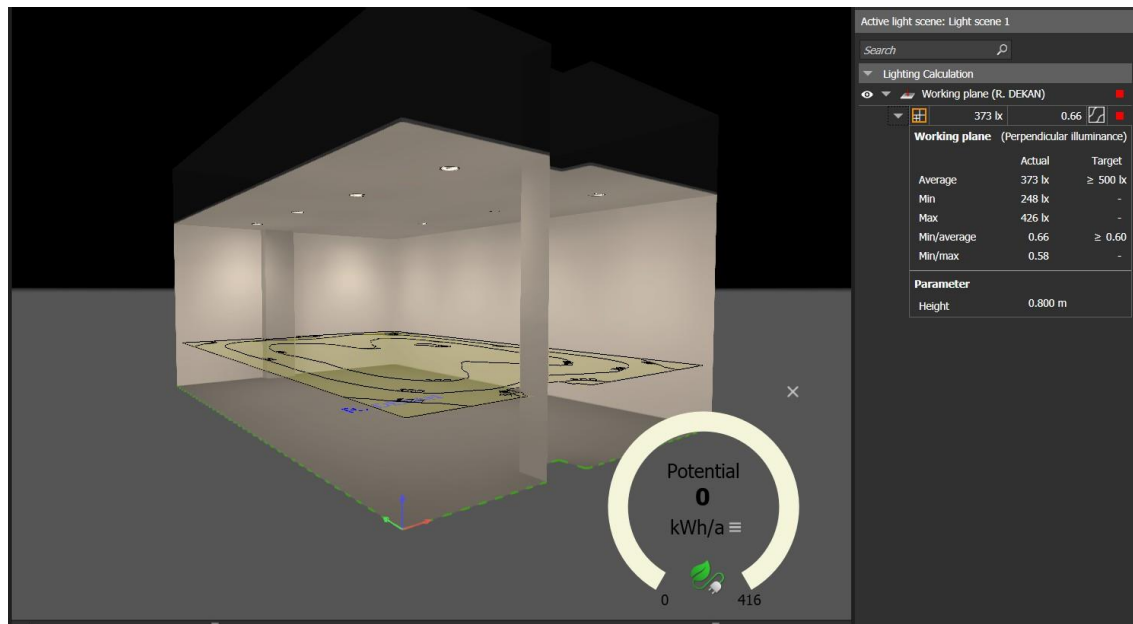
Simulasi pencahayaan pada ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang guru berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

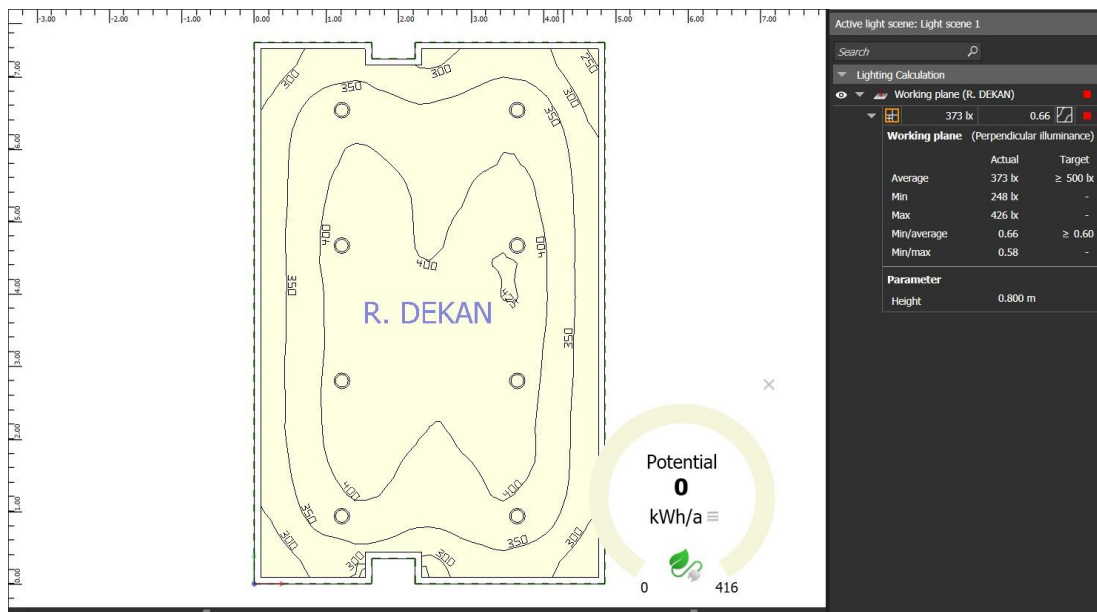
- a. Tingkat iluminansi rata-rata(E_{avg}) : 337 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 5 buah
- c. Total daya pencahayaan : 105 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III membutuhkan 5 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 337 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

9. Ruang Dekan



Gambar 4.49 Visualisasi 3D Dialux Ruang Dekan Lantai 2



Gambar 4.510 Visualisasi 3D Dialux Ruang Dekan Lantai 2

Simulasi pencahayaan pada ruang Dekan dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan

untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang guru berdasarkan SNI 6197:2020.

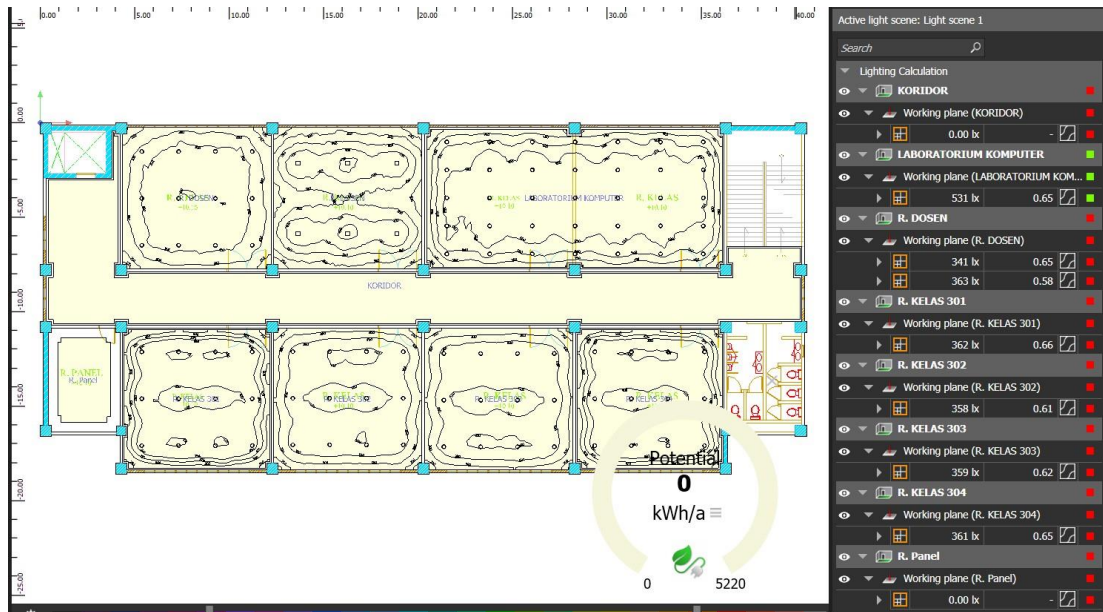
Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

