

**EVALUASI PENERANGAN LABORATORIUM TEKNIK
ELEKTRO UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
MENGUNAKAN APLIKASI DIALux
SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1



**Disusun oleh:
Rachel Kurnia
16524058**

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI PENERANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA MENGGUNAKAN APLIKASI DIALux

TUGAS AKHIR

ISLAM

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**

Disusun oleh:

**Rachel Kurnia
16524058**

Yogyakarta, 03-06-2020

Menyetujui,

Pembimbing 1



**Husein Mubarak, S.T., M.Eng
155241305**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

EVALUASI PENERANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA MENGGUNAKAN APLIKASI DIALux

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Rachel Kurnia

16524058

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal: 08 Mei 2020

Susunan dewan penguji

Ketua Penguji : Husein Mubarak, ST, M.Eng,

Anggota Penguji 1: Yusuf Aziz Amrulloh, ST, M.Eng, Ph.D,

Anggota Penguji 2: Almira Budiyanto, S.Si, M.Eng,

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Tanggal: 03 Juni 2020

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Yusuf Aziz Amrulloh, S.T., M.Eng., Ph.D

045240101

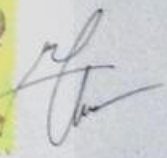
PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini tidak mengandung karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan Saya juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Informasi dan materi Skripsi yang terkait hak milik, hak intelektual, dan paten merupakan milik bersama antara tiga pihak yaitu penulis, dosen pembimbing, dan Universitas Islam Indonesia. Dalam hal penggunaan informasi dan materi Skripsi terkait paten maka akan diskusikan lebih lanjut untuk mendapatkan persetujuan dari ketiga pihak tersebut diatas.

Yogyakarta, 08 Mei 2020




Rachel Kurnia

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur atas kehadiran Allah Swt. yang memberikan rahmat dan hidaya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Penerangan Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia Menggunakan DIALux” dengan baik dan lancar. Penulisan skripsi ini wajib ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Elektro sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan jenjang studi Strata 1.

Dalam menyelesaikan skripsi ini terdapat hambatan serta rintangan yang penulis hadapi. Namun, pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

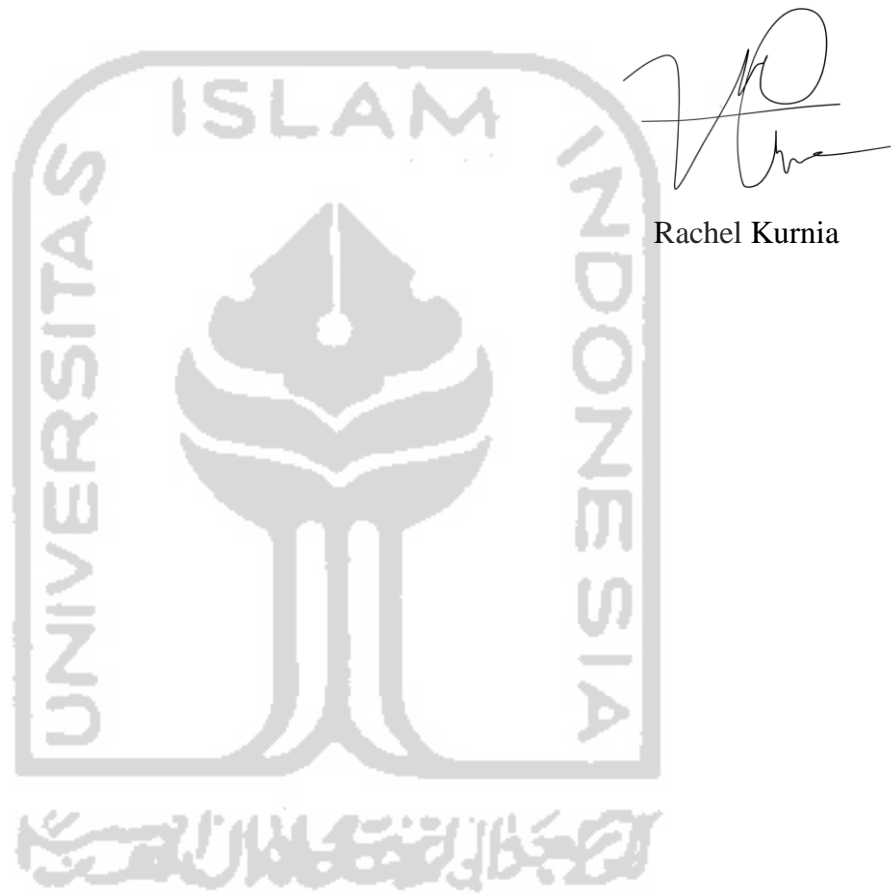
1. Kepada Orang Tua dan segenap keluarga besar, terima kasih atas bimbingan, usaha, do'a, dan kasihsayangnya.
2. Bapak Husein Mubarak, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang telah memberi bantuan dan pengarahan hingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Yusuf Aziz Amrulloh, ST., M.Sc., Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro, terima kasih atas bimbingan selama menempuh kuliah di Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.
5. Seluruh staff Jurusan Teknik Elektro yang sudah mendampingi, membimbing, dan memberi bantuan selama menempuh kuliah di Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.
6. Sahabat-sahabat Odek's skuad (Peggy Ayu Lestari, Weni Permatasari, Caroline Krismaningtya Kurnia Putri, Febrya Eka Dewanti, dan Aprita Diah) yang telah memberi semangat dan sukses dunia akhirat.
7. Saudari Vera Giyaning Tiyas dan Retno Paras Rasmi yang selalu mendampingi dan membantu saya selama menempuh kuliah.
8. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia Angkatan 2016.

9. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan, dorongan, dan semangat dalam menyelesaikan Laporan skripsi ini.

Penulis menyadari akan laporan skripsi ini tidak jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun pada laporan ini, sehingga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat.

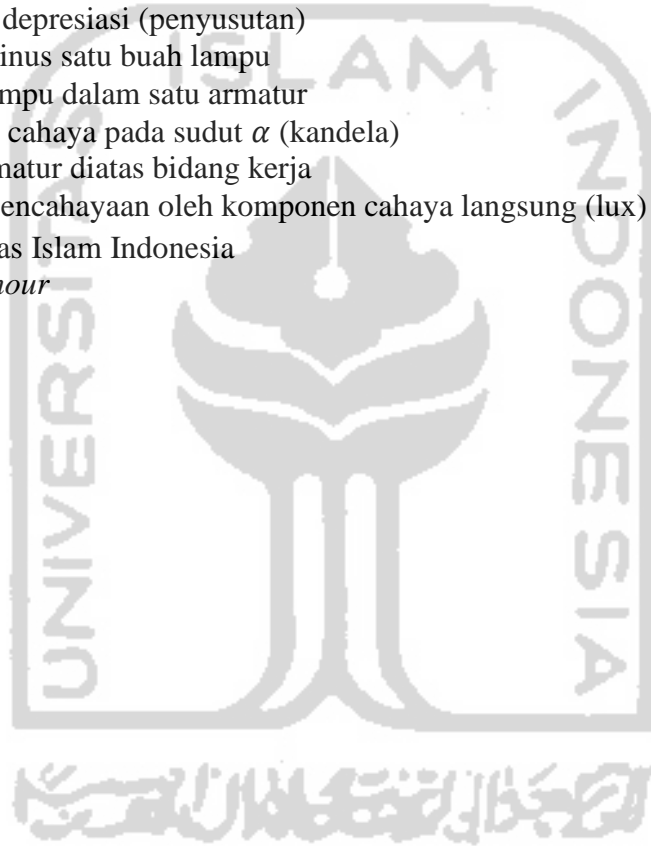
Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 02 Maret 2020



ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

W	= Watt
lm	= Lumen
K	= Kelvin
R. I	= Ruang I
Lab	= Laboratorium
m	= meter
F_{total}	= fluks luminous total dari semua yang menerangi bidang kerja (lumen)
A	= luas bidang kerja
k_p	= koefisien penggunaan
k_d	= koefisien depresiasi (penyusutan)
F_1	= fluks luminus satu buah lampu
n	= jumlah lampu dalam satu armatur
I_α	= Intensitas cahaya pada sudut α (kandela)
h	=Tinggi armatur diatas bidang kerja
E_p	= Tingkat pencahayaan oleh komponen cahaya langsung (lux)
UII	= Universitas Islam Indonesia
kWh	= <i>kilowatt hour</i>



ABSTRAK

Laboratorium merupakan sarana untuk proses belajar, sehingga dibutuhkan tingkat kenyamanan, salah satunya adalah pencahayaan. Pencahayaan yang tepat sesuai dengan standar minimum 500 lux, maka proses belajar menjadi optimal. Namun sebaliknya, pencahayaan yang tidak sesuai dapat mengganggu proses belajar serta penglihatan sehingga menimbulkan perasaan kurang nyaman. Dalam penelitian ini dilakukan evaluasi pencahayaan pada setiap Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia (UII). Dengan melakukan perhitungan persamaan lampu, pengukuran dengan *luxmeter*, dan visualisasi menggunakan DIALux evo 8.2. Perhitungan persamaan pencahayaan setiap lab beragam di mulai dari Lab Telkom sebesar 169,41 lux, lab DTE sebesar 178,67 lux, Lab Kontrol sebesar 197,33 lux, Lab Elektronika sebesar 186,62 lux, dan Lab Power (Lab Ketenagaan dan Lab LG Corner) sebesar 322,80 lux dan 291,04 lux. Pengukuran pada lab masih belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Nilai lumen pada setiap laboratorium rata-rata belum memenuhi SNI. Hasil sebelum optimalisasi pada Lab Power dan lab LG corner sebesar 8398,08 kWh/tahun dan hasil setelah optimalisasi sebesar 6654,96 kWh/tahun. Terjadinya penghematan sebesar 1743,12 kWh/tahun atau sebesar Rp 2.557.645,11.

Kata kunci: *Evaluasi Sistem Penerangan Laboratorium Teknik Elektro; Universitas Islam Indonesia; DIALux evo 8.2.*



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Studi Literatur	3
2.2 Tinjauan Teori.....	4
2.2.1 Peralatan Sistem Pencahayaan	4
2.2.2 Sistem Pencahayaan	7
2.2.3 Tingkat Pencahayaan	8
BAB 3 METODOLOGI.....	12
3.1 Alur Penelitian	12
3.2 Pengambilan Data	13
3.2.1 Alat yang digunakan	13

3.2.2 Metode Pengambilan Data	14
3.3 Visualisasi DIALux	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Laboratorium.....	18
4.2 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat dan umum	20
4.2.1 Laboratorium Telkom	20
4.2.2 Laboratorium Dasar Teknik Elektro (DTE).....	21
4.2.3 Laboratorium Kendali	22
4.2.4 Laboratorium Elektronika	23
4.2.5 Laboratorium Power	24
4.3 Visualisasi Ruang pada Setiap Laboratorium dengan DIALux evo 8.2	26
4.3.1 Laboratorium Telkom	26
4.3.2 Laboratorium Dasar Teknik Elektro (DTE).....	27
4.3.3 Laboratorium Kendali	28
4.3.4 Laboratorium Elektronika	29
4.3.5 Laboratorium Power	30
4.4 Hasil Optimalisasi.....	31
4.5 Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran dengan DIALux.....	32
4.5.1 Laboratorium Telkom	32
4.5.2 Laboratorium Dasar Teknik Elektro (DTE).....	33
4.5.3 Laboratorium Kendali	33
4.5.4 Laboratorium Elektronika	33
4.5.5 Laboratorium Power	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Armatur <i>Indirect</i> (tidak langsung).....	5
Gambar 2.2 Diagram polar untuk armatur pada bidang vertikal.....	6
Gambar 2.3 Tingkat pencahayaan oleh komponen langsung	10
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	12
Gambar 3.2 Luxmeter	13
Gambar 3.3 X titik penempatan luxmeter	14
Gambar 3.4 Contoh Penentuan Titik Pengukuran Pencahayaan umum dengan luas 25 m ²	15
Gambar 3.5 Gambaran ruangan dengan ukuran 16,65 x 7,85 x 2,75 m.....	16
Gambar 3.6 Gambaran rencana ruang kendali	16
Gambar 3.7 Peletakkan titik lampu	16
Gambar 3.8 Mengubah <i>reference sky type</i> dan melakukan perhitungan.....	17
Gambar 4.1 Evaluasi Perhitungan Laboratorium DTE Cuaca Mendung.....	27
Gambar 4.2 Visualisasi 3D Laboratorium Kendali	28
Gambar 4.3 Evaluasi Perhitungan Laboratorium Elektronika Malam Hari.....	29
Gambar 4.4 Visualisasi 3D Laboratorium Power	30
Gambar 4.5 Hasil Optimalisasi Lab Power	31
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan dari Lab Ketenagaan	34
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan dari Lab LG Corner.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan.....	11
Tabel 4.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Telkom	18
Tabel 4.2 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab DTE	19
Tabel 4.3 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Kendali	19
Tabel 4.4 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Elektronika	19
Tabel 4.5 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Ketenagaan	20
Tabel 4.6 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab LG Corner	20
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Setempat Laboratorium Telkom	21
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Umum pada Lab Telkom.....	21
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Setempat Lab DTE	22
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Umum Lab DTE	22
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Setempat lab Kendali.....	22
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Umum lab Kendali.....	23
Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Setempat Lab Elektronika	23
Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Umum Lab Elektronika	24
Tabel 4.15 Hasil Pengukuran Setempat Lab Ketenagaan	24
Tabel 4.16 Hasil Pengukuran Umum Lab Ketenagaan	25
Tabel 4.17 Hasil Pengukuran Setempat Lab LG Corner.....	25
Tabel 4.18 Hasil Pengukuran Umum Lab LG Corner	25
Tabel 4.19 Perbandingan Perhitungan Cuaca Mendung dan Malam Hari Lab Telkom	26
Tabel 4.20 Perbandingan Evaluasi Perhitungan Cuaca Mendung dan Malam Hari Lab DTE	27
Tabel 4.21 Perbandingan Evaluasi Perhitungan Cuaca Mendung dan Malam hari Lab Kendali	28
Tabel 4.22 Perbandingan Evaluasi Cuaca Mendung dan Malam Hari Laboratorium Elektronika	29
Tabel 4.23 Perbandingan Evaluasi Cuaca Mendung dan Malam Hari Lab Ketenagaan	30
Tabel 4.24 Perbandingan Evaluasi Cuaca Mendung dan Malam Hari Laboratorium LG Corner	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Laboratorium merupakan salah satu tempat yang digunakan untuk proses belajar, sehingga dibutuhkan tingkat kenyamanan yang memadai agar penggunaanya dapat melakukan aktivitas dengan lancar. Tingkat kenyamanan tidak hanya dipengaruhi oleh temperatur, kebersihan, radiasi matahari yang masuk, dan kualitas udara ruangan. Namun juga ditentukan oleh kualitas penerangan ruangan. Kenyamanan visual berkaitan dengan tingkat pencahayaan yang tepat, sesuai dengan standar yang telah ditentukan sehingga proses belajar dapat berjalan dengan nyaman dan lancar.

Pencahayaan yang kurang tepat dapat mengganggu penglihatan yang menyebabkan mata menjadi cepat lelah. Hal ini juga akan mengakibatkan kelelahan mental dan lebih jauh lagi dapat menimbulkan kerusakan pada mata [1]. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk tingkat pencahayaan minimum di laboratorium adalah sebesar 500 *lux* [2].

Dalam penelitian ini ada 2 (dua) metode yang digunakan. Metode pertama yaitu metode penelitian yang melakukan pengukuran dan observasi atau pengamatan pada ruangan laboratorium. Sehingga didapatkan pengukuran dimensi, spesifikasi ruangan, dan jumlah iluminasi menggunakan *luxmeter*. Dengan mengacu panduan Standar Nasional Indonesia (SNI) dilakukan perhitungan dengan standar bidang kerja $\frac{3}{4}$ m dari permukaan lantai. Kemudian, metode ke-2 adalah metode visualisasi dengan menggunakan program DIALux evo 8.2 yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi pencahayaan mulai dari perencanaan, perhitungan dan visualisasi pencahayaan baik *indoor* maupun *outdoor*. Fungsi utamanya adalah membangun suatu skenario pencahayaan dalam tampilan tiga dimensi (pemodelan), memprediksi cahaya, dan memberikan perhitungan parameter obyektif dari skenario tersebut [3].

Oleh sebab itu, dalam penelitian ini mengkaji tingkat pencahayaan pada setiap laboratorium Teknik Elektro di Universitas Islam Indonesia, guna mengevaluasi dan mengetahui intensitas cahaya yang ada di laboratorium sudah atau belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil, yaitu:

1. Bagaimana evaluasi pencahayaan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia?

2. Apakah intensitas cahaya telah sesuai untuk kebutuhan penglihatan?

1.3 Batasan Masalah

Dengan perumusan masalah yang harus diselesaikan dalam penelitian ini, maka dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Pembuatan visualisasi berupa Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.
2. Evaluasi menggunakan lampu yang digunakan pada Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk memvisualisasikan pencahayaan di Laboratorium Teknik Elektro UII dengan model 3D menggunakan aplikasi Dialux evo 8.2.
2. Untuk mensimulasikan pencahayaan di Laboratorium Teknik Elektro UII.
3. Mengevaluasi pencahayaan sehingga diperoleh intensitas cahaya apakah telah memenuhi SNI.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Menampilkan visualisasi intensitas cahaya di ruang Laboratorium Teknik Elektro Univesitas Islam Indonesia (UII).
2. Memberikan informasi mengenai intensitas cahaya serta pencahayaan alami di ruang Laboratorium Teknik Elektro UII.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Dari penelitian yang telah ada, terdapat beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Adapun penelitiannya sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Nuria Castilla, Carmen Llinares, Fabio Bisegna, dan Vicente Blanca Gimenez. Mengenai adopsi metode baru dalam pengajaran dan penggunaan teknologi dalam pendidikan di seluruh Universitas dunia. Kemajuan ini tidak hanya mempengaruhi perubahan dalam lingkungan fisik, namun juga dalam hal pencahayaan karena dapat memberi efek dalam proses belajar. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kesan afektif dari mahasiswa terkait dengan lingkungan pencahayaan di kelas. Didapatkan bahwa perlu disesuaikan penerangan kelas dengan metode dan teknologi terbaru [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Xiao Cong hu, mengenai desain pencahayaan berperan dalam menciptakan suasana dalam toko pakaian, sehingga efek pencahayaan dapat meningkatkan nilai suatu merek atau *brand*. Desain pencahayaan yang berbeda dapat menarik perhatian pelanggan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan DIALux untuk membantu melakukan perhitungan dan simulasi. DIALux evo yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi efek pencahayaan toko Adidas, dan parameter sistem evaluasi pencahayaan dapat dihitung dengan cepat [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Alok Dixit dan K. Sudhakar mengenai sistem pencahayaan yang memadai sangat penting untuk kenyamanan visual manusia, tetapi perlunya efisiensi dalam sistem pencahayaan. Terutama pencahayaan di kelas karena digunakan sebagai sarana untuk belajar. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis baik faktor pencahayaan maupun konsumsi energi bangunan dalam menyediakan lingkungan pencahayaan yang nyaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memvisualisasikan pencahayaan kelas dalam model 3D menggunakan perangkat lunak Dialux, untuk mensimulasikan pencahayaan dan konsumsi energi kelas, dan untuk mengusulkan penggunaan sensor energi untuk konservasi energi. Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa dengan menggunakan sensor hemat energi, diperoleh pengurangan sebesar 33% dalam Indikator Numerik Energi Penerangan (LENI) dan dicapai pengurangan 13% dalam biaya energi [6].