- a. Tingkat iluminansi rata-rata(E_{avg}) : 373 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 8 buah
- c. Total daya pencahayaan : 168 W

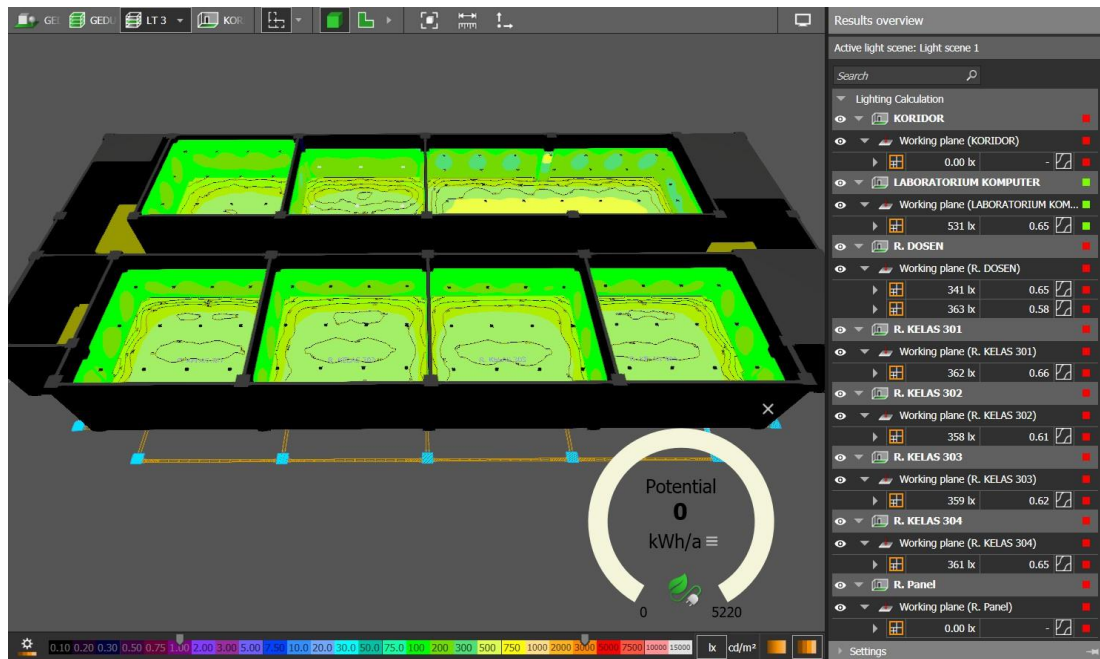
Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Dekan membutuhkan 8 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 373 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

4.4.2 Hasil Simulasi Lantai 3

Berikut visualisasi simulasi pencahayaan menggunakan software DIALux EVO 13.0 pada ruangan Lantai 3. Visualisasi ini menampilkan distribusi cahaya dalam bentuk gradasi warna yang menunjukkan tingkat iluminansi pada setiap area ruangan.

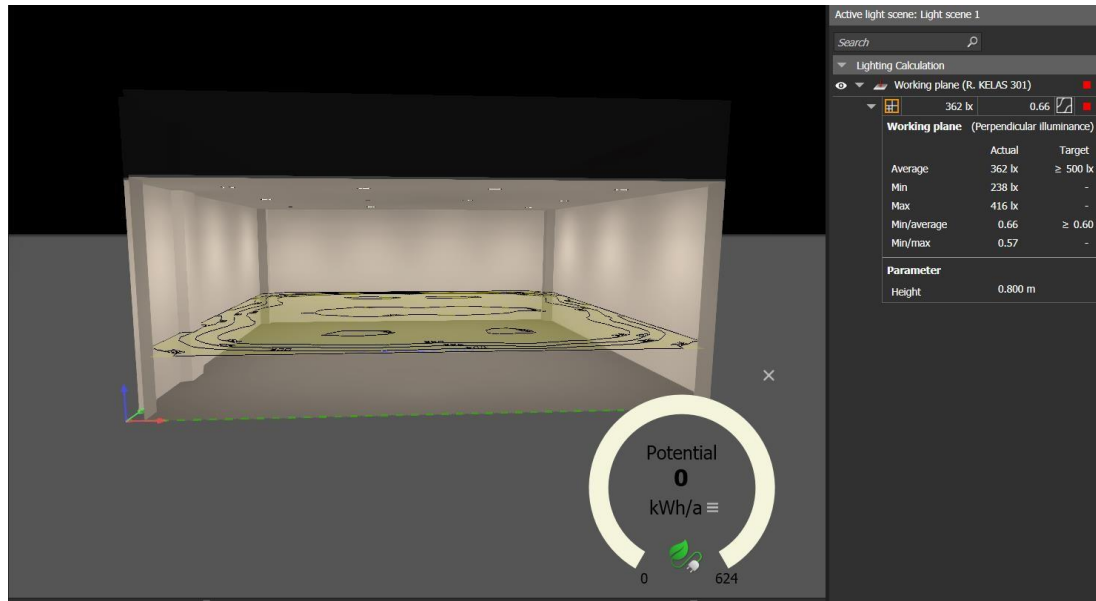


Gambar 4.51 Visualisasi 2D Dialux Lantai 3

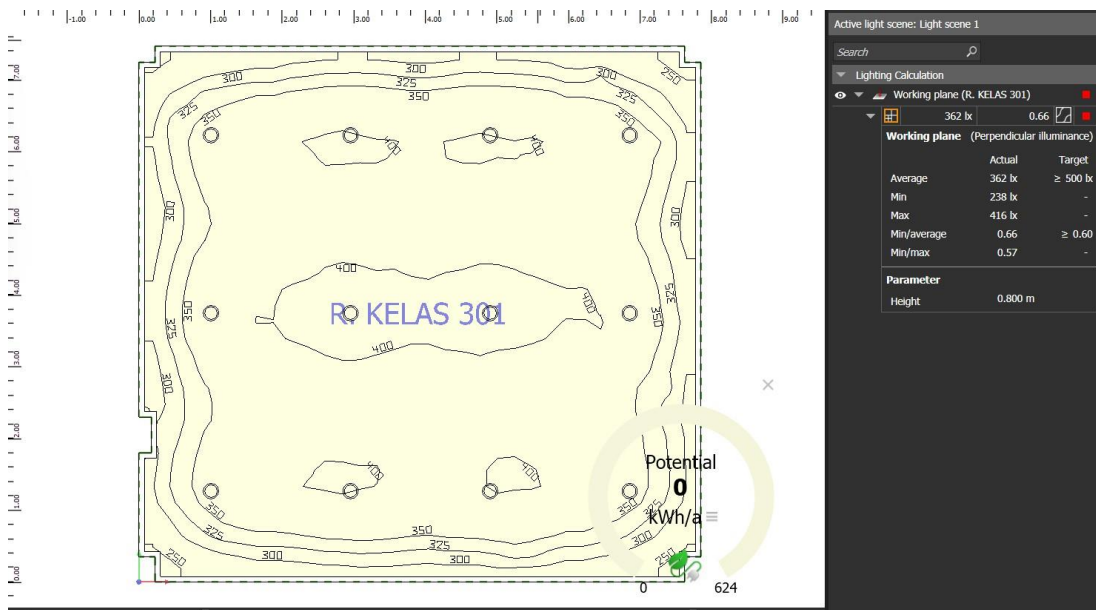


Gambar 4.52 Visualisasi 3D Dialux Lantai 3

1. Ruang Kelas 301, 302, 303, 304



Gambar 4.53 Visualisasi 3D Dialux Ruang Kelas 301, 302, 303, 304 Lantai 3



Gambar 4.54 Visualisasi 2D Dialux Ruang Kelas 301, 302, 303, 304 Lantai 3

Simulasi pencahayaan pada ruang kelas 301, 302, 303, dan 304 di Lantai 3 dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°.

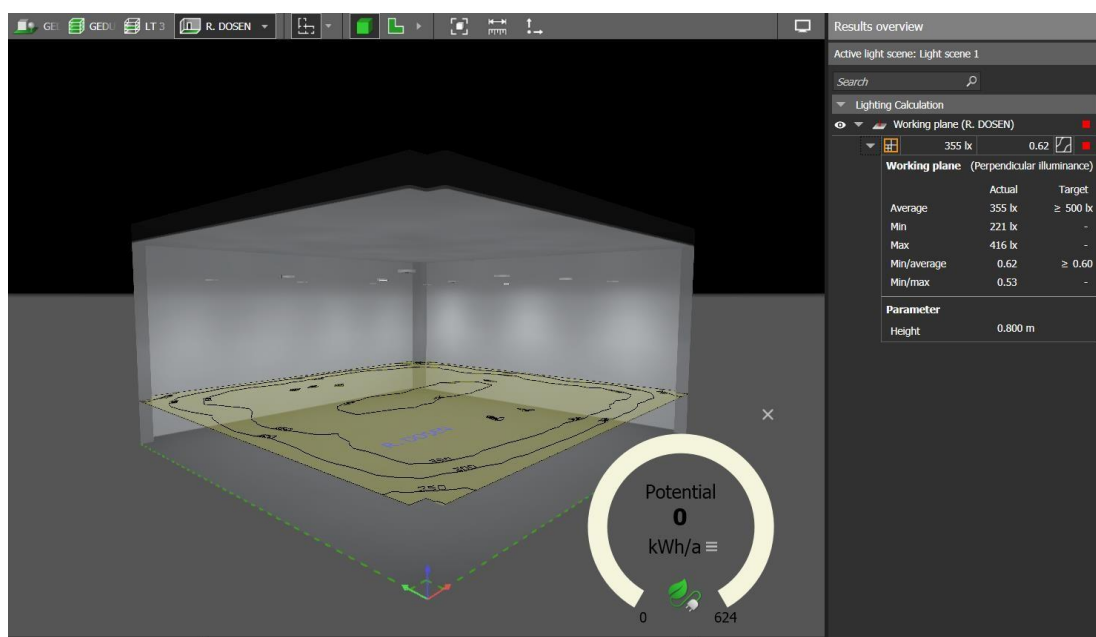
Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang kelas berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

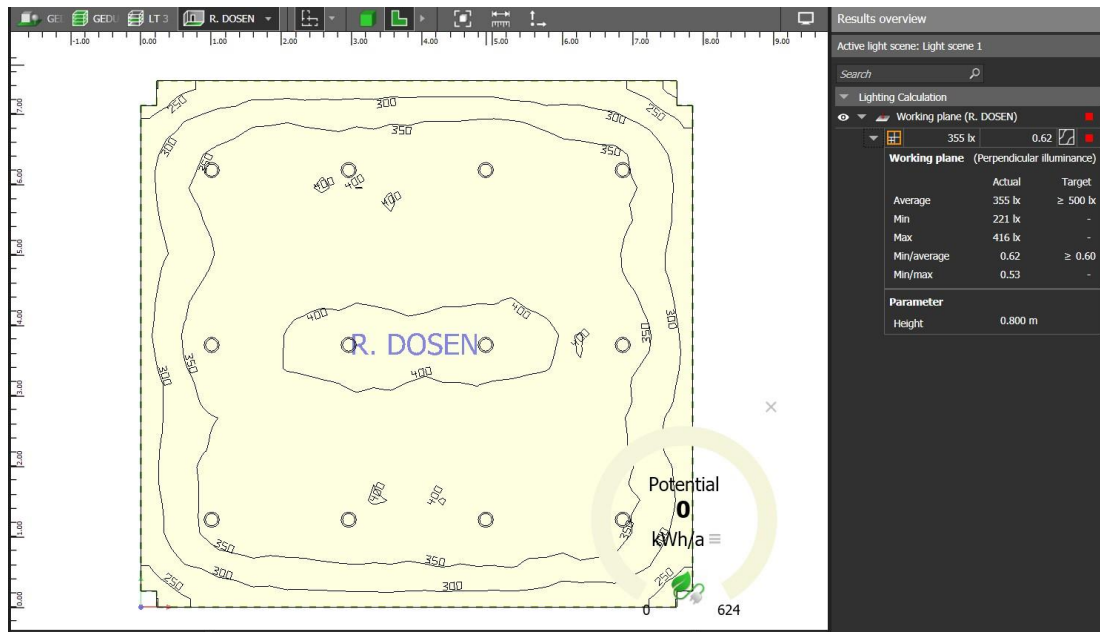
- a. Tingkat iluminansi rata-rata(Eavg) : 360 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 12 buah
- c. Total daya pencahayaan : 315 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang kelas 301, 302, 303, dan 304 membutuhkan 12 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 362 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang kelas.