Penelitian oleh Wang Rong, He Xiao Yang, dkk, pencahayaan kelas harus memenuhi kebutuhan fisik dan mental siswa untuk meningkatkan visi dan efisiensi pembelajaran. Penelitian menggunakan metode subyektif dan obyektif. Hasil penelitian yang dilakukan adanya

peningkatkan mode kontrol otomatis dari 4 jenis pencahayaan di kelas dan penambahan lampu di papan tulis [7].

Penelitian oleh Yue sun, Xin Liu, Wenjie Qu, Guanying Cao, dan Nianyu Zao, pencahayaan kantor yang nyaman merupakan satu masalah yang penting bagi kesehatan dan efisiensi kerja. Dari hasil penelitian didapatkan kondisi siang hari pada bulan tertentu cahaya lebih silau. Sehingga perlunya evaluasi pemodelan kantor. Menurut penulis lingkungan pencahayaan di kantor dioptimalkan dengan mengubah parameter sumber cahaya dan posisi lampu [8].

Dari beberapa studi literatur dapat disimpulkan pentingnya tingkat pencahayaan disuatu ruangan karena dapat mempengaruhi kenyamanan visual mata, sesuai dengan standar SNI. maka pada penelitian ini akan melakukan evaluasi dengan jenis ruangan yang berbeda fungsinya dengan kondisi pengambilan data yang berbeda, yang diharapkan data yang dianalisis akan sesuai atau akurat.

2.2 Tinjauan Teori

Dalam menciptakan kenyamanan visual diperlukannya cahaya agar dapat melakukan aktivitas. Sebagian besar kebutuhan kita akan pencahayaan alami apabila suatu bangunan di desain dengan tepat. Namun, apabila dalam ruangan tersebut tidak terdapat akses pencahayaan alami, maka pencahayaan buatan dengan listrik tidak dapat dihindari.

2.2.1 Peralatan Sistem Pencahayaan

2.2.1.1 Lampu

Lampu adalah alat penerangan atau sebuah piranti yang memproduksi cahaya digunakan untuk menerangi. Didalam pemilihan lampu ada sejumlah karakteristik yang harus dipertimbangkan antara lain, efisiensi lampu (*luminous efficacy*), umur lampu atau depresiasi, spektrum cahaya, dan jenis lampu. Adapun penjelasan karakteristik tersebut, sebagai berikut.

1. Efisiensi Lampu

Efisiensi lampu atau disebut juga dengan efikasi *luminous* adalah rasio fluks yang menunjukkan besar efisiensi yang didapat dari konversi energi listrik menjadi energi cahaya yang dinyatakan dalam lumen per watt (lumen/watt). Pada efisiensi lampu ada beberapa faktor lain yang harus diperhitungkan antara lain rugi-rugi *ballast* yang harus diperhitungkan dengan cara daya lampu ditambah rugi-rugi *ballast*, tetapi untuk lampu LED tidak menggunakan *ballast* sehingga dapat diabaikan.

2. Depresiasi atau Umur Lampu

Umur lampu telah ditentukan oleh pabrik. Nilainya dapat dilihat pada *data sheet* yang dikeluarkan oleh pabrik produksi lampu. Depresiasi atau umur lampu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, temperatur ruang, perubahan tegangan listrik, banyaknya pemutusan dan penyambungan pada sakelar, serta jenis komponen bantuannya (*ballast*, *starte*, dan kapasitor).

3. Spektrum cahaya

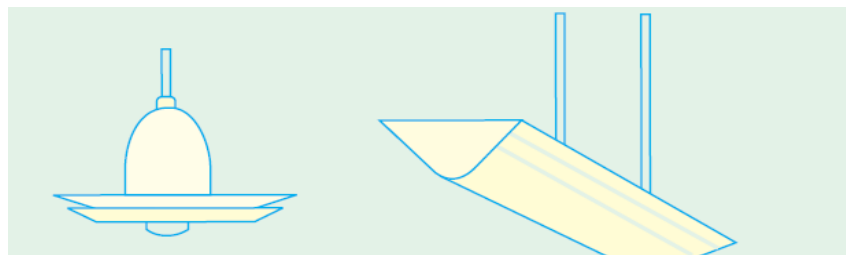
Menurut spektrum cahaya ada yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lampu, yaitu tampak warna dinyatakan dalam temperatur warna (*color temperature*) dan indeks penghasil warna (*color rendering index*). Pemilihan warna lampu tergantung tingkat iluminansi yang diperlukan agar diperoleh pencahayaan yang nyaman.

4. Jenis lampu

Jenis lampu digolongkan ke dalam beberapa jenis yaitu lampu pijar dan lampu Pelepas gas. Komponen utama di dalam lampu pijar terdiri dari filamen, bola lampu, kaki lampu (*fitting*) dan gas pengisi. Cahaya yang dihasilkan oleh lampu pijar berasal dari pemanasan listrik dari kawat filamen dengan temperatur tinggi, temperatur ini memberi radiasi dalam daerah tampak menghasilkan spektrum radiasi. Sedangkan lampu pelepas gas berjalan dari proses ionisasi uap elektron terkadang digabungkan proses ionisasi fosfor. Pada umumnya lampu ini tidak dapat bekerja tanpa *ballast* sebagai pembatas arus pada sirkuit lampu.

2.2.1.2 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. Adapun contoh armatur dapat dilihat pada Gambar 2.1.

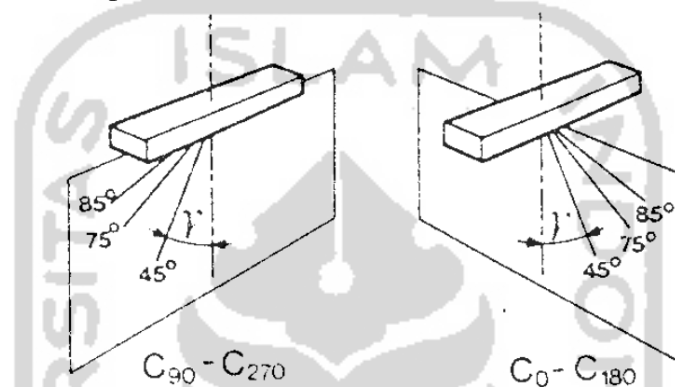


Gambar 2.1 Armatur *Indirect* (tidak langsung) [9]

1. Distribusi Intensitas Cahaya

Data distribusi intensitas cahaya pada umumnya dinyatakan dalam suatu diagram polar yang berupa kurva-kurva yang memberikan hubungan antara besarnya intensitas terhadap arah intensitas tersebut. Untuk armatur yang memancarkan distribusi cahaya simetris hanya diperlukan diagram polar pada suatu bidang vertikal yang memotong armatur melalui sumbu armatur.

Untuk armatur tidak simetris, contohnya pada armatur lampu flouresen (TL), paling sedikit diperlukan dua diagram polar. Masing-masing pada bidang vertikal yang terletak memanjang melalui sumbu armatur dan bidang vertikal yang tegak lurus pada sumbu tersebut. Dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram polar untuk armatur pada bidang vertikal [10]

2. Klasifikasi Armatur

Armatur diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal, seperti klasifikasi berdasarkan arah dari distribusi cahaya, berdasarkan proteksi terhadap debu dan air, proteksi terhadap kejutan listrik, dan klasifikasi berdasarkan cara pemasangan.

a. Klasifikasi berdasarkan arah dari distribusi cahaya

Berdasarkan distribusi intensitas cahayanya, armatur dapat dikelompokkan menurut prosentase dari jumlah cahaya yang dipancarkan ke arah atas dan ke arah bawah bidang horizontal yang melewati titik tengah armatur. Kelas armatur klasifikasi dapat dilihat pada SNI 04-0202-1987.

b. Klasifikasi berdasarkan proteksi terhadap debu dan air

Berdasarkan SNI 04-0202-1987 kemampuan proteksi di klasifikasikan dengan IP ditambah dua angka. Angka pertama menyatakan perlindungan terhadap debu dan angka kedua terhadap air. Contoh IP 55 menyatakan *armature* dilindungi terhadap debu dan semburan air. Untuk tabel klasifikasi lebih jelas dapat dilihat pada SNI 04-0202-1987.

c. Klasifikasi berdasarkan proteksi terhadap kejutan listrik

Klasifikasi menurut C.E.E (*International commission for Conformity Certification of Electrical Equipment*) terhadap jenis proteksi listrik dibagai menjadi 4 kelas armatur yaitu kelas 0, I, II, dan III. Kondisi pada kelas 0 dimana armatur dengan insulasi fungsional dan tanpa pentanahan. Kelas I kondisi dimana armatur paling tidak mempunyai insulasi fungsional dan terminal untuk pembumian, kelas ke II kondisi mempunyai insulasi rangkap dan tanpa pentanahan. Untuk kelas ke III armatur yang dirancang untuk jaringan listrik tegangan rendah.

d. Klasifikasi berdasarkan cara pemasangan

Berdasarkan cara pemasangan, armatur dikelompokkan menjadi, armatur yang dipasang masuk ke dalam langit-langit, dipasang menempel pada langit-langit, digantung pada langit-langit, dipasang pada dinding, dan lain-lain.

3. Efisiensi Cahaya

Efisiensi cahaya didefinisikan sebagai perbandingan antara kedua jumlah cahaya. Jumlah cahaya yang dipancarkan oleh armatur akan selalu lebih kecil dari pada jumlah cahaya yang dipancarkan oleh lampu di dalam armatur tersebut. Besarnya efisiensi cahaya dipengaruhi oleh penyerapan cahaya yang terjadi di dalam armatur, semisal oleh penutup armatur untuk meneruskan cahaya yang terlalu buram, dan oleh permukaan dalam armatur, serta reflektor yang kurang merefleksi cahaya.

4. Bising yang dikeluarkan oleh Armatur

Balast adalah komponen listrik yang dapat menimbulkan bising. Sehingga dalam pemilihan ballast perlu diperhatikan tingkat bising yang dikeluarkannya. Selain ballast, bising dapat pula dikeluarkan oleh armatur yang terintegrasi dengan *diffuser* dari sistem tata udara (*integrated armature*). Besarnya tingkat bising dipengaruhi oleh ukuran lubang udara suplai dan kecepatan udara keluar melalui lubang udara tersebut. Tingkat bising yang dikeluarkan oleh seluruh armatur yang berada dalam suatu ruangan, tidak boleh melebihi kriteria bising (*Noise Criteria, NC*).

2.2.2 Sistem Pencahayaan

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

2.2.2.1 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.

2.2.2.2 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.

2.2.2.3 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.

2.2.3 Tingkat Pencahayaan

Tingkat pencahayaan mencakup perhitungan, koefisiensi, menentukan jumlah armatur, dan tingkat pencahayaan minimum.

2.2.3.1 Tingkat Perhitungan Pencahayaan

Tingkat pencahayaan pada suatu ruangan pada umumnya didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata-rata pada bidang kerja. Definisi bidang kerja ialah bidang horizontal imajiner yang terletak $\frac{3}{4}$ meter di atas lantai pada seluruh ruangan. Tingkat pencahayaan rata-rata $E_{rata-rata}$ (*lux*), dapat dihitung dengan Persamaan 2.1.

$$E_{rata-rata} = \frac{F_{total} \times k_p \times k_d}{A} \text{ (lux)} \quad 2.1$$

Keterangan:

F_{total} = fluks *luminous* total dari semua yang menerangi bidang kerja (lumen)

A = luas bidang kerja (m^2)

k_p = koefisien penggunaan

k_d = koefisien depresiasi (penyusutan)

2.2.3.2 Koefisien Penggunaan (k_p)

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 k_p , 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 k_p , karena tanpa tabel ini perancangan pencahayaan yang menggunakan *armature* tersebut tidak dapat dilakukan dengan baik.

2.2.3.3 Koefisien Penyusutan (Depresiasi/ k_d)

Koefisien depresiasi atau koefisien rugi-rugi cahaya atau koefisien pemeliharaan. Merupakan perbandingan antara tingkat pencahayaan setelah jangka waktu tertentu dan instalasi pencahayaan digunakan terhadap tingkat pencahayaan pada waktu instalasi baru. Besarnya koefisien depresiasi dipengaruhi oleh:

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

Besarnya koefisien depresiasi biasanya ditentukan berdasarkan estimasi. Untuk ruangan dan armatur dengan pemeliharaan yang baik pada umumnya koefisien depresiasi diambil sebesar 0,8.

2.2.3.4 Menentukan Jumlah Armatur dan Tingkat Pencahayaan

Pengertian armatur sendiri adalah rumah lampu yang digunakan untuk mengendalikan dan mendistribusikan cahaya yang dipancarkan oleh lampu. Untuk menghitung jumlah armatur, terlebih dahulu dihitung fluks *luminous* total yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat

pencahayaan yang direncanakan, dengan menggunakan Persamaan 2.1. Apabila nilai F_{total} sudah didapatkan maka selanjutnya jumlah armatur dihitung dengan Persamaan 2.2.

$$N_{total} = \frac{F_{total}}{F_1 \times n} \quad 2.2$$

Keterangan:

F_1 = fluks luminus satu buah lampu

n = jumlah lampu dalam satu armatur

Pada tingkat pencahayaan oleh komponen cahaya dapat dihitung dengan Persamaan 2.3, titik p ialah titik dimana komponen menerima cahaya langsung dari sumber cahaya titik. Adapun ilustrasinya pada Gambar 2.3.

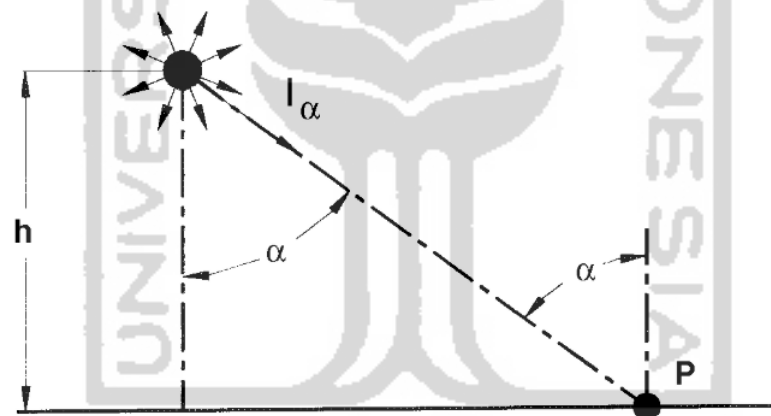
$$E_p = \frac{I_\alpha \cdot \cos^3 \alpha}{h^2} \text{ (lux)} \quad 2.3$$

Keterangan:

I_α = Intensitas cahaya pada sudut α (kandela)

h = Tinggi armatur diatas bidang kerja (m)

E_p = Tingkat pencahayaan oleh komponen cahaya langsung (lux)



Gambar 2.3 Tingkat pencahayaan oleh komponen langsung [10]

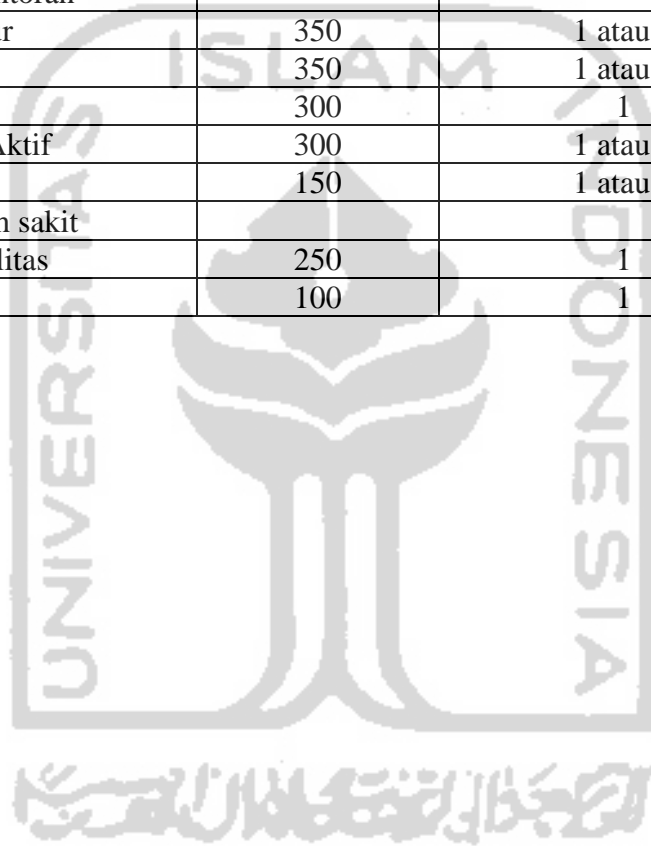
Jika terdapat beberapa armatur, maka tingkat pencahayaan tersebut merupakan penjumlahan dari tingkat pencahayaan yang diakibatkan oleh masing-masing armatur.

2.2.3.5 Tingkat Pencahayaan Minimum

Tingkat pencahayaan yang direkomendasikan di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), dimana tingkat pencahayaan dan renderasi warna tergantung pada fungsi ruangan itu sendiri. Untuk datanya dapat dilihat pada Tabel 2.1 mengenai tingkat pencahayaan minimum dan rederasi warna yang direkomendasikan SNI.

Tabel 2.1 Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan [2]

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok Renderasi Warna
Lembaga pendidikan		
Ruang kelas	350	1 atau 2
Perpustakaan	300	1 atau 2
Laboratorium	500	1
Ruang praktek komputer	500	1 atau 2
Ruang gambar	750	1
Kantin	200	1
Perkantoran		
Ruang Direktur	350	1 atau 2
Ruang Kerja	350	1 atau 2
Ruang Rapat	300	1
Ruang Arsip Aktif	300	1 atau 2
Gudang Arsip	150	1 atau 2
Rumah sakit		
Ruang Rehabilitas	250	1
Koridor	100	1

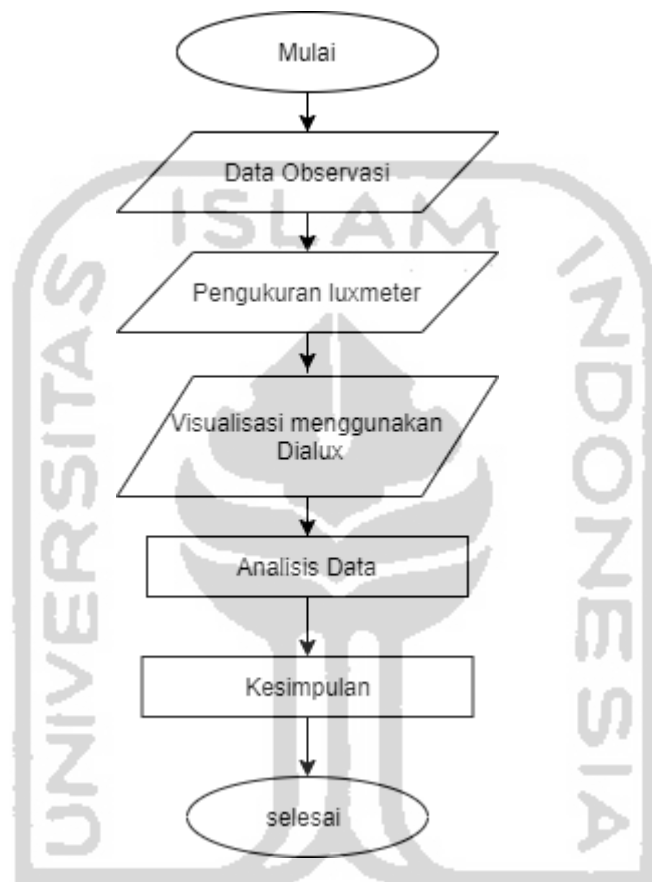


BAB 3

METODOLOGI

3.1 Alur Penelitian

Proses penelitian yang dilakukan dijelaskan pada diagram alir dalam Gambar 3.1. sebagai berikut,



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

1. Data observasi

Dilakukannya pencarian referensi data parameter yang dapat digunakan sebagai landasan teori untuk digunakan dalam menyelesaikan proses evaluasi sistem pencahayaan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia (UII).

2. Pengukuran luxmeter

Pengambilan data pencahayaan dilakukan secara langsung dengan mengukur pencahayaan di Lab Teknik Elektro UII.

3. Visualisasi DIALux

Setelah didapatkan spesifikasi ruangan dan lampu yang digunakan selanjutnya di buat visualisasi dengan model 3D menggunakan Aplikasi DIALux evo 8.2.

4. Analisis data

Menganalisis nilai yang didapatkan baik dari perhitungan, pengukuran, dan visualisasi DIALux yang kemudian dibandingkan dengan tingkat pencahayaan sesuai dengan ketentuan oleh SNI.

5. Kesimpulan

Membuat hasil kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

3.2 Pengambilan Data

3.2.1 Alat yang digunakan

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah luxmeter. Luxmeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya disuatu tempat. Alat ini terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto dan layar panel. Sensor yang digunakan pada alat ini adalah photodiode. Sensor ini termasuk kedalam jenis sensor cahaya atau *optic*. Sensor cahaya atau *optic* adalah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai suatu daerah tertentu. Kemudian dari hasil pengukuran yang dilakukan akan ditampilkan pada layar panel. Berikut jenis dan spesifikasi luxmeter yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Luxmeter

6. Model : TASI-8720

7. *Measuring range* : 2000/20000/200000 lux

8. *Accuracy* : 4 %

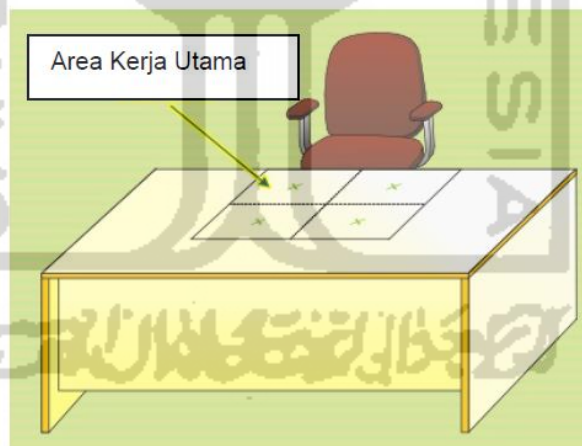
3.2.2 Metode Pengambilan Data

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 Lab Teknik Elektro UII. pengambilan data dimulai pada tanggal 30 Desember 2019-11 Januari 2020. Waktu pengambilan data dari pukul 11.30-15.30 WIB dengan 2 kondisi, yaitu cuaca mendung dan malam hari. Cuaca mendung adalah keadaan langit yang menjadi gelap dikarenakan sinar matahari tertutup oleh awan yang sudah memiliki kandungan uap air.

Pengukuran yang dilakukan terdiri dari 2 jenis pengukuran yaitu, pengukuran pencahayaan setempat dan pengukuran pencahayaan umum.

1. Pengukuran pencahayaan setempat

Pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui intensitas pencahayaan pada benda-benda, obyek kerja, peralatan atau mesin dan proses produksi serta area kerja tertentu dimana aktivitas yang dilakukan membutuhkan intensitas pencahayaan yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini pengukuran setempat dilakukan obyek berupa meja. Adapun gambar titik pengukuran pada meja disajikan pada Gambar 3.3.



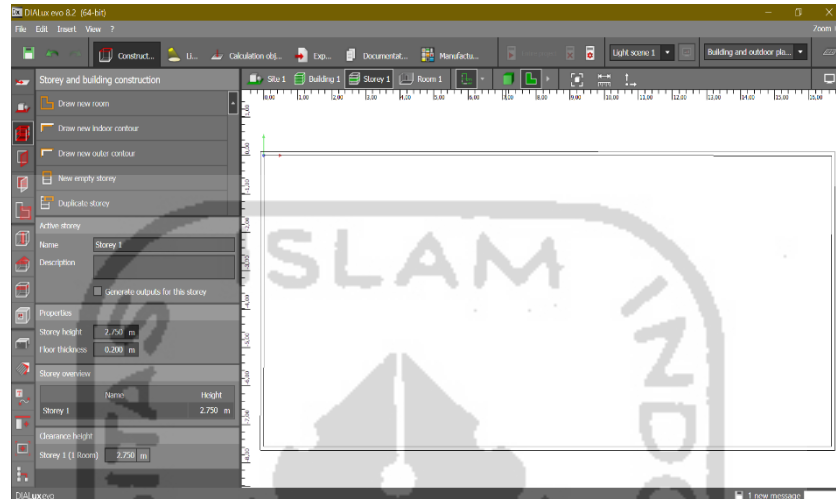
Gambar 3.3 X titik penempatan luxmeter [11]

2. Pengukuran pencahayaan umum

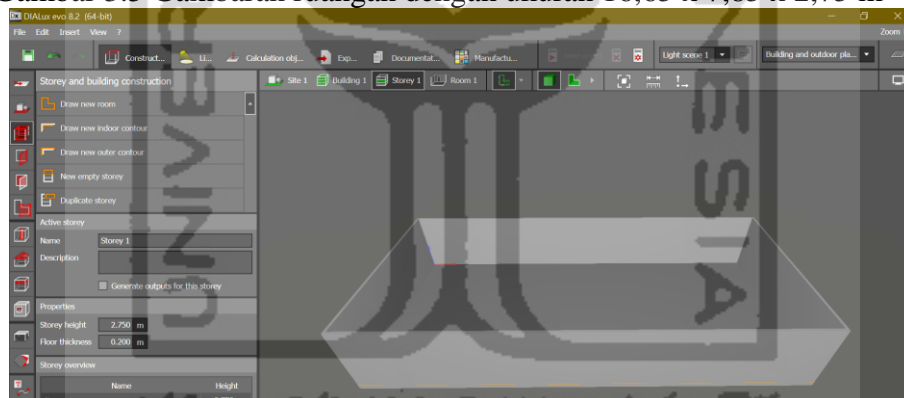
Pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui intensitas pencahayaan secara umum di lingkungan kerja dimana aktivitas yang dilakukan membutuhkan intensitas pencahayaan yang sama. Pengukuran diambil dari ketinggian sensor alat $\frac{3}{4}$ m dari lantai. Pengukuran umum dibedakan berdasarkan luas ruangan, yaitu luas ruangan kurang dari 50 m^2 , luas ruangan antara $50\text{-}100 \text{ m}^2$, dan luas ruangan lebih dari 100 m^2 . Titik pengukuran merupakan titik temu antara dua garis diagonal panjang dan lebar ruangan,

3.3 Visualisasi DIALux

Visualisasi adalah pengungkapan gagasan atau perasaan dengan menggunakan bentuk gambar atau pemodelan. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi DIALux evo 8.2 untuk memvisualisaikan lab Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia (UII). Gambar 3.5 merupakan gambar ruang dengan ukuran 16,65 x 7,85x2,75 meter (lab Kontrol). Adapun model 3D dari Gambar 3.5 disajikan pada Gambar 3.6.

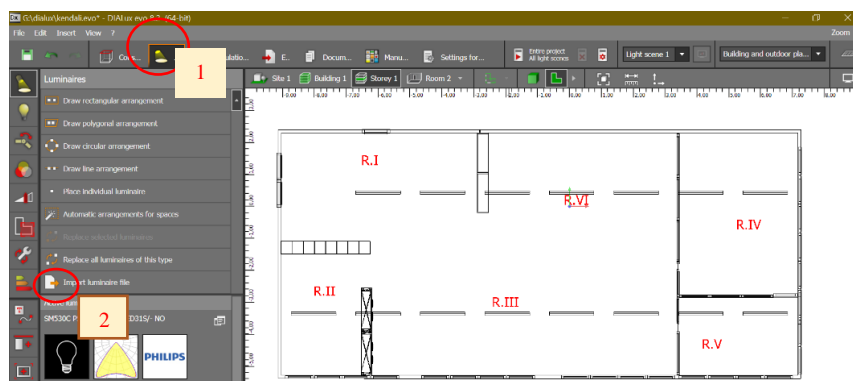


Gambar 3.5 Gambaran ruangan dengan ukuran 16,65 x 7,85 x 2,75 m



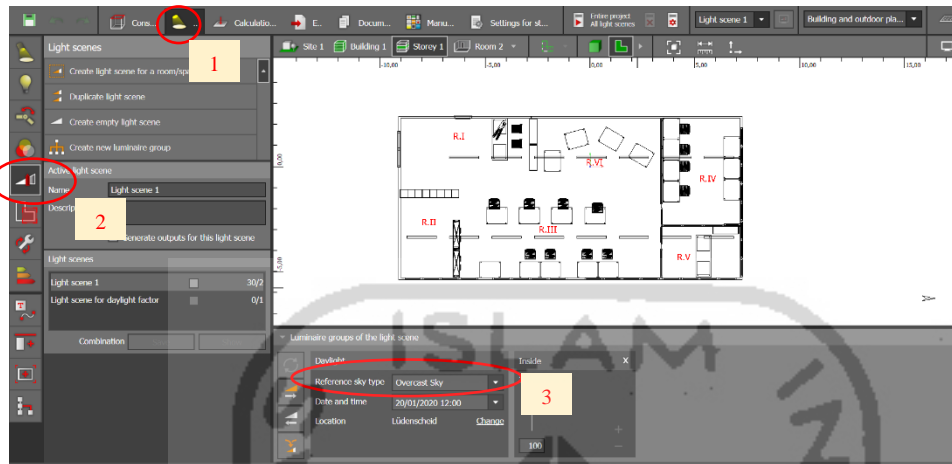
Gambar 3.6 Gambaran rencana ruang kendali

Setelah membuat ruangan pada lab kendali selanjutnya klik *icon light* untuk meletakkan posisi lampu pada lab kendali seperti yang disajikan Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Peletakkan titik lampu

Apabila semua obyek (meja, lemari, kursi), warna dinding, lantai, dan peletakkan titik lampu telah sesuai dengan dilapangan. Maka selanjutnya melakukan perhitungan dengan terlebih dahulu mengatur *Reference sky type* menjadi *no daylight* dan *overcast sky* kemudian dilanjutkan perhitungan oleh DIALux seperti yang disajikan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Mengubah *reference sky type* dan melakukan perhitungan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini difokuskan untuk ruangan lab Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia yang terdiri dari 5 ruangan lab, yaitu laboratorium Telkom, Laboratorium Dasar Teknik Elektro, Laboratorium Kontrol dan optimasi Industri, lab komputer dan simulasi, Laboratorium Power (Ketenagaan & LG Corner), dan lab Elektronika. Evaluasi pencahayaan ini dilakukan dengan membuat visualisasi ruangan lab dengan menggunakan Dialux evo 8.2 yang hampir sama dengan kondisi lapangan. Pengujian intensitas pencahayaan dilakukan berdasarkan kualitas pencahayaan SNI dengan pencahayaan yang ideal di masing-masing ruangan.

4.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Laboratorium

Didapatkan hasil perhitungan dengan menggunakan Persamaan 2.1 dan Persamaan 2.2 ditampilkan pada Tabel 4.1, sebagai berikut.

Tabel 4.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Telkom

Ruang	Jenis Lampu	N _{Total}	F ₁ (Lumen)	n	F _{Total} (Lumen)	K _p	K _d	A (m ²)	E _{rata-rata} (Lux)
I	TL 16 W	2	1600	2	6400	0,6	0,8	13,68	224,56
II		2		2	6400	0,6	0,8	14,4	213,33
III		4		2	12800	0,6	0,8	32,22	190,69
IV		1		2	3200	0,6	0,8	7,7568	198,02
V		1		2	3200	0,6	0,8	9,4132	163,18
VI		6		2	19200	0,6	0,8	54,4	169,41

Tabel 4.1 menampilkan hasil $E_{rata-rata}$ pada ruangan lab Telkom dengan menggunakan lampu TL LED 16 watt. Bahwa ke-6 (enam) ruangan tersebut belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Hal ini termasuk ruangan komputer (ruang III) dan ruang VI yang menjadi tempat para mahasiswa melakukan kegiatan praktikum, tingkat pencahayaannya belum memenuhi SNI.

Adapun untuk hasil perhitungan pada lab Dasar Teknik Elektro (DTE) ditampilkan pada Tabel 4.2 menunjukkan hasil $E_{rata-rata}$ pada ruangan lab DTE menggunakan 2 jenis lampu yaitu LED 12 watt dan TL LED 16 watt. Di laboratorium DTE ini terdapat enam ruangan, dari hasil perhitungan hanya ruangan VI yang memenuhi Standar Nasional Indonesia. Sedangkan ruangan yang lainnya belum memenuhi SNI termasuk laboratorium (ruang III).

Tabel 4.2 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab DTE

Ruang	Jenis Lampu	N _{Total}	F ₁ (Lumen)	n	F _{Total} (Lumen)	K _p	K _d	A (m ²)	E _{rata-rata} (Lux)
I	LED 12 W	0	1360	2	0	0,6	0,8	8,0696	0,00
II	LED 12 W	1	1360	1	1360	0,6	0,8	14,5376	44,90
III	TL 16 W	11	1600	2	35200	0,6	0,8	94,5648	178,67
IV	TL 16 W	4	1600	2	12800	0,6	0,8	31,0464	197,90
V	LED 12 w	1	1360	1	1600	0,6	0,8	19,9752	32,68
VI	TL 16 W	2	1600	2	6400	0,6	0,8	12,18	252,22

Berikut ini merupakan hasil perhitungan pada ruangan Lab Kontrol dan otomasi industri yang ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Kontrol dan otomasi industri

Ruang	Jenis Lampu	N _{Total}	F ₁ (Lumen)	n	F _{Total} (Lumen)	K _p	K _d	A (m ²)	E _{rata-rata} (Lux)
I	TL 16 W	2	1600	2	6400	0,6	0,8	16,8216	182,62
II		1		2	3200	0,6	0,8	15,85	96,91
III		5		2	16000	0,6	0,8	38,92	197,33
IV		2		2	6400	0,6	0,8	19,2375	159,69
V		2		2	6400	0,6	0,8	9,1875	334,37
VI		3		2	9600	0,6	0,8	19,422	237,26

Tabel 4.3 menunjukkan hasil E_{rata-rata} pada ruangan Lab Kontrol dan otomasi industri, dari hasil perhitungan tersebut tidak ada ruangan yang memenuhi Standar Nasional Indonesia, termasuk ruangan lab (ruangan III dan ruangan VI).

Adapun hasil perhitungan pada ruangan Lab Elektronika ditunjukkan pada Tabel 4.4, sebagai berikut.

Tabel 4.4 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Elektronika

Ruang	Jenis Lampu	N _{Total}	F ₁ (Lumen)	n	F _{Total} (Lumen)	K _p	K _d	A (m ²)	E _{rata-rata} (Lux)
I	LED 12 W	4	1360	1	5440	0,6	0,8	14,6775	177,90
II	LED 12 W	2	1360	1	2720	0,6	0,8	9,77	133,63
III	LED 12 W	1	1360	1	1360	0,6	0,8	8,4	77,71
IV	LED 12 W	1	1360	1	1360	0,6	0,8	6,72	97,14286
V	LED 12 W	4	1360	1	5440	0,6	0,8	10,65	245,1831
VI	LED 12 W	6	1360	1	8160	0,6	0,8	19,215	203,8407
VII	TL 16 W	10	1600	2	32000	0,6	0,8	82,30725	186,6178

Ruangan di lab Elektronika terdapat 7 buah ruangan dengan fungsi ruangan yang berbeda-beda. Dari hasil perhitungan E_{rata-rata} yang ditampilkan pada Tabel 4.4, bahwa hanya koridor atau

ruang II yang memenuhi SNI. Sedangkan ke enam ruangan lainnya belum memenuhi termasuk ruangan laboratorium (ruangan VII).

Adapun hasil perhitungan dari lab ketenagaan di tampilkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab Ketenagaan

Ruang	Jenis Lampu	N _{Total}	F ₁ (Lumen)	n	F _{Total} (Lumen)	K _p	K _d	A (m ²)	E _{rata-rata} (Lux)
I	TL 36 W	12	2600	2	62400	0,6	0,8	92,787	322,80
II		3		2	15600	0,6	0,8	18,3768	407,47
III		1		2	5200	0,6	0,8	8,4665	294,81
IV		1		2	5200	0,6	0,8	8,5078	293,38
V		1		2	5200	0,6	0,8	8,0938	308,38
VI		1		2	5200	0,6	0,8	10,8995	229,00
VII		1		2	5200	0,6	0,8	6,80795	366,63

Pada laboratorium Ketenagaan terdapat 8 buah ruangan. Dari hasil perhitungan E_{rata-rata} yang ditampilkan pada Tabel 4.5 hanya 2 ruangan yang memenuhi SNI yaitu ruangan II dan ruangan VII. Sedangkan untuk ruangan laboratoriumnya (ruangan I) sendiri belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Untuk hasil perhitungan dari Lab LG corner ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Lab LG Corner

Ruang	Jenis Lampu	N _{Total}	F ₁ (Lumen)	n	F _{Total} (Lumen)	K _p	K _d	A (m ²)	E _{rata-rata} (Lux)
I	TL 36 W	9	2600	2	46800	0,6	0,8	60,1319	373,58
II		3		2	15600	0,6	0,8	25,7282	291,04
III		1		2	5200	0,6	0,8	6,93	360,17
IV		1		2	5200	0,6	0,8	6,784	367,92
V		2		2	10400	0,6	0,8	14,3472	347,94
VI		0		2	0	0,6	0,8	1,562	0,00

Dari hasil perhitungan E_{rata-rata} yang ditampilkan pada Tabel 4.6 bahwa ruangan laboratorium (ruang I) dan ruang komputer (ruang II) yang digunakan sebagai tempat melakukan kegiatan praktikum belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Kemudian ruang VI juga belum memenuhi SNI.