2. Ruang Dosen Lantai 3



Gambar 4.55 Visualisasi 3D Dialux Ruang Dosen Lantai 3



Gambar 4.56 Visualisasi 2D Dialux Ruang Dosen Lantai 3

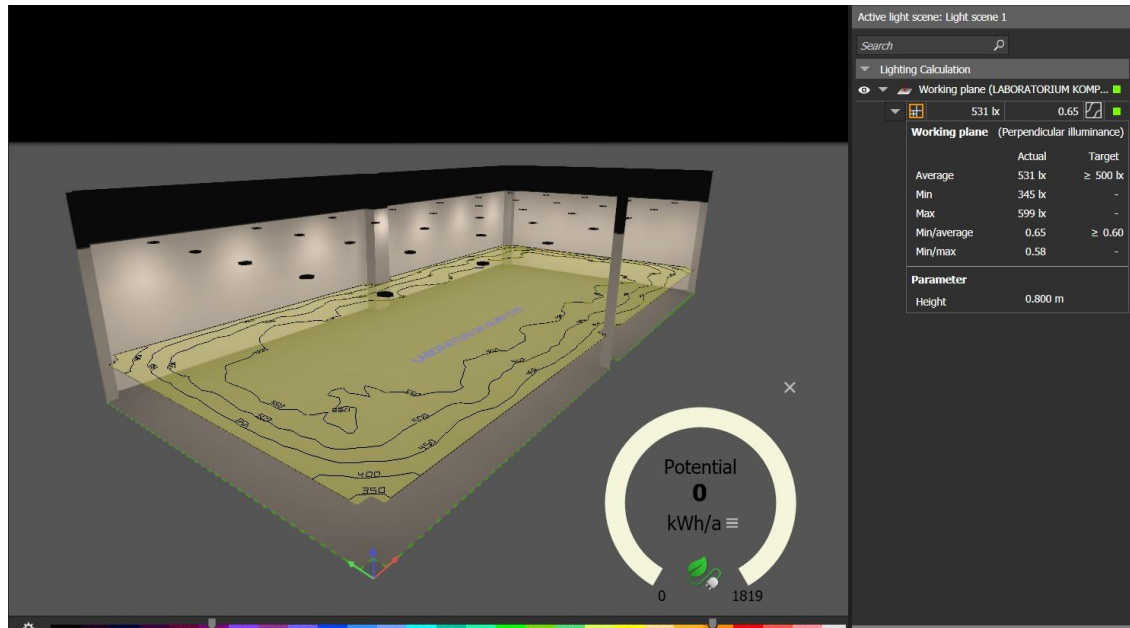
Simulasi pencahayaan pada ruang kelas Dosen Lantai 3 dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang kelas berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

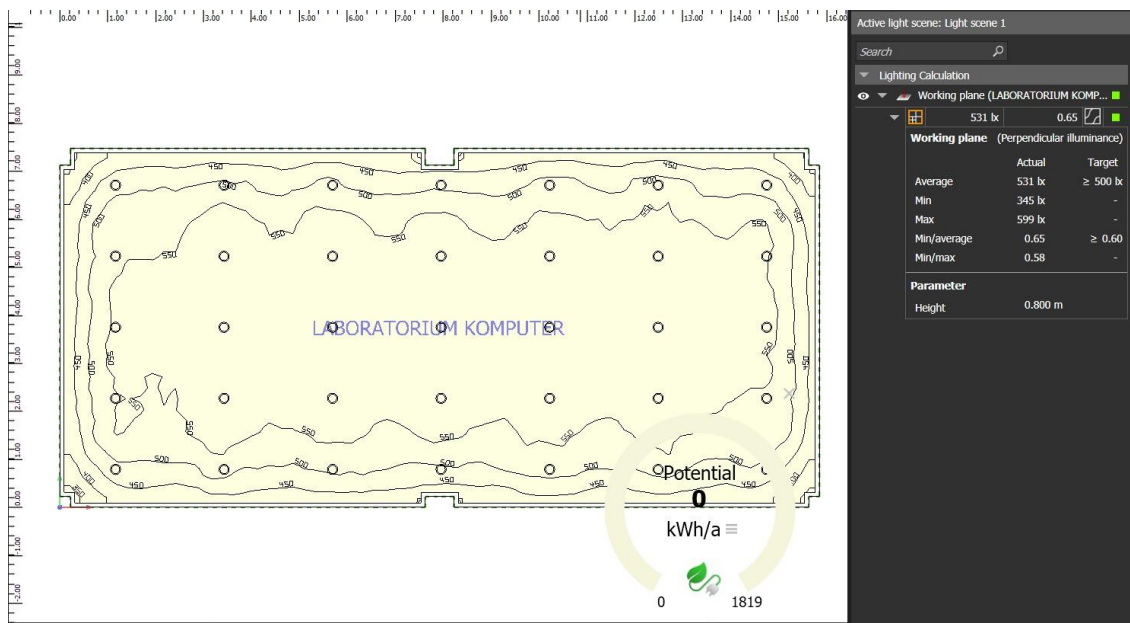
- a. Tingkat iluminansi rata-rata (Eavg) : 355 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 12 buah
- c. Total daya pencahayaan : 315 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk ruang Dosen Lantai 3 membutuhkan 12 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 355 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang guru.

3. Laboratorium Komputer Lantai 3



Gambar 4.57 Visualisasi 3D Dialux Laboratorium Komputer Lantai 3



Gambar 4.58 Visualisasi 2D Dialux Laboratorium Komputer Lantai 3

Simulasi pencahayaan pada Laboratorium Komputer Lantai 3 dilakukan menggunakan software DIALux EVO 13.0. Pada simulasi ini digunakan jenis lampu Essential SmartBright LED Downlight dengan spesifikasi daya 21 W, fluks cahaya 2100 lumen, temperatur warna 6500 K, serta beam angle 110°. Pemilihan lampu ini bertujuan untuk memperoleh tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar ruang praktek komputer berdasarkan SNI 6197:2020.

Berdasarkan hasil simulasi pencahayaan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa parameter penting sebagai berikut:

- a. Tingkat iluminansi rata-rata(E_{avg}) : 531 lux
- b. Jumlah armature lampu yang digunakan: 35 buah
- c. Total daya pencahayaan : 735 W

Dengan demikian, hasil optimalisasi pencahayaan untuk Laboratorium Komputer Lantai 3 membutuhkan 35 buah lampu Essential SmartBright LED Downlight 21 W (2100 lm, 6500 K, beam angle 110°) untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar. Nilai iluminansi rata-rata yang diperoleh dari simulasi adalah sebesar 531 lux, sehingga ruangan dapat dikategorikan memenuhi standar pencahayaan ruang praktek komputer.