4.2 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat dan umum

4.2.1 Laboratorium Telekomunikasi

Pada laboratoirum Telekomunikasi (Telkom), ruangan I dan ruang VI terdapat satu lampu yang tidak berfungsi. Adapun hasil pengukuran setempat di Laboratorium Telkom ditampilkan pada Tabel 4.7. Sedangkan untuk pengukuran penerangan umum ditampilkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Setempat Laboratorium Telkom

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.kerja) 350	II (R.arsip aktif) 300	III (lab komputer) 500	IV (R.kerja) 350	V (R.kerja) 350	VI (Lab) 500
Cuaca mendung	341	-	815,85	29	51	560,17
SNI	Belum memenuhi	-	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	333,33	-	229,96	258,67	250,33	247,25
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Umum pada Lab Telkom

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.kerja) 350	II (R.arsip aktif) 300	III (lab.komputer) 500	IV (R.kerja) 350	V (R.kerja) 350	VI (Lab) 500
Cuaca mendung	299,33	216,67	654,67	23,89	46,83	569,22
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	306,67	217,33	334,83	191,11	186	216,56
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Dari hasil pengukuran baik pengukuran setempat maupun pengukuran umum dinyatakan bahwa saat kondisi malam hari tidak ada ruangan yang memenuhi SNI termasuk ruangan yang digunakan untuk praktikum. Tetapi saat keadaan cuaca mendung terdapat 2 ruangan yang memenuhi, hal ini dikarenakan adanya pencahayaan alami yang masuk ke ruangan tersebut. Sedangkan untuk ruang kerja belum memenuhi hal ini dikarenakan pada kondisi lapangan jendela tertutup, oleh itu pencahayaan alami yang masuk hanya sedikit. Solusinya dapat dengan membuka tirai jendela untuk ruang kerja, dan penambahan lumen lampu yang hemat energi.

4.2.2 Laboratorium Dasar Teknik Elektro (DTE)

Pada laboratorium DTE, lampu tidak berfungsi sebanyak 3 buah pada ruang III. Adapun hasil pengukuran setempat ditampilkan pada Tabel 4.9 dan hasil pengukuran umum lab DTE ditampilkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Setempat Lab DTE

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (koridor) 100	II (R.arsip aktif) 300	III (lab) 500	IV (R.kelas) 350	V (R.rapat) 300	VI (R.rehabilitas) 250
Cuaca mendung	-	119,44	801,80	516	1156	1055
SNI	-	Belum memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	-	108,67	269,20	278,83	211,67	365,67
SNI	-	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi

Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Umum Lab DTE

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (koridor) 100	II (R.arsip aktif) 300	III (lab) 500	IV (R.kelas) 350	V (R.rapat) 300	VI (R.rehabilitas) 250
Cuaca mendung	82,5	167	730,11	241,11	790,33	1684,33
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	53,67	157	223,81	144,78	143	424,33
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi

Dari hasil Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 tidak jauh berbeda, didapatkan bahwa untuk kondisi cuaca mendung rata-rata sudah memenuhi SNI, sedangkan untuk malam hari rata-rata belum memenuhi. Hal ini dikarenakan adanya pencahayaan alami yang masuk keruangan. Untuk ruang II, pencahayaan alami yang masuk tidak ada atau sedikit. Solusinya dapat dengan menambahkan lumen lampu yang hemat energi dan mengganti lampu yang mati.

4.2.3 Laboratorium Kontrol dan otomasi industri

Untuk laboratorium Kontrol dan otomasi industri, hasil pengukuran setempat dan umum ditampilkan oleh Tabel 4.11 dan Tabel 4.12.

Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Setempat lab Kontrol dan otomasi industri

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.kerja) 350	II (R.arsip aktif) 300	III (R.lab) 500	IV (R.arsip aktif) 300	V (R.kerja) 350	VI (Lab) 500
Lampu mati	8,67	-	220,83	21,24	41,33	54,92
SNI	Belum memenuhi	-	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi
Lampu menyala	144	-	605,46	144,90	202,33	220,08
SNI	Belum memenuhi	-	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Pada lab kontrol dan otomasi industri, kondisi yang dilakukan berbeda dengan lab-lab yang sebelumnya, hal ini disesuaikan dengan lapangannya. Dari hasil pengukuran pada Tabel 4.11 banyak ruangan yang belum memenuhi SNI, baik kondisi cuaca mendung maupun saat kondisi malam hari. Solusinya dapat dilakukan dengan menambahkan lumen dengan lampu yang hemat energi.

Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Umum lab Kontrol dan otomasi industri

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.kerja) 350	II (R.arsip aktif) 300	III (R.lab) 500	IV (R.arsip aktif) 300	V (R.kerja) 350	VI (Lab) 500
Lampu mati	6,67	23	252	18,67	38,78	116,67
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi
Lampu menyala	85,33	167	590,22	183,33	193,61	393,67
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Dari hasil pengukuran pada Tabel 4.12 banyak ruangan yang belum memenuhi SNI, baik kondisi cuaca mendung maupun saat kondisi malam hari. Solusinya dapat dilakukan dengan menambah lumen dengan lampu yang hemat energi.

4.2.4 Laboratorium Elektronika

Pada ruang VI terdapat 1 buah lampu yang mati. Adapun hasil pengukuran setempat dan umum di laboratorium Elektronika ditunjukkan pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Setempat Lab Elektronika

Kondisi	Ruang (lux)						
	I (R.kerja) 350	II (koridor) 100	III (R.kerja) 350	IV (R.kerja) 350	V (R.arsip aktif) 300	VI (rapat) 300	VII (lab) 500
Cuaca mendung	1650	-	1024,67	921,67	560	317,5	657,33
SNI	Memenuhi	-	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	255,67	-	111	129,33	218	317,83	305,96
SNI	Belum memenuhi	-	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi

Pada Tabel 4.13 diketahui bahwa saat kondisi cuaca mendung semua ruangan telah memenuhi SNI, sedangkan saat malam hari hanya ruangan rapat saja yang memenuhi. Hal ini dikarenakan saat malam hari tidak ada atau sedikit adanya pencahayaan alami yang masuk. Untuk itu dapat dengan melakukan penambahan lumen dengan lampu hemat energi.

Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Umum Lab Elektronika

Kondisi	Ruang (lux)						
	I (R.kerja) 350	II (koridor) 100	III (R.kerja) 350	IV (R.kerja) 350	V (R.arsip aktif) 300	VI (rapat) 300	VII (lab) 500
Cuaca mendung	710,33	310,17	624,08	1233,5	640,17	278,17	706,89
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	199	184	92,33	123,83	210,83	254,83	267
SNI	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Tidak jauh berbeda dengan pengukuran setempat, pada pengukuran umum yang ditampilkan pada Tabel 4.14, rata-rata ruangan telah memenuhi SNI saat kondisi mendung. Sebaliknya saat malam hari banyak ruangan yang belum memenuhi. Hal ini dikarenakan saat malam hari tidak ada atau sedikit adanya pencahayaan alami yang masuk. Untuk itu dapat dengan melakukan penambahan lumen dengan lampu hemat energi.

4.2.5 Laboratorium Power

Laboratorium power terdapat 2 buah lab yang digunakan yaitu laboratorium ketenagaan dan laboratorium LG Corner.

1. Laboratorium Ketenagaan

Di laboratorium Ketenagaan, terdapat 4 buah lampu yang mati di ruang I, serta 1 lampu yang mati di pada ruang V, ruang VI, dan ruang VII. Setelah dilakukan pengukuran didapatkan hasilnya yang ditampilkan pada Tabel 4.15 untuk hasil pengukuran setempat dan Tabel 4.16 untuk pengukuran umum.

Tabel 4.15 Hasil Pengukuran Setempat Lab Ketenagaan

Kondisi	Ruang (lux)						
	I (R.lab) 500	II (koridor) 100	III (R.kerja) 350	IV (R.kerja) 350	V (R.kerja) 350	VI (R. Kerja) 350	VII (koridor) 100
Lampu mati	418,2	50,67	10,17	18	-	65,67	-
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	-	Belum memenuhi	-
Lampu nyala	676,33	230,17	183	199,67	355	166	-
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	-

Dari Tabel 4.15 diketahui baik kondisi lampu mati ataupun menyala masih banyak ruangan yang belum memenuhi SNI. Solusinya dapat dengan membuka tirai jendela untuk

R.III hingga R. VII agar pencahayaan alami masuk ke ruangan dan menambah lumen lampu yang hemat energi.

Tabel 4.16 Hasil Pengukuran Umum Lab Ketenagaan

Kondisi	Ruang (lux)						
	I (R.lab) 500	II (koridor) 100	III (R.kerja) 350	IV (R.kerja) 350	V (R.kerja) 350	VI (R. Kerja) 350	VII (koridor) 100
Lampu mati	967,71	50	-	13,11	-	67,33	311
SNI	Memenuhi	Belum memenuhi	-	Belum memenuhi	-	Belum memenuhi	Memenuhi
Lampu nyala	1015,28	267,17	176	198,56	-	164,67	340,165
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	-	Belum memenuhi	Memenuhi

Dari hasil Tabel 4.16 kedua kondisi masih banyak ruangan yang belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Solusinya dapat dengan membuka tirai jendela dan juga menambah lumen lampu yang hemat energi.

2. Laboratorium LG Corner

Pada laboratorium LG corner terdapat 2 ruangan lab yaitu ruang I (lab fisika) dan ruang II (lab ruang komputer). Dari hasil pengukuran didapat hasil pengukuran setempat yang ditampilkan oleh Tabel 4.17 dan Tabel 4.18 untuk hasil pengukuran umum.

Tabel 4.17 Hasil Pengukuran Setempat Lab LG Corner

Kondisi	Ruang (lux)	
	I (R.lab) 500	II (lab Komputer) 500
Cuaca mendung	376,93	66,04
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi
Malam Hari	108,04	98,11
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Dari hasil pengukuran pada Tabel 4.17 didapatkan bahwa tidak ada ruangan yang memenuhi SNI, hal ini dikarenakan pencahayaan alami yang tidak merata dan banyaknya lampu yang rusak. Solusinya dapat dengan mengganti lampu dengan lumen yang besar dan hemat energi. Untuk pengukuran umum pada lab LG corner ditampilkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Pengukuran Umum Lab LG Corner

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.lab) 500	II (lab Komputer) 500	III (koridor) 100	IV (Gudang) 100	V (koridor) 100	VI (koridor) 100
Cuaca mendung	415	269	126,13	10	23,33	63,67
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Malam Hari	79,58	138,67	124,17	7	24	50,33
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Dari hasil pengukuran masih banyak ruangan yang belum memenuhi SNI, hal ini dikarenakan pencahayaan alami yang masuk ke ruangan tidak merata dan banyaknya lampu yang tidak berfungsi. Solusinya dapat dengan mengganti lampu yang rusak dengan lampu dengan lumen yang besar tetapi hemat energi.

4.3 Visualisasi Ruang Pada Setiap Laboratorium dengan DIALux evo 8.2

Desain pecahayaan pada penelitian ini dilakukan dengan membuat pemodelan ruangan dengan menggunakan DIALux evo 8.2. yang diusahakan semirip mungkin dengan kondisi lapangan.

4.3.1 Laboratorium Telekomunikasi

Laboratorium Telkom memiliki ukuran 16,84 x 7,85 meter dengan tinggi 2,5 meter yang terbagi menjadi 6 ruangan. Pada laboratorium ini menggunakan lampu total 28 yang berfungsi dari 30 buah lampu, dengan jenis lampu yang digunakan yaitu Philips 16W 1600 lm 6500K. Untuk hasil perhitungan pada DIALux didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.19.

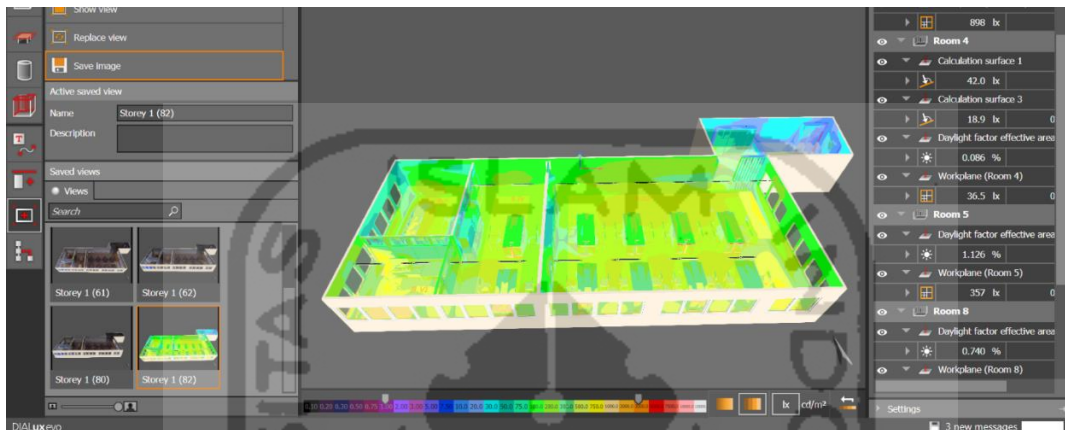
Tabel 4.19 Perbandingan Perhitungan Cuaca Mendung dan Malam Hari Lab Telkom

kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.kerja) 350	II (R.arsip aktif) 300	III (lab komputer) 500	IV (R.kerja) 350	V (R.kerja) 350	VI (Lab) 500
Cuaca mendung	232	237	508	205	303	638
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	214	227	181	131	111	159
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Pada Tabel 4.19 dapat dinyatakan rata-rata ruangan dalam ke dua kondisi belum memenuhi Standar Nasional Indonesia dimana nilai yang terukur sangat kecil atau jauh dari SNI. laboratorium ini rata-rata berwarna hijau atau terhitung lux berkisar 100-300 lux. Solusinya dapat dengan mengganti lumen lampu yang lebih besar sehingga memenuhi standar.

4.3.2 Laboratorium Dasar Teknik Elektro (DTE)

Laboratorium DTE memiliki ukuran 19,962 x11 meter dengan tinggi 2,75 meter. Laboratorium ini memiliki 6 ruangan yang memiliki fungsi yang berbeda. Laboratorium ini menggunakan lampu sebanyak 36 buah lampu, dengan 3 buah yang tidak berfungsi. Jenis lampu yang digunakan yaitu Philips TL 16W 1600lm 6500K dan Philips Led 12W 1360 lm 6500K. Untuk penjelasan lebih lanjut tentang evaluasi perhitungan saat cuaca mendung ditampilkan pada Gambar 4.1 sebagai berikut ini.



Gambar 4.1 Evaluasi Perhitungan Laboratorium DTE Cuaca Mendung

Untuk hasil perhitungan pada DIALux didapatkan hasil seperti ditampilkan oleh Tabel 4.20.

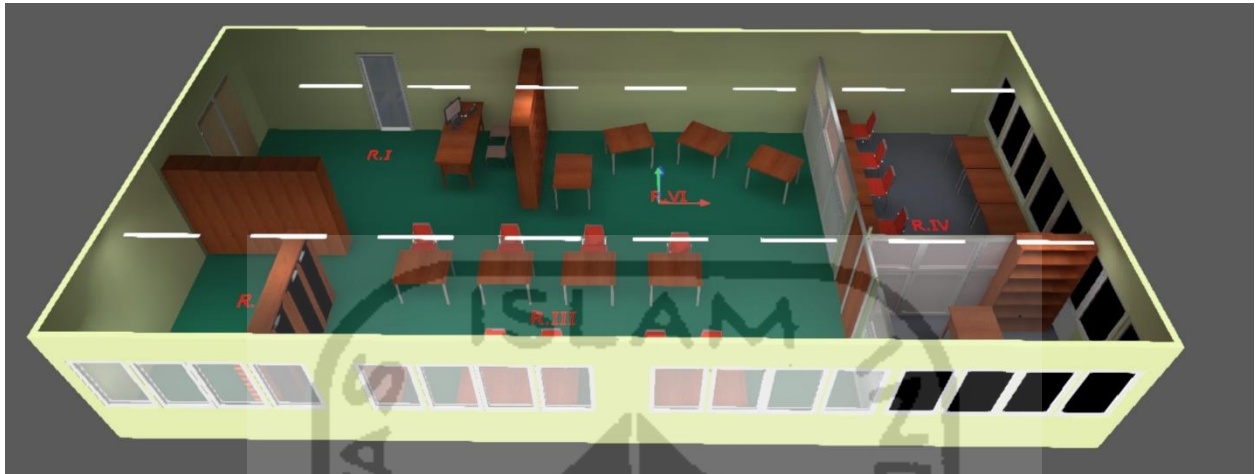
Tabel 4.20 Perbandingan Evaluasi Perhitungan Cuaca Mendung dan Malam Hari Lab DTE

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (koridor) 100	II (R.arsip aktif) 300	III (lab) 500	IV (R.kelas) 350	V (R.rapat) 300	VI (R.rehabilitas) 250
Cuaca mendung	42	18,9	357	294	303	898
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum Memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	26,3	17,6	138	150	27,9	179
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Pada laboratorium DTE setelah dilakukan evaluasi perhitungan dengan DIALux didapatkan bahwa rata-rata ruangan yang ada di laboratorium DTE belum memenuhi SNI ini ditandai dengan banyaknya warna hijau di setiap ruangan atau nilai yang terhitung berkisar 100-300 lux. Tetapi ada beberapa ruangan yang memenuhi Standar Nasional Indonesia seperti R.V dan R.VI saat kondisi cuaca mendung. Hal ini dikarenakan masih adanya pencahayaan alami yang masuk ke ruangan tersebut. Solusi untuk memenuhi standar dapat dengan mengganti jenis lampu dengan lumen yang besar.

4.3.3 Laboratorium Kontrol dan otomasi industri

Laboratorium kontrol dan otomasi industri memiliki ukuran 16,65 x 7,58meter dengan tinggi 2,75meter yang terbagi menjadi 6 ruang. Laboratorium ini menggunakan lampu sebanyak 30 buah lampu Philips TL 16W 1600lm 6500K. Adapun visualisasi dalam bentuk 3D pada Gambar 4.2. Dari hasil perhitungan pada DIALux didapatkan hasil seperti ditampilkan pada Tabel 4.21.



Gambar 4.2 Visualisasi 3D Laboratorium Kontrol dan otomasi industri

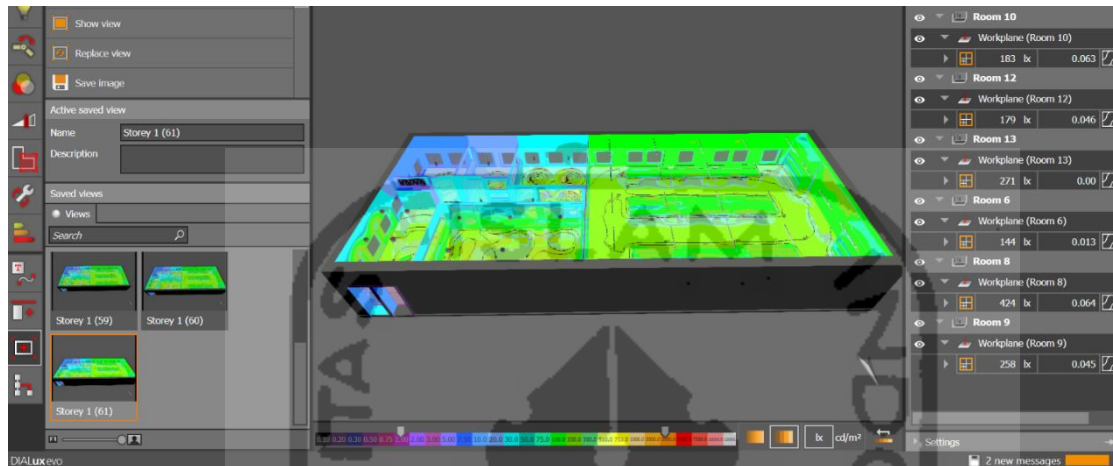
Tabel 4.21 Perbandingan Evaluasi Perhitungan Cuaca Mendung dan Malam hari Lab Kontrol dan otomasi industri

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.kerja) 350	II (R.arsip aktif) 300	III (R.lab) 500	IV (R.arsip aktif) 300	V (R.kerja) 350	VI (Lab) 500
Cuaca mendung	97,1	250	306	115	103	160
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi
Malam Hari	91,3	102	155	114	101	147
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Dari Tabel 4.21 dapat dinyatakan hasil perhitungan kedua kondisi tersebut tidak ada yang memenuhi Standar Nasional Indonesia ini sesuai dengan tidak terpenuhinya nilai standar dan dapat dilihat di lampiran lab Kontrol dan otomasi industri dimana rata-rata ruangan berwarna hijau atau terukur 100-250 lux. Solusinya dapat dengan mengganti jenis lampu yang lumen lebih besar sehingga dapat memenuhi SNI.