4.5 Hasil Perhitungan Manual

Perhitungan manual sistem pencahayaan dilakukan untuk memverifikasi hasil simulasi menggunakan software DIALux EVO 13.0. Metode yang digunakan dalam perhitungan ini adalah metode lumen (metode fluks cahaya / metode Hopkinson), yang umum digunakan dalam perencanaan pencahayaan dalam ruangan. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui jumlah lampu yang dibutuhkan agar tingkat pencahayaan memenuhi standar SNI 6197:2020.

4.5.1 Data Perencanaan Pencahayaan

Data yang digunakan dalam perhitungan manual adalah sebagai berikut:

- Jenis Lampu : LED Downlight
- Daya Lampu : 21 W
- Flux Cahaya : 2100 Lumens
- CCT : 6500 K
- CRI ; 80
- K_p ; 0,9
- K_d : 0,9

Perhitungan manual diitung menggunakan rumus :

$$E_{rata-rata} = \frac{F_{total} \times K_p \times K_d}{A}$$

Keterangan:

Erata-rata = Lux rata-rata

Ftotal = Fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja (lumen)

A = luas bidang kerja (m²)

Kp = koefisien penggunaan

Kd = koefisien depresiasi (penyusutan)

4.5.2 Perhitungan Manual Lantai 2

Didapatkan hasil perhitungan dengan menggunakan Persamaan di bawah ditampilkan pada Tabel, sebagai berikut.

Ruang	Jenis Lampu	Ntotal	F1 (Lumen)	n	Ftotal	Kp	Kd	A (m ²)	Erata-rata (Lux)
Lab Komputer	DL 21 W	20	2100	1	42000	0,9	0,9	60	567
Dosen		15	2100	1	31500	0,9	0,9	90	283,5
BPH LSP		6	2100	1	12600	0,9	0,9	30	340,2
Penyimpanan Dokumen		4	2100	1	8400	0,9	0,9	20	340,2
Tunggu		1	2100	1	2100	0,9	0,9	9	189
Rapat		6	2100	1	12600	0,9	0,9	33,75	302,4
Biro		15	2100	1	31500	0,9	0,9	78,75	324
Prodi Mesin, Elektro,		5	2100	1	10500	0,9	0,9	26,25	324

Sipil, WD I, WD III									
Dekan	8	2100	1	16800	0,9	0,9	37,5	362,8	

Tabel 4.1 menampilkan hasil perhitungan iluminansi rata-rata (E rata-rata) pada ruangan Lantai 2 dengan menggunakan lampu DL LED 21 Watt sesuai dengan spesifikasi lampu yang digunakan dalam simulasi DIALux. Perhitungan dilakukan menggunakan metode lumen (Hopkinson) dengan nilai Koefisien Utilisasi (KP) sebesar 0,9 dan Koefisien Depresiasi (KD) sebesar 0,9. Berikut hasil perhitungannya.

1. Laboratorium Komputer Lantai 2

$$E_{rata-rata} = \frac{42000 \times 0,9 \times 0,9}{60}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{20412}{60}$$

$$E_{rata-rata} = 567 \text{ lux}$$

2. Ruang Dosen Lantai 2

$$E_{rata-rata} = \frac{31500 \times 0,9 \times 0,9}{90}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{25515}{90}$$

$$E_{rata-rata} = 283,5 \text{ lux}$$

3. Ruang BPH LSP

$$E_{rata-rata} = \frac{12600 \times 0,9 \times 0,9}{30}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{10206}{30}$$

$$E_{rata-rata} = 340,2 \text{ lux}$$

4. Ruang Penyimpanan Dokumen

$$E_{rata-rata} = \frac{8400 \times 0,9 \times 0,9}{20}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{6804}{20}$$

$$E_{rata-rata} = 340,2 \text{ lux}$$

5. Ruang Tunggu

$$E_{rata-rata} = \frac{2100 \times 0,9 \times 0,9}{9}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{1701}{9}$$

$$E_{rata-rata} = 189 \text{ lux}$$

6. Ruang Rapat

$$E_{rata-rata} = \frac{12600 \times 0,9 \times 0,9}{33,75}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{10206}{33,75}$$

$$E_{rata-rata} = 302,4 \text{ lux}$$

7. Ruang Biro

$$E_{rata-rata} = \frac{31500 \times 0,9 \times 0,9}{78,75}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{25515}{78,75}$$

$$E_{rata-rata} = 324 \text{ lux}$$

8. Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III

$$E_{rata-rata} = \frac{10500 \times 0,9 \times 0,9}{26,25}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{8505}{26,25}$$

$$E_{rata-rata} = 324 \text{ lux}$$

9. Ruang Dekan

$$E_{rata-rata} = \frac{16800 \times 0,9 \times 0,9}{37,5}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{13608}{37,5}$$

$$E_{rata-rata} = 362,8 \text{ lux}$$

4.5.3 Perhitungan Manual Lantai 3

Didapatkan hasil perhitungan dengan menggunakan Persamaan di bawah ditampilkan pada Tabel, sebagai berikut.

Ruang	Jenis Lampu	Ntotal	F1 (Lumen)	n	Ftotal	Kp	Kd	A (m2)	Erata-rata (Lux)
Ruang Kelas 301, 302, 303, 304	DL 21 W	20	2100	1	25200	0,9	0,9	60	340,2
Dosen		12	2100	1	25200	0,9	0,9	60	340,2
Lab Komputer		35	2100	1	73500	0,9	0,9	120	496,125

Tabel 4.1 menampilkan hasil perhitungan iluminansi rata-rata (E rata-rata) pada ruangan Lantai 3 dengan menggunakan lampu DL LED 21 Watt sesuai dengan spesifikasi lampu yang digunakan dalam simulasi DIALux. Perhitungan dilakukan menggunakan metode lumen (Hopkinson) dengan nilai n Koefisien Utilisasi (KP) sebesar 0,9 dan Koefisien Depresiasi (KD) sebesar 0,9. Berikut hasil perhitungannya.

1. Ruang Kelas 301, 302, 303, 304

$$E_{rata-rata} = \frac{25200 \times 0,9 \times 0,9}{60}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{20412}{60}$$

$$E_{rata-rata} = 340,2 \text{ lux}$$

2. Ruang Dosen Lantai 3

$$E_{rata-rata} = \frac{25200 \times 0,9 \times 0,9}{60}$$

$$E_{rata-rata} = \frac{20412}{60}$$

$$E_{rata-rata} = 340,2 \text{ lux}$$

3. Laboratorium Komputer Lantai 3

$$E_{rata-rata} = \frac{73500 \times 0,9 \times 0,9}{120}$$

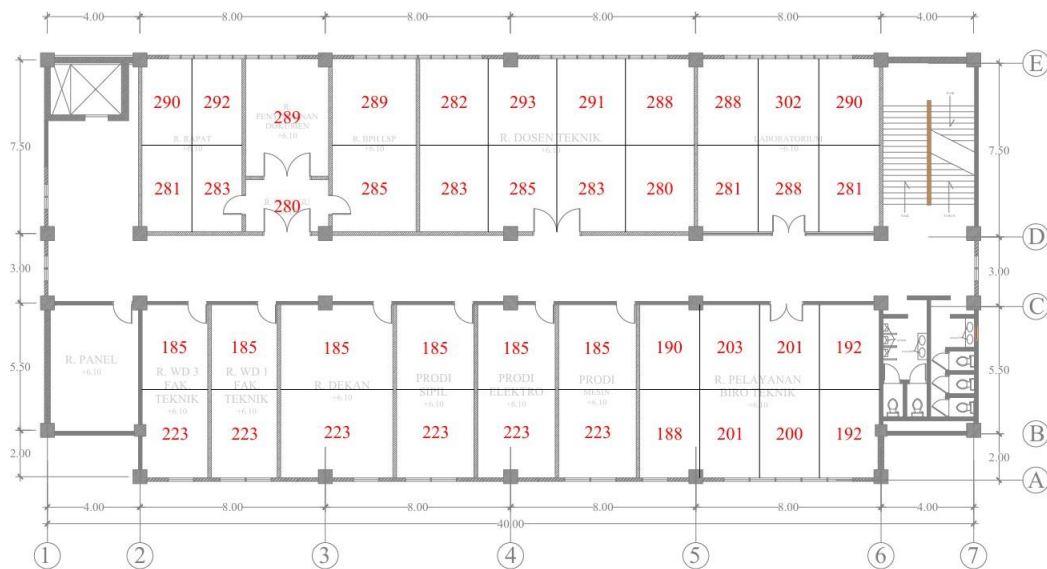
$$E_{rata-rata} = \frac{59535}{120}$$

$$E_{rata-rata} = 496,125 \text{ lux}$$

4.6 Hasil Pengukuran dibawah Titik Lampu

Pengukuran dilakukan menggunakan lux meter dengan posisi sensor ditempatkan tepat di bawah armatur lampu pada ketinggian bidang kerja pada malam hari. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kesesuaian tingkat pencahayaan terhadap standar SNI 6197:2020 serta untuk melihat pengaruh jarak dan distribusi cahaya terhadap nilai iluminasi.

4.6.1 Lantai 2



LANTAI 2

1. Laboratorium Komputer Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	288		
2	2	302		
3	3	290		
4	4	281		

5	5	288		
6	6	281		
7	Rata-rata	288	500	Tidak Memenuhi

2. Ruang Dosen Lantai 2

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	282		
2	2	293		
3	3	291		
4	4	288		
5	5	283		
6	6	285		
7	7	283		
8	8	280		
9	Rata-rata	286	300	Tidak Memenuhi

3. Ruang BPH LSP

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	289		
2	2	285		
3	Rata-rata	287	300	Tidak Memenuhi

4. Ruang Penyimpanan Dokumen

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	289	289		

2	Rata-rata	289	300	Tidak Memenuhi
---	-----------	-----	-----	-----------------------

5. Ruang Tunggu

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	280	289		
2	Rata-rata	289	100	Memenuhi

6. Ruang Rapat

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	290		
2	2	292		
3	3	281		
4	4	283		
5	Rata-rata	286	300	Tidak Memenuhi

7. Ruang Biro

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	190		
2	2	203		
3	3	201		
4	4	192		
5	5	188		
6	6	201		
7	7	200		
8	8	192		

9	Rata-rata	196	300	Tidak Memenuhi
---	-----------	-----	-----	-----------------------

8. Ruang Prodi Mesin, Elektro, Sipil, WD I, WD III

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	185		
2	2	223		
3	Rata-rata	204	300	Tidak Memenuhi

9. Ruang Dekan

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	185		
2	2	223		
3	Rata-rata	204	300	Tidak Memenuhi

4.6.2 Lantai 3

*LANTAI 3*

1. Ruang Kelas 301, 302, 303, 304

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	286		
2	2	302		
3	3	288		
4	4	283		
5	5	305		
6	6	290		
7	Rata-rata	292	350	Tidak Memenuhi