4.3.4 Laboratorium Elektronika

Laboratorium Elektronika memiliki ukuran 19,435 x 7,65 x 2,8 meter, memiliki 7 ruangan. Lampu yang dipakai di laboratorium ini sebanyak 38 buah (1 buah mati), jenis lampu yang digunakan ada 3 jenis yaitu Philips LED 12W 1360 lm 6500K, Philips Led 12W 1360 lm 3000K, dan Philips T8 16W 1600 lm 6500K. Adapun evaluasi saat malam hari pada Gambar 4.3. Dari hasil perhitungan pada DIALux didapatkan hasil seperti ditampilkan pada Tabel 4.22.



Gambar 4.3 Evaluasi Perhitungan Laboratorium Elektronika Malam Hari

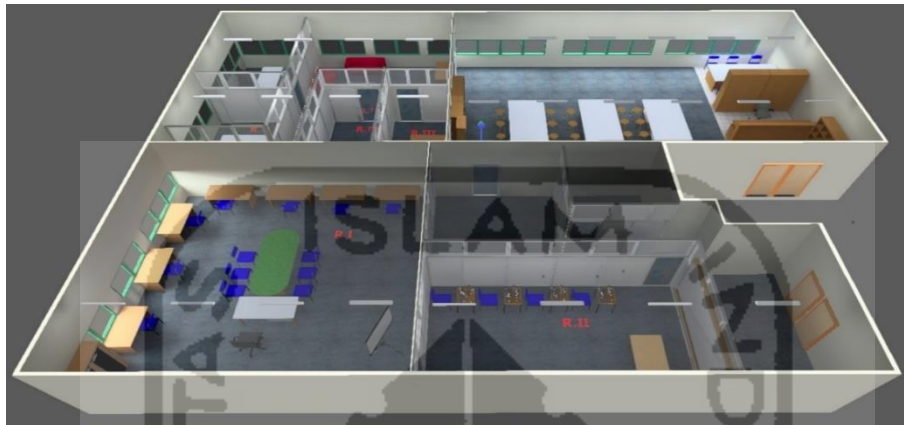
Tabel 4.22 Perbandingan Evaluasi Cuaca Mendung dan Malam Hari Laboratorium Elektronika

Kondisi	Ruang (lux)						
	I (R.kerja) 350	II (koridor) 100	III (R.kerja) 350	IV (R.kerja) 350	V (R.arsip aktif) 300	VI (rapat) 300	VII (lab) 500
Cuaca mendung	439	303	512	360	581	189	261
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi
Malam Hari	271	291	179	183	424	144	258
SNI	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Pada Tabel 4.22 menampilkan hasil perbandingan kedua kondisi, jika dilihat saat kondisi mendung dengan lampu menyala rata-rata ruangan telah memenuhi ruangan. Sedangkan untuk ruang laboratorium sendiri belum memenuhi. Apabila dibandingkan saat kondisi malam hari maka rata-rata ruangan tidak memenuhi standar. Tetapi penggunaan lab hanya batas pukul 18.00 WIB. Sehingga solusinya dapat dengan mengganti jenis lampu yang lumen lebih besar untuk ruangan yang belum memenuhi SNI agar saat kondisi mendung tidak mengganggu pencahayaan.

4.3.5 Laboratorium Power

Laboratorium power terbagi menjadi dua, yaitu laboratorium ketenagaan dan LG corner. Laboratorium ketenagaan memiliki ukuran 19,59 x 7,85meter dan laboratorium LG corner memiliki ukuran 17,09 x 7,85meter dengan tinggi 2,8 meter. Adapun visualisasi 3D pada Gambar 4.4. Dari hasil perhitungan pada DIALux didapatkan hasil seperti ditampilkan pada Tabel 4.23 untuk Laboratorium Ketenagaan dan Tabel 4.24 untuk Laboratorium LG corner, sebagai berikut.



Gambar 4.4 Visualisasi 3D Laboratorium Power

Tabel 4.23 Perbandingan Evaluasi Cuaca Mendung dan Malam Hari Lab Ketenagaan

Kondisi	Ruang (lux)						
	I (R.lab) 500	II (koridor) 100	III (R.kerja) 350	IV (R.kerja) 350	V (R.kerja) 350	VI (R. Kerja) 350	VII (koridor) 100
Cuaca mendung	530	251	162	169	198	196	427
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	193	231	160	166	179	166	124
SNI	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi

Dari perbandingan yang ditunjukkan pada Tabel 4.23, nilai yang terukur rata-rata tidak jauh berbeda. Dapat dinyatakan bahwa perhitungan yang terukur berkisar 150-250 lux, ini menyatakan rata-rata ruangan belum memenuhi SNI. Solusinya dapat dengan mengganti jenis lampu yang memiliki lumen yang lebih besar, agar tidak mengganggu aktivitas terutama pada ruang kerja saat cuaca mendung.

Tabel 4.24 Perbandingan Evaluasi Cuaca Mendung dan Malam Hari Laboratorium LG Corner

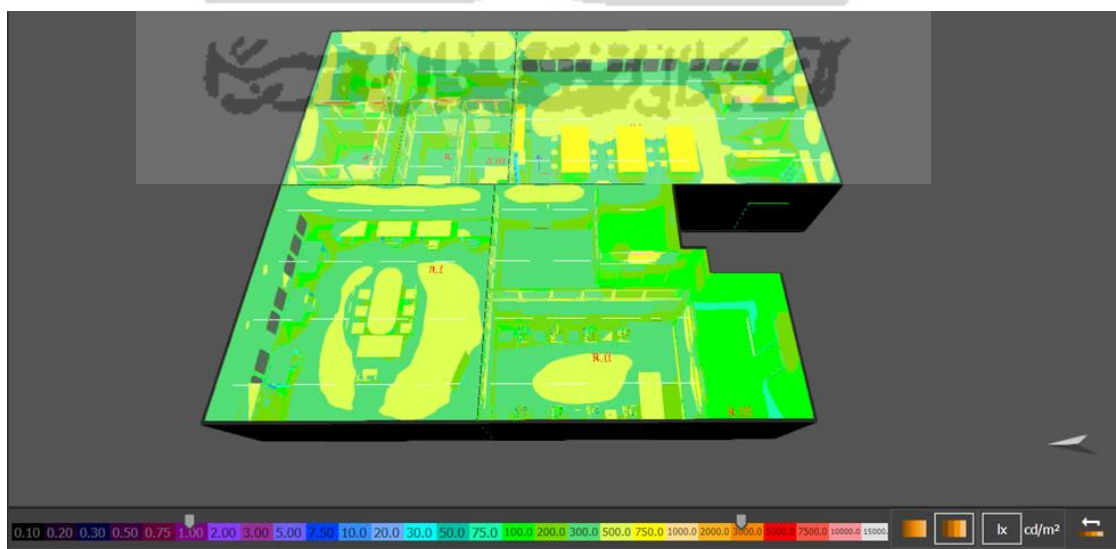
Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.lab) 500	II (lab Komputer) 500	III (koridor) 100	IV (Gudang) 100	V (lobi) 100	VI (koridor) 100
Cuaca mendung	391	147	124	5,53	25,4	35,3

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.lab) 500	II (lab Komputer) 500	III (koridor) 100	IV (Gudang) 100	V (lobi) 100	VI (koridor) 100
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi
Malam Hari	89,1	146	123	5,17	21,3	33,8
SNI	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi	Belum memenuhi

Dari perbandingan yang ditunjukkan pada Tabel 4.24, nilai yang terukur rata-rata tidak jauh berbeda. Dapat dinyatakan bahwa perhitungan yang terukur berkisar 5-150 lux, ini menyatakan rata-rata ruangan belum memenuhi SNI. Hal ini disebabkan karna banyaknya lampu yang mati atau tidak berfungsi pada lab LG corner. Solusinya dapat dengan mengganti lampu yang mati agar tidak mengganggu aktivitas praktikum baik kondisi mendung atau cerah. Hal ini dikarenakan pada laboratorium ini kurang mendapatkan pencahayaan alami.

4.4 Hasil Optimalisasi

Dari kelima lab didapatkan lab Power banyak mengalami lampu mati, dari 72 buah lampu terdapat 25 buah lampu yang mati. Sehingga penulis hanya melakukan optimalisasi pada lab Power. Lab Power menggunakan lampu Philips 36 W 2100 lm 6500K apabila di visualisasikan dengan 72 lampu terdapat 1 ruang yang tidak memenuhi. Setelah dilakukan optimalisasi dengan mengganti lampu Philips LEDTube T5 Ho (26 W 3900 lm 4000K) dan menambah 7 buah lampu, maka semua ruang telah memenuhi SNI, adapun gambar hasil optimalisasi ditunjukkan pada Gambar 4.5, jika dilihat dari gambar hasil perhitungan berkisar 400-800 lux.



Gambar 4.5 Hasil Optimalisasi Lab Power

Adapun komsumsi energi yang digunakan sebelum dan setelah optimalisasi sebagai berikut,

1. Komsumsi energi sebelum optimalisasi

Jenis lampu yang digunakan TLD 36 W 2100 lm 4000 K sebanyak 72 buah

$$\text{Energi} = \frac{36 \times 9 \text{ jam}}{1000} = 0,324 \text{ kWh}$$

$$\text{Komsumsi energi} = 0,324 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 116,64 \text{ kWh/tahun}$$

$$\text{Satu paket lampu TL} = 116,64 \text{ kWh/tahun} \times 2 = 233,84 \text{ kWh/tahun}$$

Jumlah lampu yang digunakan di lab power dan lab LG Corner adalah 36 buah

$$\text{Komsumsi energi total} = 233,84 \text{ kWh/tahun} \times 36 \text{ buah lampu} = 8398,04 \text{ kWh/tahun}$$

$$\text{Biaya energi total} = 8398,04 \text{ kWh/tahun} \times \text{Rp}1467,28 = \text{Rp } \mathbf{12.322.334,8}$$

$$\text{Harga lampu} = 76 \text{ buah lampu} \times \text{Rp } 36.500 = \text{Rp } 2.774.000$$

2. Komsumsi energi setelah optimalisasi

Jenis lampu yang digunakan LED Tube T5 Ho 26 W 3900 lm 4000 K sebanyak 79 buah

$$\text{Energi} = \frac{26 \times 9 \text{ jam}}{1000} = 0,234 \text{ kWh}$$

$$\text{Komsumsi energi} = 0,234 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 84,24 \text{ kWh/tahun}$$

Jumlah lampu yang digunakan di lab power dan lab LG Corner adalah 79 buah

$$\text{Komsumsi energi total} = 84,24 \text{ kWh/tahun} \times 79 \text{ buah lampu} = 6654,96 \text{ kWh/tahun}$$

$$\text{Biaya energi total} = 6654,96 \text{ kWh/tahun} \times \text{Rp}1467,28 = \text{Rp} \mathbf{9.764.689,71}$$

$$\text{Biaya penggantian/penambahan lampu} = 79 \text{ lampu} \times \text{Rp } 457.000 = \text{Rp } 36.103.000$$

Adapun hasil penghematan energi setelah optimalisasi yaitu

$$\text{Penghematan} = (8398,08 - 6654,96) \text{ kWh/tahun} = \mathbf{1743,12 \text{ kWh/tahun}}$$

$$\text{Biaya penghematan} = 1743,12 \text{ kWh/tahun} \times \text{Rp } 1467,28 = \text{Rp } 2.557.645,11$$

4.5 Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran dengan DIALux

4.5.1 Laboratorium Telekomunikasi

Perbandingan nilai perhitungan, pengukuran, dan DIALux, didapatkan bahwa rata-rata perbandingan ke tiga *variable* tidak jauh berbeda. Namun, ada beberapa ruangan yang nilai pengukuran atau analisis DIALux jauh berbeda. Seperti pada R.III pengukuran cuaca mendung terukur 654,67 lux sedangkan saat menggunakan DIALux cuaca mendung terukur 508 lux, untuk kondisi malam hari terukur 334,83 lux dan DIALux 181 lux.

4.5.2 Laboratorium Dasar Teknik Elektro (DTE)

Dari hasil perbandingan untuk lab DTE dapat dinyatakan bahwa rata-rata pengukuran lebih tinggi daripada perhitungan dan analisis DIALux. Hal ini dikarenakan adanya pencahayaan alami yang masuk, sedangkan saat perhitungan didapatkan karena kesalahan instalasi awal bangunan, dan pada analisis DIALux dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, cuaca, warna dinding, plafon, lantai, dan tembok.

4.5.3 Laboratorium Kontrol dan otomasi industri

Hasil perbandingan pada lab kontrol dan otomasi industri bahwa nilai pengukuran lebih besar daripada perhitungan dan analisis DIALux. Hal ini dikarenakan adanya pencahayaan alami yang masuk, sedangkan saat perhitungan didapatkan karena kesalahan instalasi awal bangunan, dan pada analisis DIALux dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, cuaca, warna dinding, plafon, lantai, dan tembok.

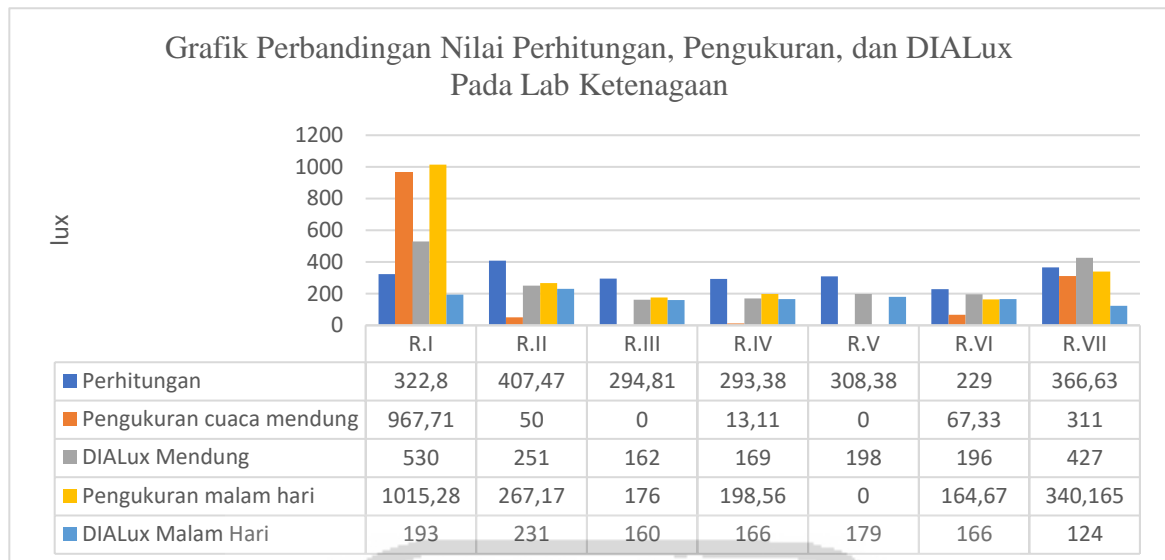
4.5.4 Laboratorium Elektronika

Rata-rata pengukuran cuaca mendung lebih tinggi daripada analisis DIALux saat kondisi mendung. Serta analisis malam hari lebih tinggi daripada saat pengukuran malam hari, ini dapat disebabkan pada analisis DIALux dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi seperti, warna dinding, plafon, dan lantai.

4.5.5 Laboratorium Power

1. Laboratorium Ketenagaan

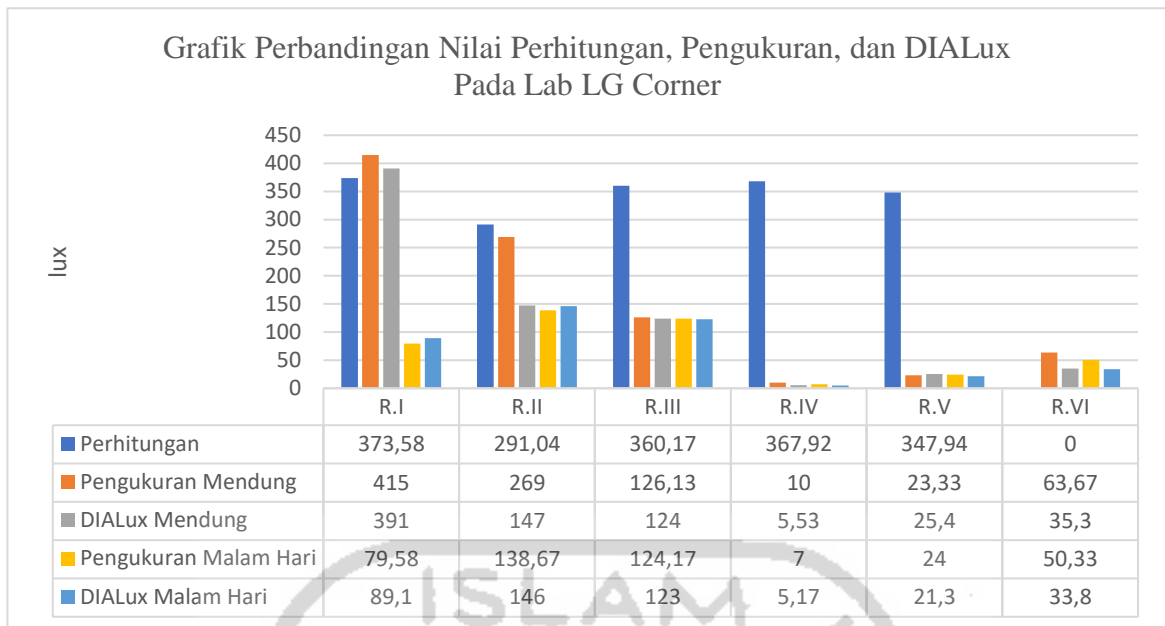
Gambar 4.6 merupakan grafik perbandingan 3 variabel. Dapat dinyatakan rata-rata perhitungan lebih tinggi daripada pengukuran dan analisis DIALux, ini dikarenakan adanya kesalahan instalasi awal bangunan. Untuk pengukuran sendiri hanya R.I yang mencapai 1015,28 lux sedangkan saat analisis DIALux hanya terukur 530 lux atau ½ pengukuran. Hal ini dikarenakan pada DIALux dipengaruhi beberapa faktor seperti dinding, plafon, lantai dan cuaca. Selisih antara perhitungan, pengukuran, dan DIALux disajikan pada Lampiran Hal 3, dimana terdapat nilai tak terdefinisi hal ini dikarenakan pada ruangan tersebut tidak terdapat pengukuran. Selisih tertinggi baik kondisi cuaca mendung dan malam hari yaitu sebesar 2 % dan 2,15 % terdapat pada R.I. Sedangkan selisih terendah terdapat pada R.VI, untuk cuaca mendung terukur 0,14 % (perhitungan dan DIALux) dan malam hari 0,008% (Pengukuran dan DIALux).



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan dari Lab Ketenagaan

2. Laboratorium LG Corner

Gambar 4.7 merupakan grafik perbandingan 3 variabel, bahwa rata-rata perhitungan lebih tinggi daripada pengukuran dan analisis DIALux, ini dikarenakan nilai tersebut dapat dari kesalahan instalasi bangunan awal yang diinginkan. Sedangkan saat pengukuran ada beberapa ruangan yang lebih besar nilainya daripada saat analisis DIALux, contohnya R.II dengan pengukuran terukur 269 *lux* sedangkan analisis dialux terukur 146 *lux*. Ini dapat dikarenakan pada DIALux dipengaruhi beberapa faktor seperti, dinding, plafon, lantai dan cuaca. Adapun selisih dari perhitungan, pengukuran, dan DIALux terdapat pada lampiran hal 29, dari hasil tersebut terdapat nilai yang tak terdefinisi hal ini dikarenakan pada perhitungan tidak terdapat lampu pada ruang VI. Selisih terbesar terukur pada ruang IV yaitu 0,9753% cuaca mendung (perhitungan dan pengukuran) dan 0,986% malam hari (perhitungan dan DIALux). Sedangkan selisih terkecil pada untuk cuaca mendung pada R.I sebesar 0,047% (perhitungan dan DIALux) dan malam hari ruang III sebesar 0,009% (pengukuran dan DIALux).



Gambar 4.7 Grafik Perbandingan dari Lab LG Corner



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil evaluasi pencahayaan yang ada pada setiap laboratorium Teknik Elektro UII, dengan melakukan pengukuran menggunakan *luxmeter* dan visualisasi DIALux evo 8.2 dapat disimpulkan, sebagai berikut.

1. Hasil perhitungan tingkat pencahayaan dengan menggunakan persamaan untuk pencahayaan ruangan yang ada di setiap laboratorium baik dengan jenis lampu LED dan lampu fluoseran. Sistem pencahayaan ruangan laboratorium belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).
2. Pada pengukuran setempat dan umum masih banyak ruangan yang dibawah SNI, sehingga perlu penambahan lumen agar didapatkan hasil yang diinginkan. Serta perlunya mengganti lampu yang mati terutama lab LG corner karena paling banyak lampu yang mati.
3. Hasil perhitungan DIALux Evo 8.2. Nilai yang terukur masih banyak ruangan yang belum memenuhi SNI, sehingga perlu mengganti jenis lampu dengan lumen yang lebih besar.
4. Perlunya penambahan lumen pada setiap laboratorium karena masih banyak ruangan yang belum memenuhi SNI. Dapat dengan mengganti lampu hemat energi dan lumen yang besar.
5. Hasil optimalisasi semua ruangan pada lab Power dan lab LG Corner telah memenuhi SNI. Komsumsi energi setelah optimalisasi 6654,96 kWh/tahun. Besarnya penghematan energi 1743,12 kWh/tahun. Untuk biaya pengantian dan penambah lampu sebesar Rp36.103.000.

5.2 Saran

1. Penelitian yang dilakukan penulis dengan mengabaikan tingkat kesilauan. Diharapkan penelitian selanjutnya memperhatikan tingkat kesilauan, agar hasil yang didapatkan lebih bermanfaat.
2. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam rekomendasi standar iluminasi ruangan-ruangan yang ada di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Yusuf, “Efek Pencahayaan Terhadap Prestasi Dan Kelelahan Kerja Operator,” *Ind. Eng. Natl. Conf. (IENACO)*, pp. 24–29, 2015.
- [2] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 6197: 2011 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan,” 2011.
- [3] A. F. Rifqi, “Evaluasi Penerangan Ruang Kelas Pada Gedung K.H. Mas Mansur Menggunakan Aplikasi DIALux, S1,” Universitas Islam Indonesia, 2018.
- [4] N. Castilla, C. Llinares, F. Bisegna, and V. Blanca-Giménez, “Affective evaluation of the luminous environment in university classrooms,” *J. Environ. Psychol.*, vol. 58, pp. 52–62, 2018.
- [5] X. Hu, “Design and Optimization of the Lighting Environment for the Brand Clothing Stores Based on DIALUX Software,” in *2nd International Conference on Materials Science, Machinery and Energy Engineering*, 2017, vol. 123, no. Msme, pp. 340–344.
- [6] A. Dixit and K. Sudhakar, “Performance and Energy Consumption Analysis of Artificial Lighting in a Classroom Using DIALux Simulation,” *Impending Power Demand Innov. Energy Paths*, no. June 2016, pp. 43–49, 2014.
- [7] R. Wang *et al.*, “Investigation and analysis on the illumination of the university classroom,” in *5th International Conference on Machinery, Materials and Computing Technology*, 2017, vol. 126, no. ICMMCT, pp. 430–438.
- [8] Y. Sun, X. Liu, W. Qu, G. Cao, and N. Zou, “Analysis of Daylight Glare and Optimal Lighting Design for Comfortable Office Lighting,” *Optik (Stuttg.)*, p. 164291, 2020.
- [9] O. Websites, B. O. Please, Y. Find, and S. Materials, *A Textbook of Electrical Technology, Volume : III, Transmission, Distribution and Utilization in S.I. Units*. 2013.
- [10] Badan Standardisasi Nasional, “Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung,” in *Sni 03-6575-2001*, 2001, pp. 1–32.
- [11] Badan Standardisasi Nasional, “SNI 7062:20019 Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja,” 2019.

LAMPIRAN

PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

LABORATORIUM TELKOM

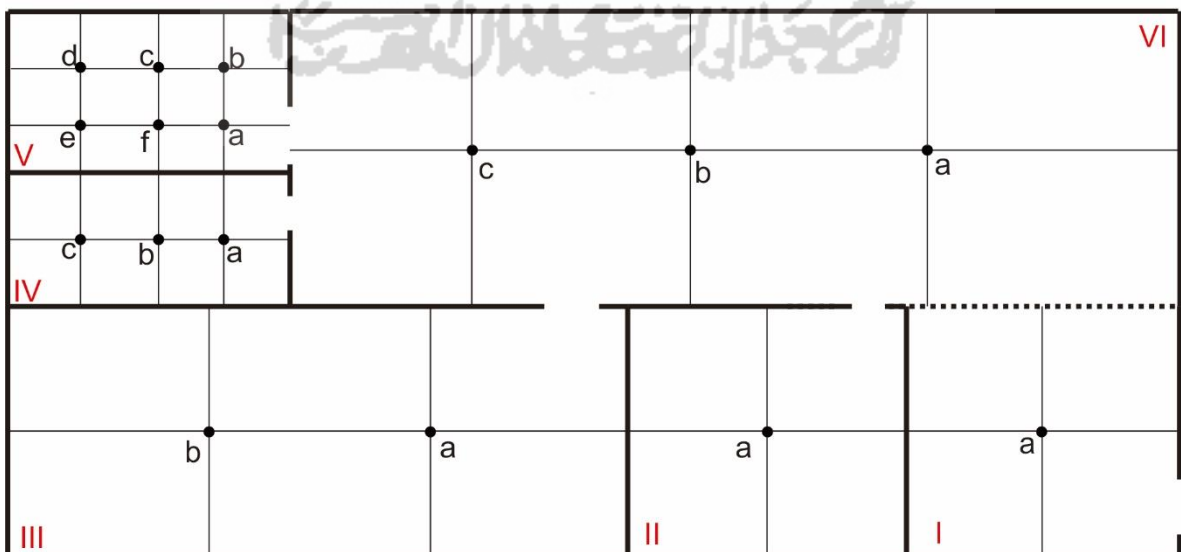
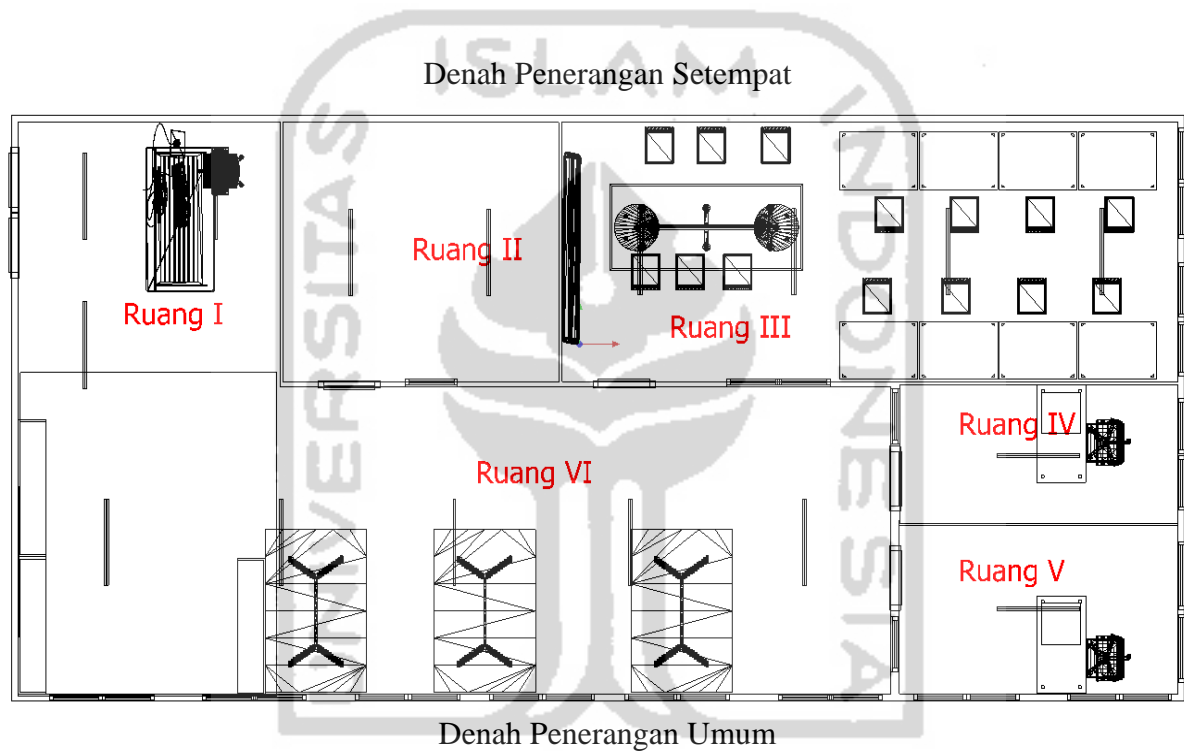
Ukuran (panjang, lebar, tinggi) = 16,84 x ,85 x 2,5 m

Jenis Lampu = Philips 16 watt 1600 lm 6500 K

Jenis Penerangan = Penerangan Merata

Tanggal & Waktu Pengukuran = 08 Januari 2020, pukul 11.30 -15.00 WIB

Kondisi Lampu = Menyala

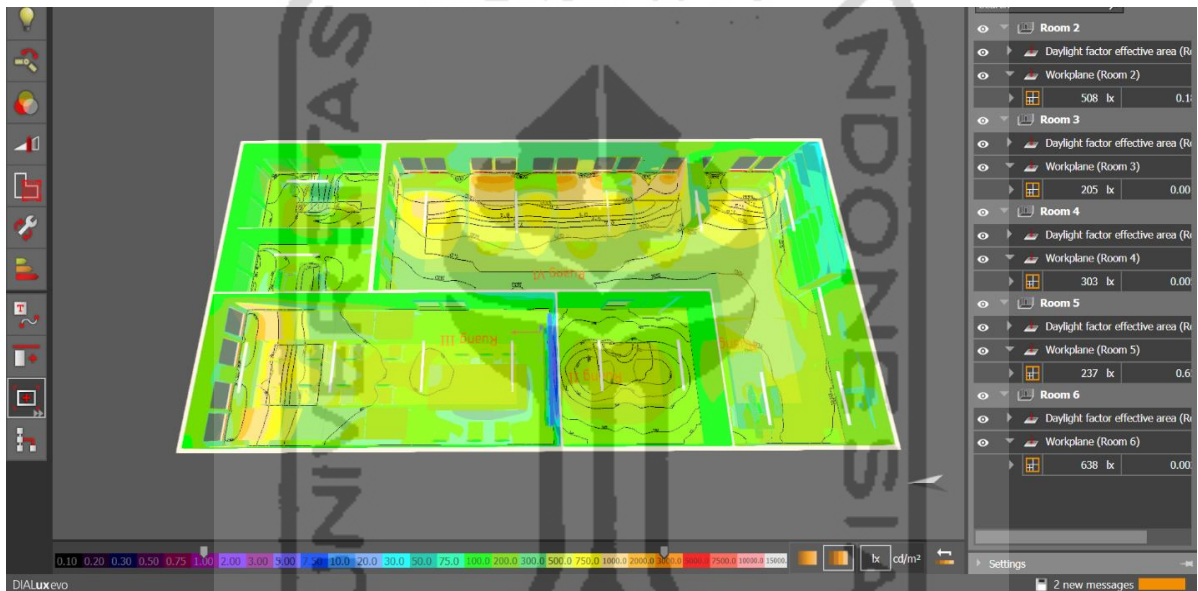


skala 1:100

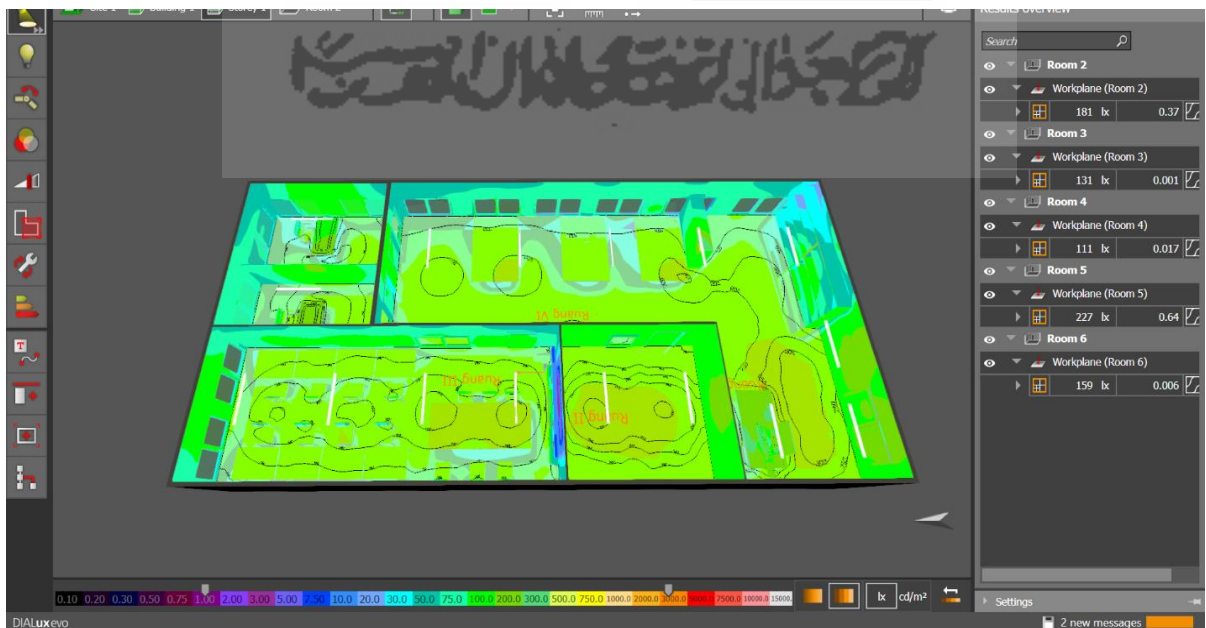
Visualisasi 3D Laboratorium Telkom



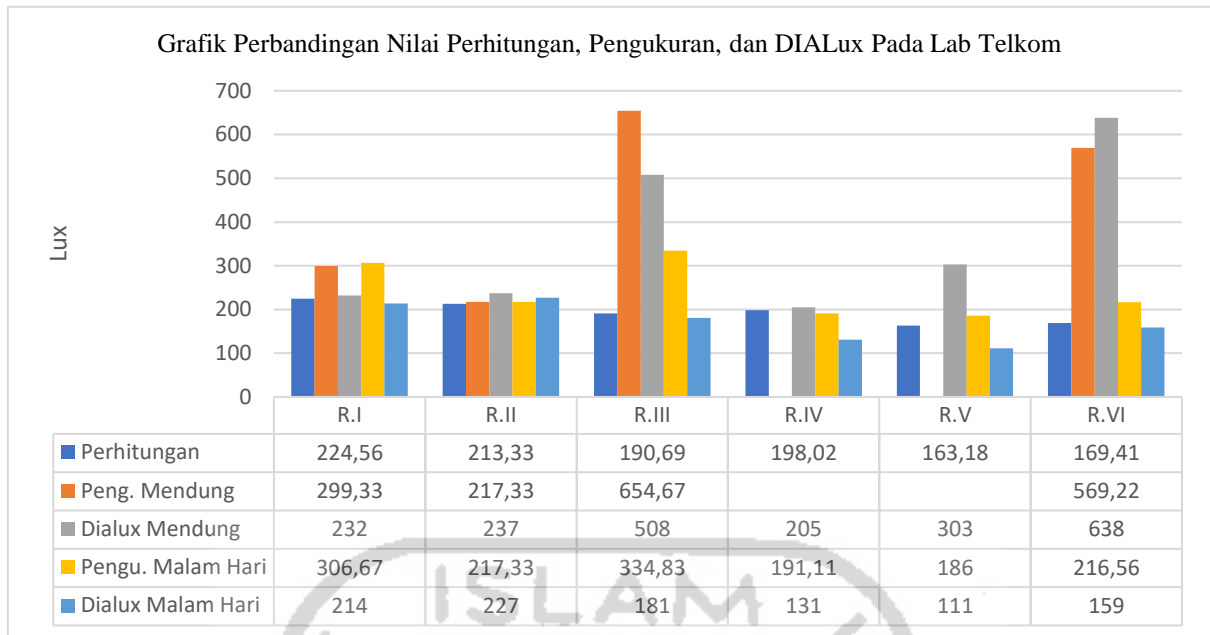
Evaluasi Perhitungan Laboratorium Telkom Saat Cuaca Mendung



Evaluasi Perhitungan Laboratorium Telkom Saat Malam Hari



Grafik Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran, dan DIALux Pada Lab Telkom



PENCATATAN PENGUKURAN INTESITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

1. PENERANGAN SETEMPAT

- Ruang I

Pengukuran	(Cuaca Mendung) (Lux)	(Malam Hari) (Lux)
1	350	333
2	350	331
3	323	336
Rata-rata	341	333,33

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	414	412	411	412,33
2	454	468	449	457,00
3	596	597	610	601,00
4	862	897	1888	1215,67
5	1030	982	1058	1023,33
6	1390	1450	1400	1413,33
7	1050	1060	1090	1066,67
8	700	700	610	670,00
9	460	480	510	483,33
Rata-Rata Total				815,85

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	319	320	319	319,33
2	249	252	255	252,00
3	207	217	225	216,33
4	217	196	188	200,33
5	193	197	193	194,33
6	195	196	197	196,00
7	227	229	227	227,67

8	239	246	243	242,67
9	219	222	222	221,00
Rata-Rata Total				229,96

- Ruang IV

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	244	258
2	244	260
3	245	258
Rata-rata	244,33	258,67