2. Ruang Dosen Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	286		
2	2	302		
3	3	288		
4	4	283		

5	5	305		
6	6	290		
7	Rata-rata	292	300	Tidak Memenuhi

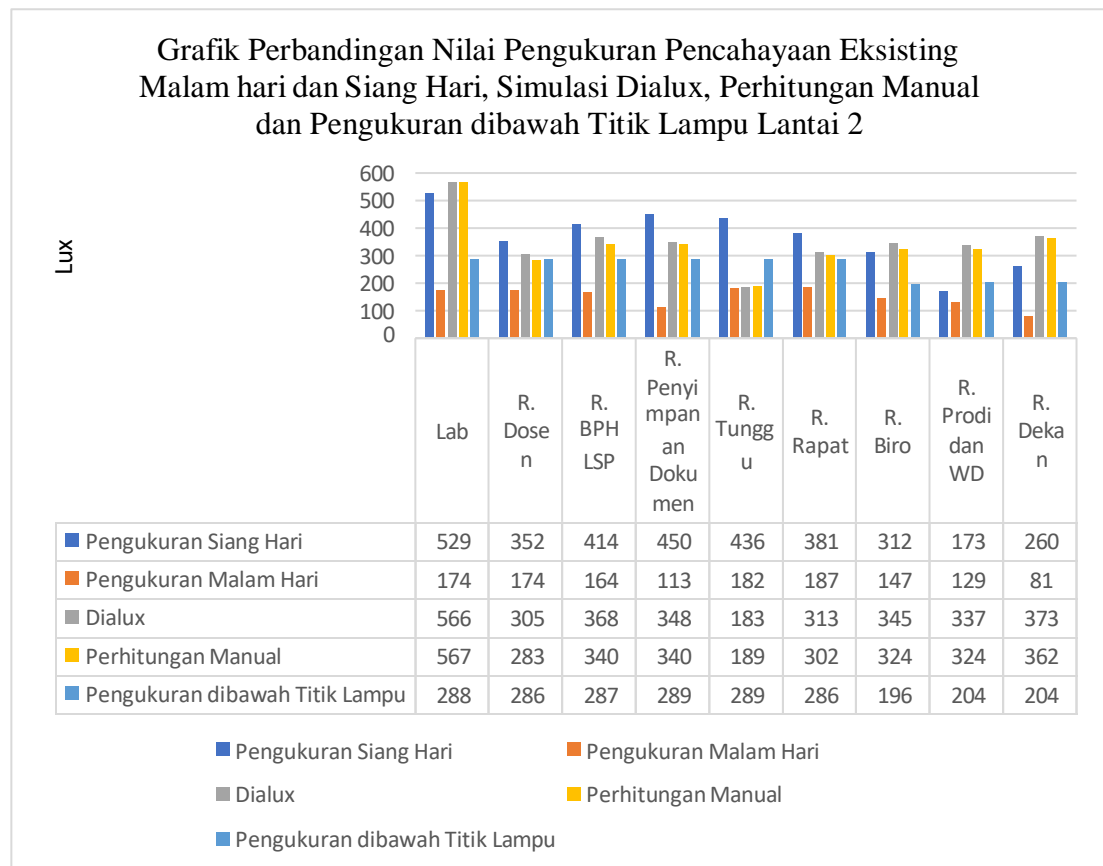
3. Laboratorium Lantai 3

No	Titik Pengukuran	Lux	Standar SNI(Lux)	Keterangan
1	1	289		
2	2	308		
3	3	309		
4	4	305		
5	5	302		
6	6	288		
7	7	283		
8	8	288		
9	9	300		
10	10	297		
11	11	293		
12	12	287		
13	Rata-rata	296	500	Tidak Memenuhi

4.7 Perbandingan Nilai Pengukuran Pencahayaan Eksisting Malam hari dan Siang Hari, Simulasi Dialux, Perhitungan Manual dan Pengukuran dibawah Titik Lampu

4.7.1 Perbandingan Nilai Pengukuran Pencahayaan Eksisting Malam hari dan Siang Hari, Simulasi Dialux, Perhitungan Manual dan Pengukuran dibawah Titik Lampu Lantai 2

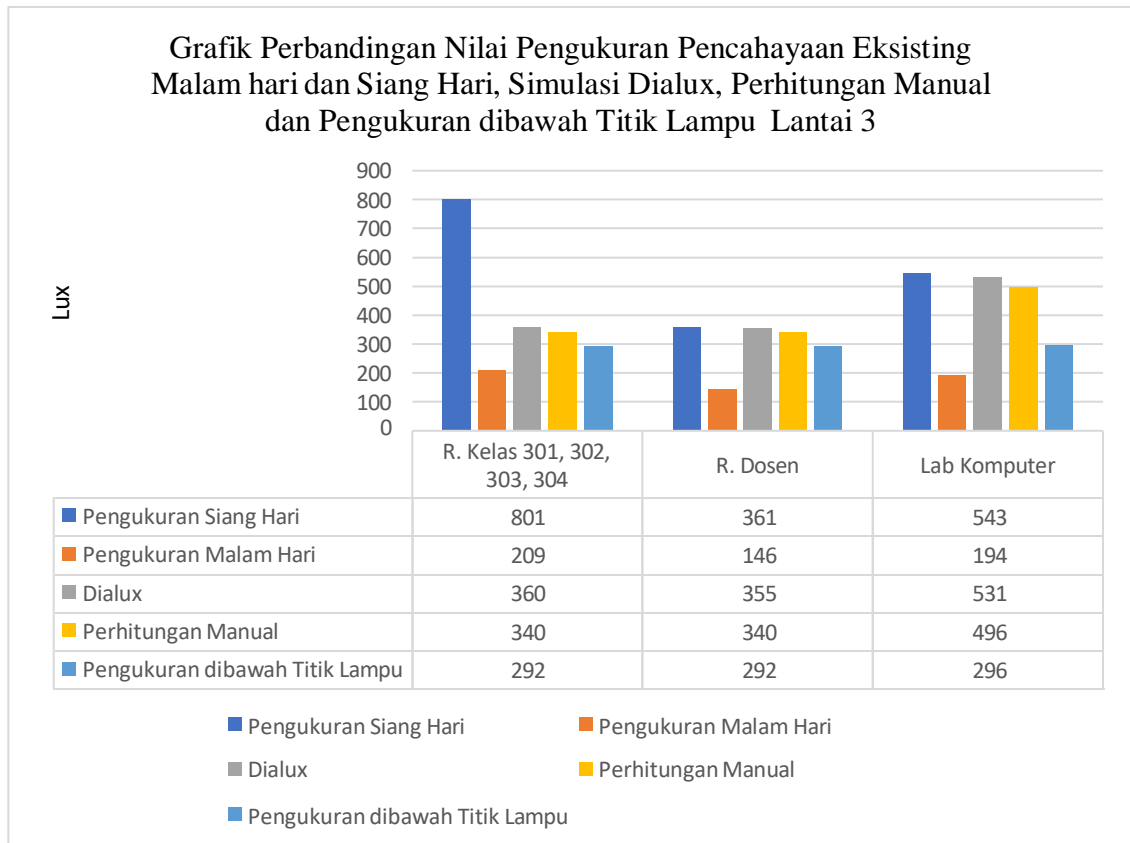
Berdasarkan hasil pengukuran eksisting, perhitungan manual metode lumen, dan simulasi menggunakan DIALux EVO 13.0 pada ruangan-ruangan di Lantai 2, diperoleh perbandingan tingkat iluminasi sebagai berikut.



Gambar 4.59 Grafik Perbandingan Nilai Pengukuran Pencahayaan Eksisting Malam hari dan Siang Hari, Simulasi Dialux, Perhitungan Manual dan Pengukuran dibawah Titik Lampu Lantai 2

4.7.2 Perbandingan Nilai Pengukuran Pencahayaan Eksisting Malam hari dan Siang Hari, Simulasi Dialux Perhitungan Manual dan Pengukuran dibawah Titik Lampu Lantai 3

Berdasarkan hasil pengukuran eksisting, perhitungan manual metode lumen, dan simulasi menggunakan DIALux EVO 13.0 pada ruangan-ruangan di Lantai 3, diperoleh perbandingan tingkat iluminasi sebagai berikut.



Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Nilai Pengukuran Pencahayaan Eksisting Malam hari dan Siang Hari, Simulasi Dialux, Perhitungan Manual dan Pengukuran dibawah Titik Lampu Lantai 3

Diperoleh nilai iluminasi teoritis yang mendekati hasil simulasi DIALux. Perbedaan nilai terjadi karena DIALux menghitung distribusi cahaya secara spasial dan mempertimbangkan pola sebaran beam angle secara detail.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi pencahayaan di Lantai 3 telah sesuai dengan standar iluminasi ruang kelas dan telah memberikan tingkat pencahayaan yang mendukung kenyamanan visual serta proses belajar mengajar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisa dan optimalisasi sistem pencahayaan pada ruang dosen dan ruang kelas Gedung G UMSU menggunakan software DIALux EVO 13.0 berdasarkan SNI 6197:2020, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran pencahayaan eksisting ruangan pada lantai 2 dan lantai 3 menunjukkan bahwa ruangan belum memenuhi standar iluminansi minimum sesuai SNI 6197:2020 pada pengukuran malam hari sedangkan pada pengukuran siang hari menunjukkan ruangan sudah memenuhi standar SNI 6197-2020.
2. Perhitungan manual menggunakan metode lumen dengan mempertimbangkan fluks cahaya total, luas ruangan, koefisien pemanfaatan (CU/KP), dan koefisien depresiasi (LLF/KD) memberikan gambaran awal kebutuhan jumlah armatur lampu untuk mencapai standar iluminansi yang dipersyaratkan.
3. Hasil simulasi menggunakan software DIALux EVO 13.0 menunjukkan distribusi cahaya yang lebih akurat karena mempertimbangkan data fotometrik armatur, reflektansi ruangan, tinggi pemasangan lampu, serta tata letak armatur.
4. Pada Laboratorium Komputer Lantai 2, penggunaan lampu LED Downlight 21 Watt dengan fluks cahaya 2100 lumen mampu menghasilkan iluminansi rata-rata di atas 500 lux sesuai standar SNI 6197:2020.
5. Pada Ruang Kelas Lantai 3, penggunaan 6–8 armatur lampu LED 21 Watt (2100 lumen, 6500 K, CRI 80) mampu menghasilkan tingkat iluminansi rata-rata di atas 350 lux, sehingga memenuhi standar pencahayaan untuk kegiatan belajar mengajar.

6. Penggunaan lampu LED dengan efikasi tinggi memberikan keuntungan dalam hal efisiensi energi, umur pakai yang lebih panjang, serta kualitas cahaya yang baik (CCT 6500 K dan CRI 80), sehingga mendukung kenyamanan visual dan produktivitas pengguna ruangan.

Secara keseluruhan, sistem pencahayaan hasil optimalisasi telah memenuhi standar teknis berdasarkan SNI 6197:2020 serta memberikan distribusi cahaya yang merata dan efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Dalam perencanaan sistem pencahayaan gedung pendidikan, sebaiknya dilakukan perhitungan manual terlebih dahulu sebagai dasar estimasi kebutuhan lampu, kemudian dilanjutkan dengan simulasi menggunakan software seperti DIALux untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan evaluasi dan pemeliharaan rutin terhadap armatur lampu guna mengurangi penurunan intensitas cahaya akibat faktor depresiasi seperti debu dan penuaan lampu.
3. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan analisis tambahan terhadap aspek keseragaman pencahayaan (uniformity), glare (UGR), serta analisis konsumsi energi tahunan untuk mendapatkan kajian yang lebih komprehensif.
4. Disarankan penggunaan sistem kontrol pencahayaan otomatis seperti sensor cahaya (daylight sensor) atau sensor gerak (occupancy sensor) guna meningkatkan efisiensi energi, terutama pada ruangan dengan pencahayaan alami yang cukup pada siang hari.
5. Penelitian selanjutnya juga dapat mengkaji pengaruh temperatur warna (CCT) terhadap kenyamanan visual dan konsentrasi mahasiswa dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmam, & Zulfahri. (2015). Analisis intensitas penerangan dan penggunaan energi listrik di laboratorium komputer sekolah dasar negeri 150 pekanbaru. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi, Dan Industri*, ISSN: 2085(1), 295–303. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/1131/1251>
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. *Standar Nasional Indonesia*, 1–38.
- Febryan, C., Luh, N., Lilis, P., Setiawati, S., Teknik, F., & Udayana, U. (2024). *Jurnal Taguchi*. 4(desember), 31–41.
- Hartanto, I., Kelas, R., & Alami, P. (2024). Analisis pencahayaan ruang kelas kampus itb-mg lantai-3, grobogan menggunakan simulasi dialux evo. 2, 237–245.
- Indarto, A. (2023). Analisis Kesesuaian Tata Cahaya Lampu Light Emitting Diode (Led) Di Ruang Kelas Ppsdm Kebtke Berdasarkan Standar Sni-6197-2020. *Jurnal Nasional Pengelolaan Energi MigasZoom*, 5(2), 157–166. <https://doi.org/10.37525/mz/2023-2/547>
- Kurnia, R. (2020). *EVALUASI PENERANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA MENGGUNAKAN APLIKASI DIALux*. 1–37.
- Maslahah. (2018). *Desain Efisiensi Energi Penggunaan Lampu Pada Perpustakaan Lantai 5 Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Dengan Menggunakan Dialux 4.1*.
- Pahlevi, M. R., & Muliadi, M. (2022). Analisis dan Desain Tingkat Pencahayaan Pada Ruang Perpustakaan Universitas Iskandar Muda. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(2), 196–201. <https://doi.org/10.37905/jjee.v4i2.14501>
- Shahzad, M. F., Xu, S., Lim, W. M., Yang, X., & Khan, Q. R. (2024). Artificial intelligence and social media on academic performance and mental well-being: Student perceptions of positive impact in the age of smart learning. *Heliyon*, 10(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29523>
- Sistem, P., Buatan, P., Sakit, R., Tipe, C., Semarang, K., Simulasi, M., & Dialux, S. (2024). Analisis dan Perbaikan Sistem Pencahayaan Buatan pada Rumah Sakit Tipe C di Kota Semarang dengan Menggunakan Simulasi Software Dialux Evo 11.1. 9(3), 307–316.

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama	: Hafiz Thoriq Siregar
Tempat / Tanggal Lahir	: Medan / 14 Agustus 2002
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Umur	: 23 Tahun
Agama	: Islam
Status	: Belum Menikah
Tinggi Badan / Berat Badan	: 168/68 kg
Kewarganegaraan	: Indonesia
Alamat	: Jl. Pelajar Pasar III Marindal 1, Kab. Deli Serdang
No Hp	: 0851-5757-4829
Email	: hafizyaleyale@gmail.com
Latar Belakang Pendidikan	
TK Al - Fauzi Medan	: Tahun 2007-2008
SDIT Al – Fauzi Medan	: Tahun 2008-2014
MTs LAB IKIP Al – Washliyah Medan	: Tahun 2014-2017
Madrasah Aliyah Negeri 3 Medan	: Tahun 2017-2020
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	: Tahun 2020-2025