- Ruang V

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	246	252
2	245	250
3	245	249
Rata-rata	245,33	250,33

- Ruang VI

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	652	670	684	668,67
2	606	713	857	725,33
3	511	511	511	511,00
4	326	345	336	335,67
Rata-Rata Total				560,17
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	251	248	244	247,67
2	295	279	298	290,67
3	224	223	223	223,33
4	237	234	211	227,33
Rata-Rata Total				247,25

2. PENGUKURAN UMUM

- Ruang I

Pengukuran	(Cuaca Mendung) (Lux)	(Malam Hari) (Lux)
1	308	297
2	268	333
3	322	290
Rata-rata	299,33	306,67

- Ruang II

Pengukuran	(Cuaca Mendung) (Lux)	(Malam Hari) (Lux)
1	222	208
2	218	222
3	210	222
Rata-rata	216,67	217,33

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	445	436	442	441
b	914	857	834	868,33
Rata-Rata Total				654,67
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	338	337	337	337,33
b	335	336	326	332,33
Rata-Rata Total				334,83

- Ruang IV

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	198	198	200	198,67
b	232	234	228	231,33
c	117	117	120	118,00
Rata-Rata Total				182,67
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	174	163	169	168,67
b	241	254	251	248,67
c	157	149	162	156
Rata-Rata Total				191,11

- Ruang V

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	193	191	179	187,67
b	175	162	186	174,33
c	243	240	224	235,67
d	164	156	153	157,67
e	107	105	109	113,67
f	208	230	175	204,33
Rata-Rata Total				178,89
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	174	183	183	180
b	189	199	197	195
c	239	241	238	239,33
d	162	157	154	157,67
e	124	125	132	127
f	224	210	217	217
Rata-Rata Total				186

- Ruang VI

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	326	268	290	294,67
b	741	666	567	658,00
c	761	744	760	755,00
Rata-Rata Total				569,22
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	144	180	186	170
b	280	190	202	224
c	261	253	253	255,67
Rata-Rata Total				216,56



PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM
LABORATORIUM DASAR TEKNIK ELEKTRO (DTE)

Ukuran (panjang, lebar, tinggi) = 19,962 x 11 x 2,75 m

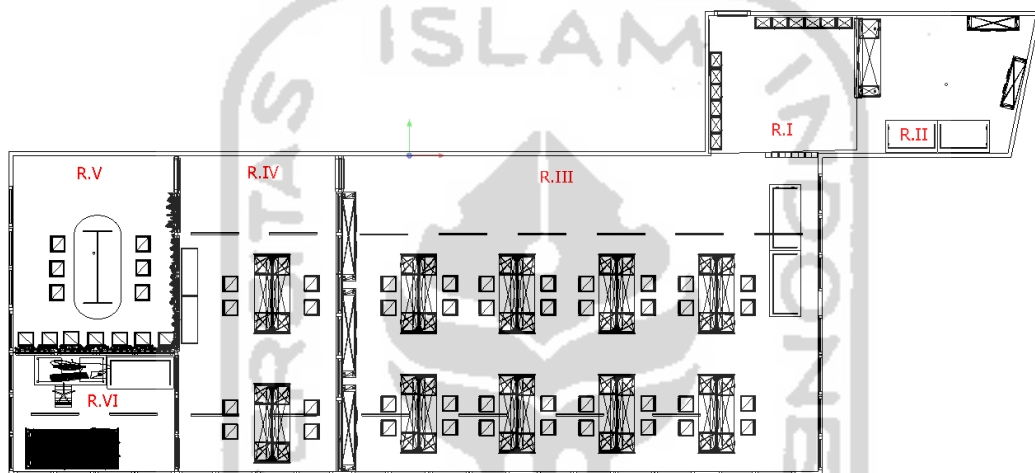
Jenis Lampu = Philips 16 watt 1600 lm 6500 K dan Philips LED 12 watt
1360 lm 6500K

Jenis Penerangan = Penerangan Merata

Tanggal & Waktu Pengukuran = 07 Januari dan 11 Januari 2020, 11.30 -15.00 WIB

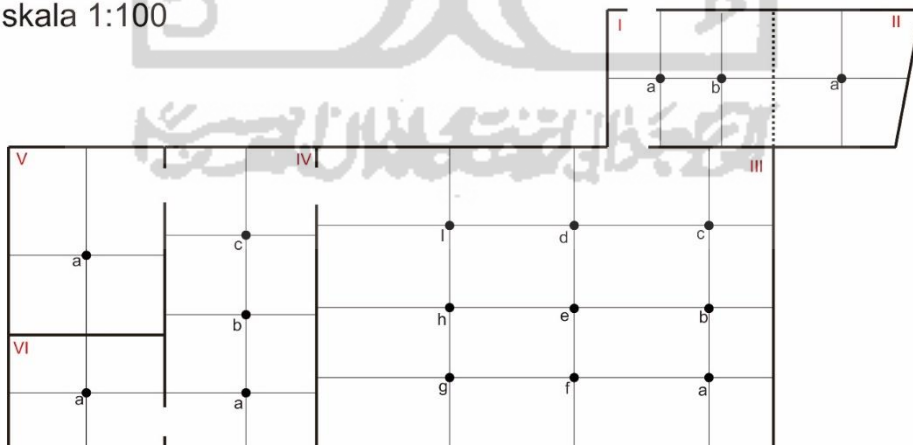
Kondisi Lampu = Menyala

Denah Penerangan Setempat

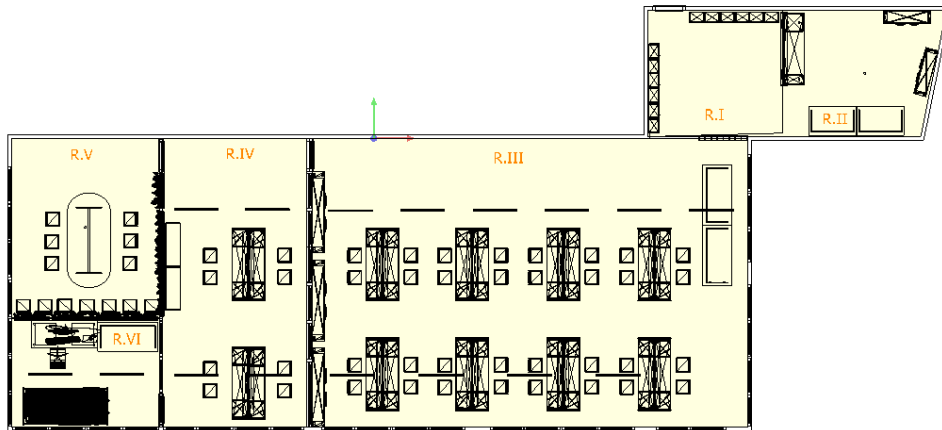


Denah Penerangan Umum

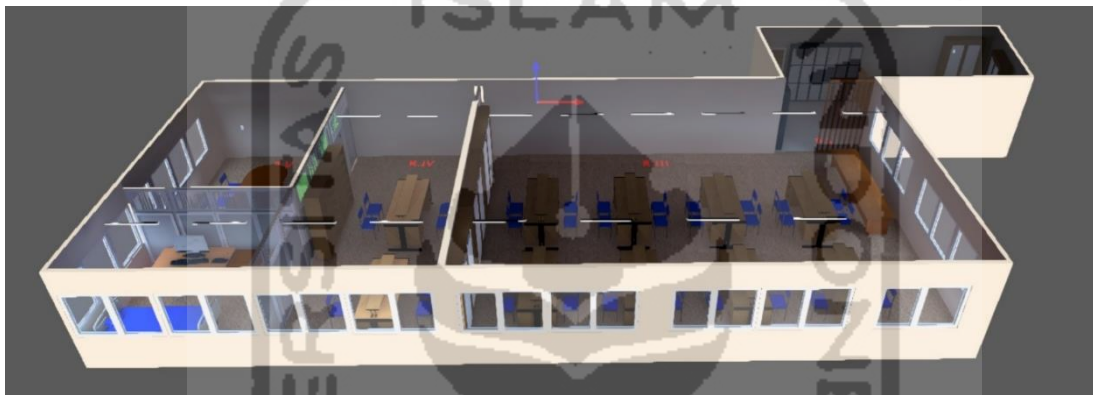
Titik Pengukuran Laboratorium Dasar Teknik Elektro
skala 1:100



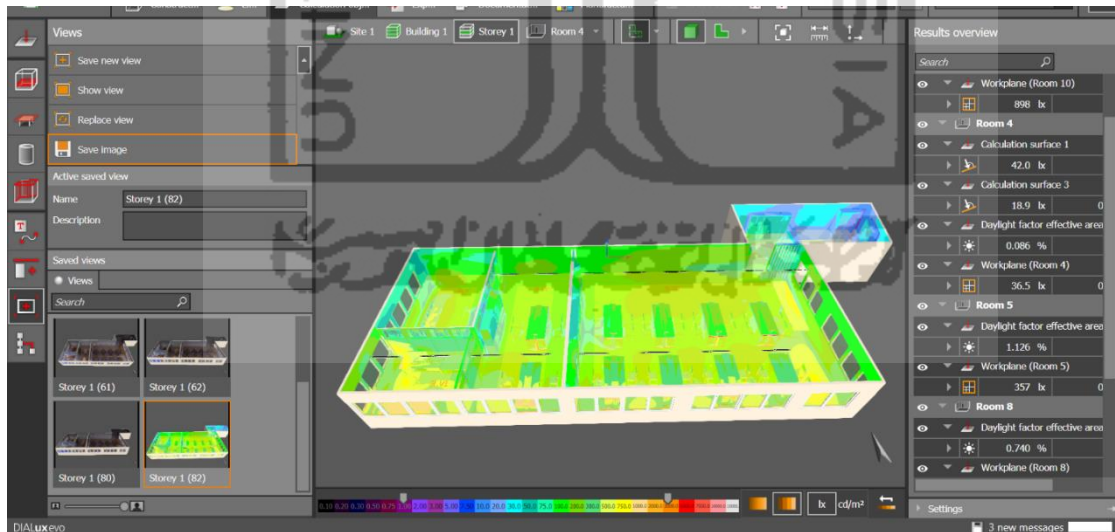
Visualisasi floor plan Laboratorium DTE



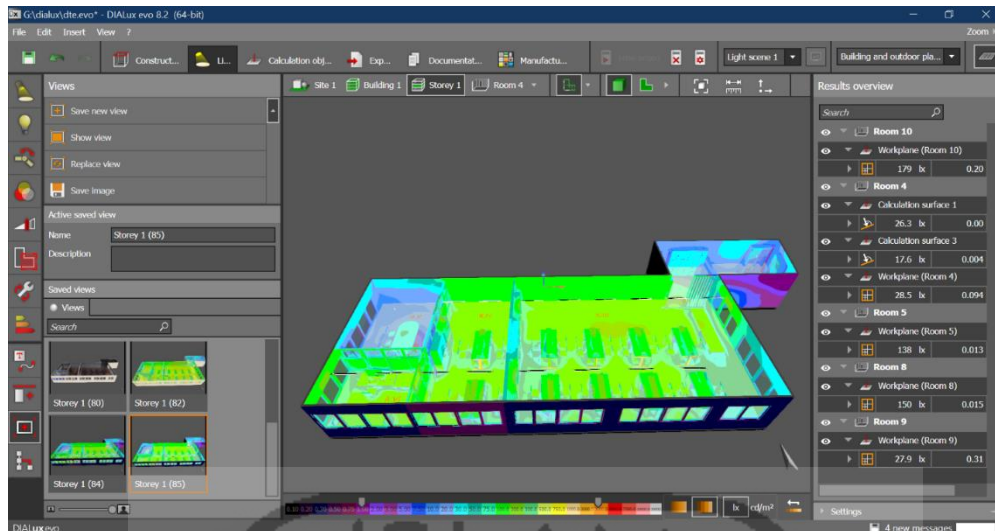
Visualisasi 3D Laboratorium DTE



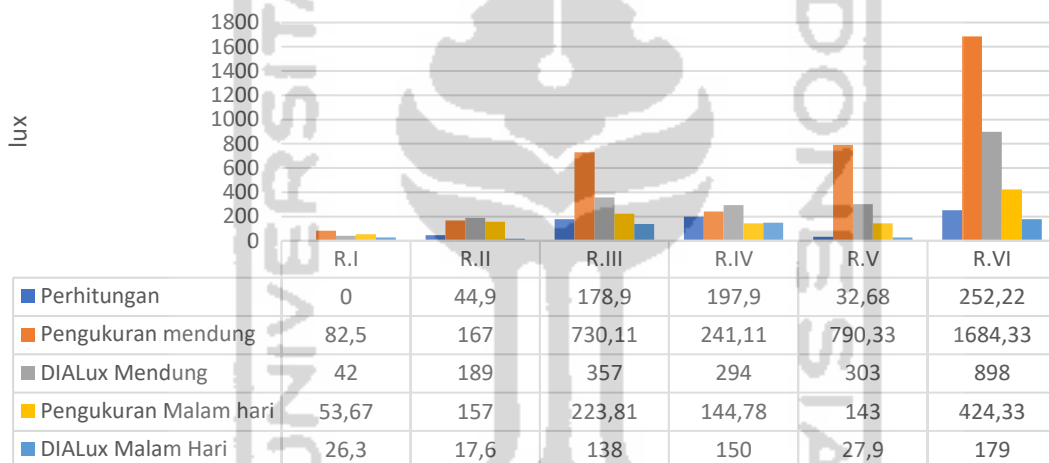
Evaluasi Perhitungan Laboratorium DTE Cuaca Mendung



Evaluasi Perhitungan Laboratorium DTE Malam Hari



Grafik Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran, dan DIALux Pada Lab DTE



PENCATATAN PENGUKURAN INTESITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

1. PENERANGAN SETEMPAT

- Ruang II

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	116	117	120	117,67
2	119	115	119	117,67
3	121	126	122	123,00
Rata-Rata Total				119,44
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	105	105	103	104,33
2	108	107	106	107,00

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
3	115	114	115	114,67
Rata-Rata Total				108,67

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	1118	1153	1114	1128,33
2	1418	1394	1415	1409,00
3	788	872	922	860,67
4	523	671	675	623,00
5	639	640	647	642,00
6	639	640	647	642,00
7	446	445	438	443,00
8	425	420	415	420,00
9	362	360	360	360,67
10	343	345	348	345,33
11	773	798	779	783,33
12	882	871	862	871,67
13	954	922	885	920,33
14	972	952	968	964,00
15	1035	1010	1012	1019,00
16	1058	1021	1016	1031,67
17	964	952	915	943,67
18	1034	1042	998	1024,67
Rata-Rata Total				801,80
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	109	121	115	115,00
2	161	184	176	173,67
3	243	278	256	259,00
4	309	314	315	312,67
5	262	356	371	329,67
6	335	333	367	345,00
7	294	296	263	284,33
8	280	278	280	279,33
9	280	278	273	277,00
10	282	285	285	284,00
11	355	355	354	354,67
12	368	370	370	369,33
13	283	282	281	282,00
14	300	300	298	299,33
15	302	305	306	304,33
16	304	303	301	302,67
17	142	142	143	142,33
18	132	131	131	131,33
Rata-Rata Total				269,20

- Ruang IV

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	1055	1048	1036	1046
2	1136	1036	1019	1063
Rata-Rata Total				1055
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	323	309	305	312,33
2	415	423	419	419,00
Rata-Rata Total				365,67

- Ruang V

Pengukuran	(Cuaca Mendung) (Lux)	(Malam Hari) (Lux)
1	1142	212,00
2	1210	211,00
3	1116	212,00
Rata-rata	1156	211,67

- Ruang VI

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	370	367	373	370
2	372	367	366	368,33
3	711	724	739	724,67
4	589	591	623	601,00
Rata-Rata Total				516,00
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	273	273	273	273,00
2	268	268	263	266,33
3	288	292	292	290,67
4	283	285	288	285,33
Rata-Rata Total				278,83

2. PENERANGAN UMUM

- Ruang I

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	86	75	80	80,33
b	85	88	81	84,67
Rata-Rata Total				82,5
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	43	41	41	41,67

b	65	66	66	65,67
Rata-Rata Total				53,67

- Ruang II

Pengukuran	(Cuaca Mendung) (Lux)	(Malam Hari) (Lux)
1	164	156
2	173	161
3	164	154
Rata-rata	167,00	157,00

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	937	1002	1092	1010,33
b	643	686	816	715,00
c	320	321	408	349,67
d	466	440	410	438,67
e	592	487	732	603,67
f	1036	1545	1267	1282,67
g	1426	1233	1405	1354,67
h	483	540	530	517,67
i	322	315	259	298,67
Rata-Rata Total				730,11
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	152	141	125	139,33
b	198	202	168	189,33
c	232	234	210	225,33
d	267	263	252	260,67
e	227	240	235	234,00
f	274	256	262	264,00
g	270	271	239	260,00
h	223	230	232	235,00
i	212	212	196	206,67
Rata-Rata Total				223,81

- Ruang IV

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	213	205	221	213,00
b	263	261	241	255,00
c	246	237	283	255,33
Rata-Rata Total				241,11
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	174	171	180	175
b	195	196	192	194,33
c	61	63	71	65
Rata-Rata Total				144,78

- Ruang V

Pengukuran	(Cuaca Mendung) (Lux)	(Malam Hari) (Lux)
1	839	142
2	941	144
3	591	143
Rata-rata	790,33	143,00

- Ruang VI

Pengukuran	(Cuaca Mendung) (Lux)	(Malam Hari) (Lux)
1	1402	392
2	1692	470
3	1959	411
Rata-rata	1684,33	424,33

PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM LABORATORIUM KONTROL dan OTOMASI INDUSTRI

Ukuran (panjang, lebar, tinggi) = 16,65 x 7,58 x 2,75 m

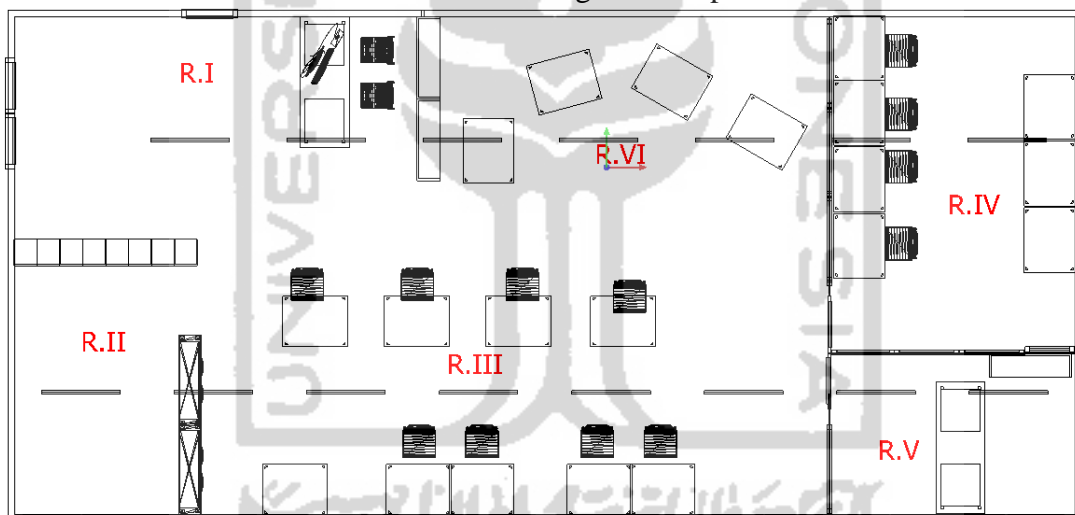
Jenis Lampu = Philips 16 watt 1600 lm 6500 K

Jenis Penerangan = Penerangan Merata

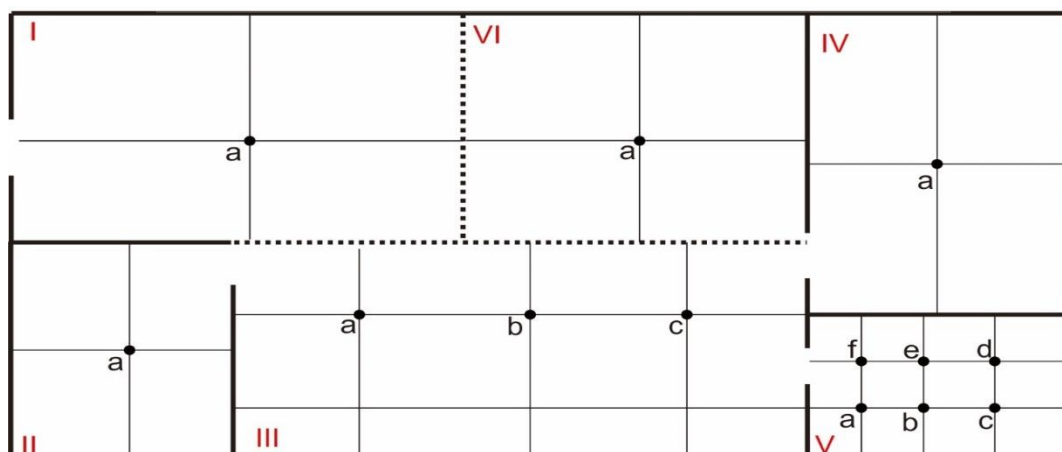
Waktu Pengukuran = 08-09 Januari 2020, pukul 11.30 -15.00 WIB

Kondisi Lampu = Mati/Menyala

Denah Penerangan Setempat

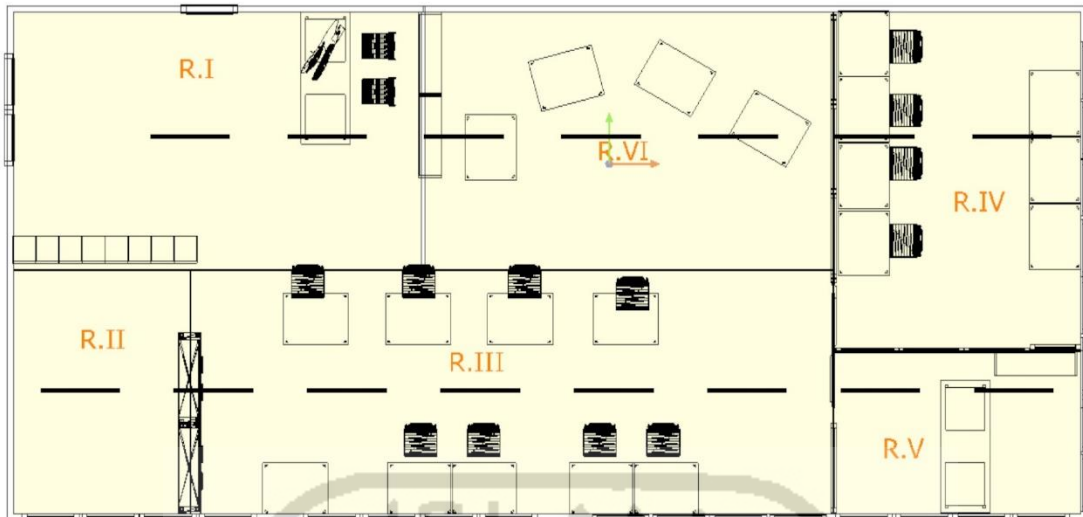


Denah Penerangan Umum

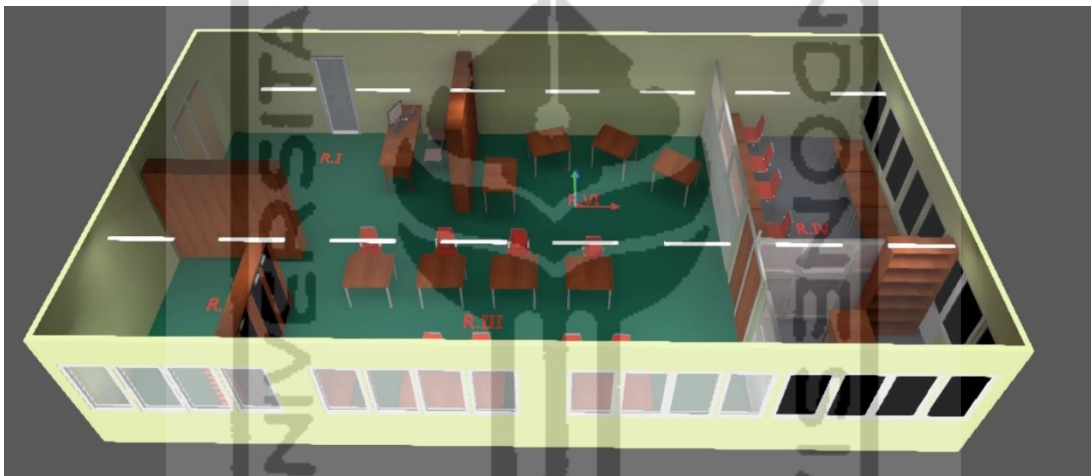


skala 1 :100

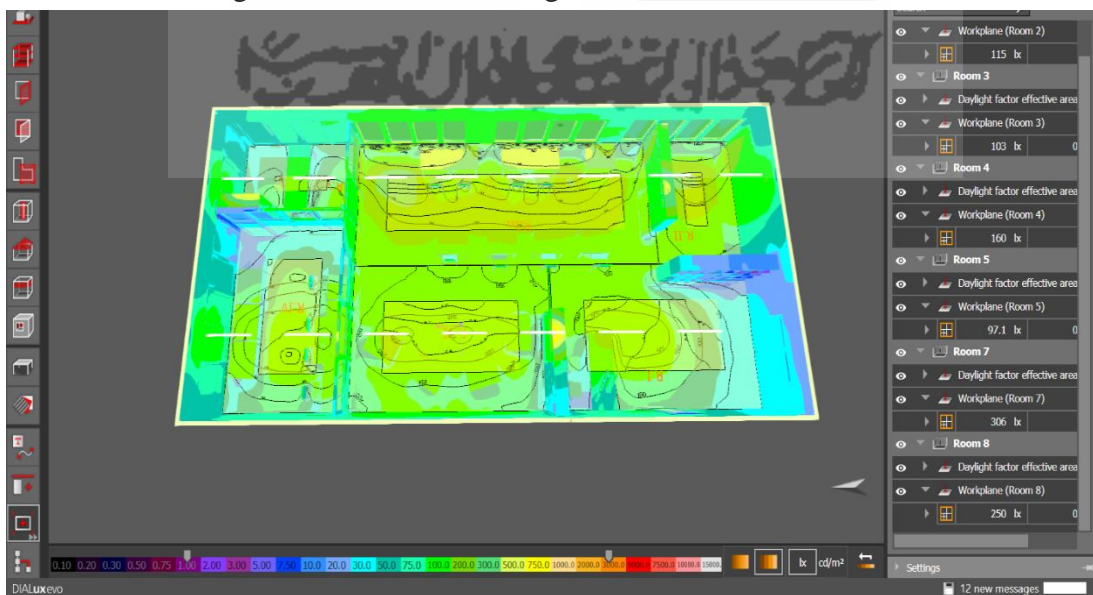
Visualisasi *floorplan* Laboratorium Kontrol dan otomatis industri



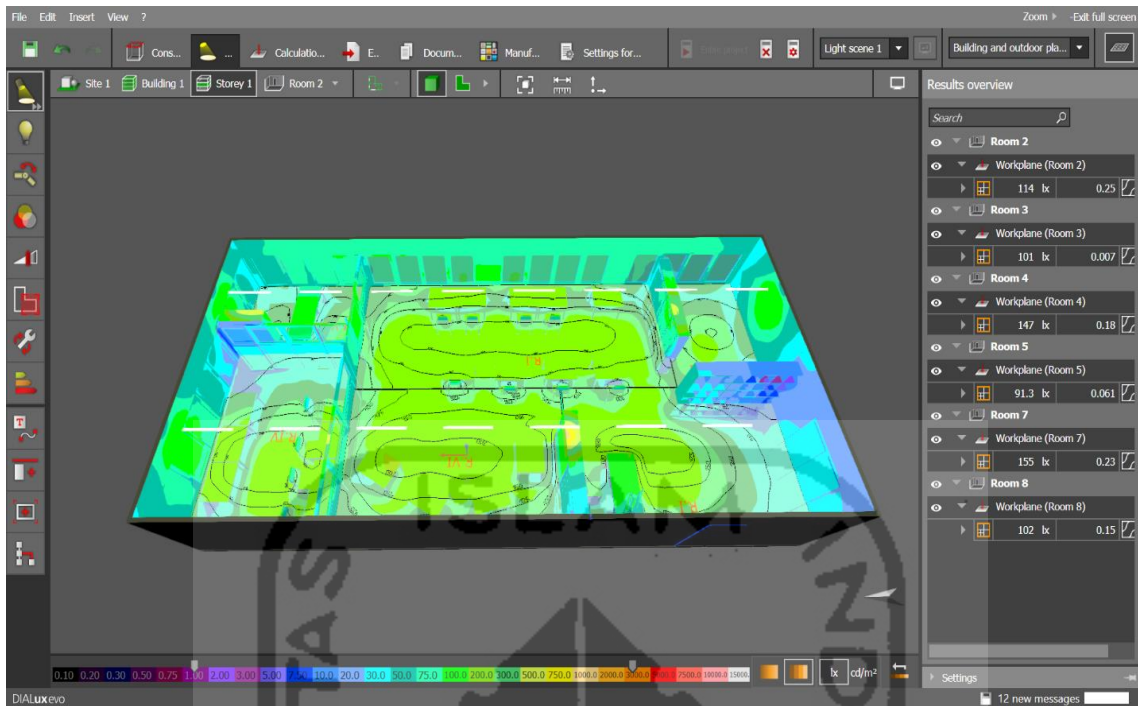
Visualisasi 3D Laboratorium Kontrol dan otomatis industri



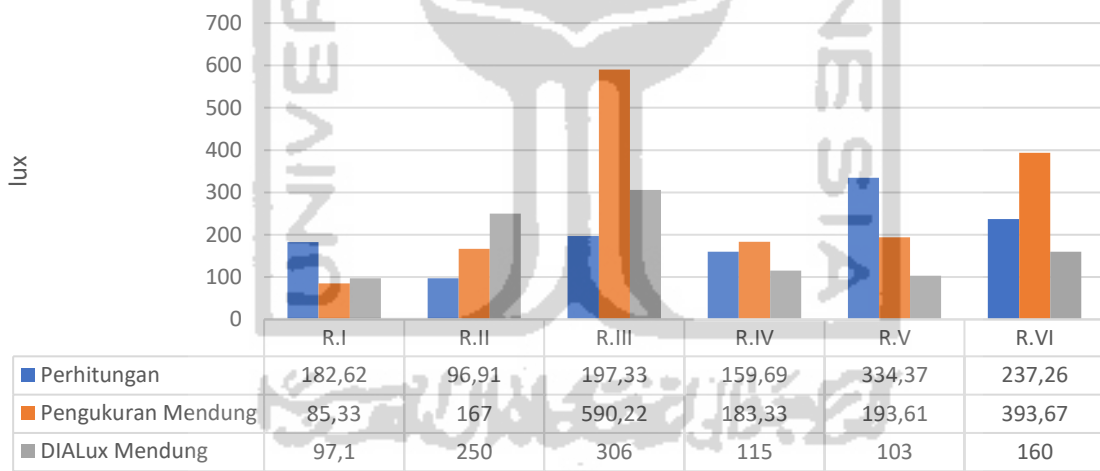
Evaluasi Perhitungan Saat Cuaca Mendung Laboratorium Kontrol dan otomatis industri



Evaluasi 3D Saat Malam Hari Pada Laboratorium Kontrol dan otomatis industri



Grafik Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran, dan DIALux Pada Lab kontrol dan otomatis industri



1. PENERANGAN SETEMPAT

- Ruang I

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	9	146
2	9	142
3	8	144
Rata-rata	8,67	144

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	22	24	21	22,33
2	29	26	27	27,33
3	39	38	46	41,00
4	467	551	645	554,33
5	828	1031	1098	985,67
6	44	42	42	42,67
7	41	51	56	49,33
8	37	44	51	44,00
Rata-Rata Total				220,83
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	212	215	222	216,33
2	273	272	274	273,00
3	333	306	312	317,00
4	1021	1231	1115	1122,33
5	2040	2360	2520	2306,67
6	203	211	196	203,33
7	171	199	199	189,67
8	212	238	196	215,33
Rata-Rata Total				605,46

- Ruang IV

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	32	34	35	33,67
2	25	24	25	24,67
3	16	17	17	16,67
4	15	14	15	14,7
5	18	18	19	18,33
6	17	18	18	17,67
7	20	23	26	23,00
Rata-Rata Total				21,24
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	178	194	198	190,00
2	181	182	180	181,00
3	107	110	108	108,33
4	133	133	130	132,00
5	169	163	159	163,67
6	164	156	143	154,33
7	92	68	95	85,00
Rata-Rata Total				144,90

- Ruang V

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	41	203
2	42	202
3	41	202
Rata-rata (Lux)	41,33	202,33

- Ruang VI

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	38	41	38	39,00
2	58	55	53	55,33
3	78	6	71	51,67
4	75	71	75	73,67
Rata-Rata Total				54,92
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	166	167	166	166,33
2	204	195	207	202,00
3	254	256	246	252,00
4	265	260	255	260,00
Rata-Rata Total				220,08

2. PENGUKURAN UMUM

- Ruang I

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	6	90
2	7	85
3	7	81
Rata-rata	6,67	85,33

- Ruang II

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	26	171
2	27	164
3	16	166
Rata-rata	23	167

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	44	49	47	46,67
b	46	48	71	55,00
c	549	773	641	654,33
Rata-Rata Total				252
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	248	254	260	254
b	275	293	305	291
c	1469	1180	1028	1225,67
Rata-Rata Total				590,22

- Ruang IV

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	18	172
2	19	191
3	19	202
Rata-rata	18,67	188,33

- Ruang V

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	40	41	44	41,67
b	38	33	37	36,00
c	35	39	41	38,33
d	27	32	32	30,33
e	41	44	41	42,00
f	44	45	44	44,33
Rata-Rata Total				38,78
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	239	246	237	240,67
b	170	166	171	169,00
c	173	176	174	174,33
d	145	142	156	147,67
e	205	198	198	200,33
f	228	237	224	229,67
Rata-Rata Total				193,61

- Ruang VI

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	125	366
2	88	445
3	137	370
Rata-rata	116,67	393,67

PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM LABORATORIUM DASAR TEKNIK ELEKTRONIKA

Ukuran (panjang, lebar, tinggi) = 19,435 x 7,65 x 2,8 m

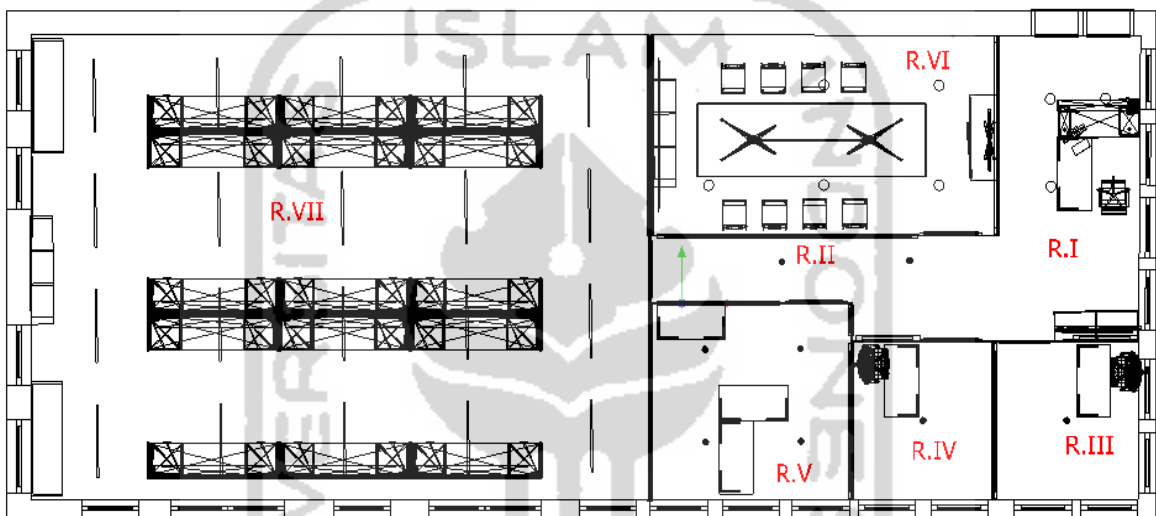
Jenis Lampu = Philips 16 watt 1600 lm 6500 K , Philips 12 watt 1360 lm 6500K, dan Philips 12 watt 1360 lm 3000K

Jenis Penerangan = Penerangan Merata

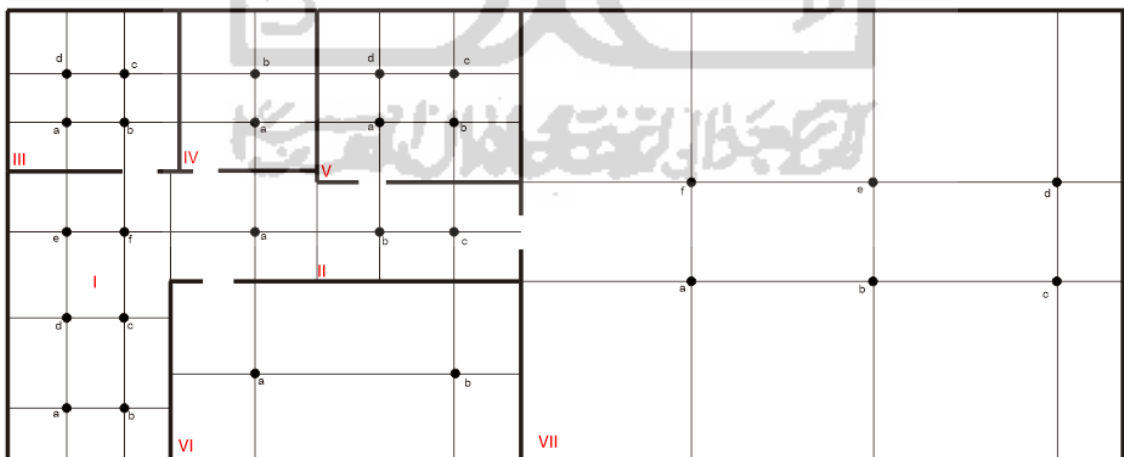
Waktu Pengukuran = 03 dan 10 Januari 2020, 11.30 -15.30 WIB

Kondisi Lampu = Menyala

Denah Penerangan Setempat

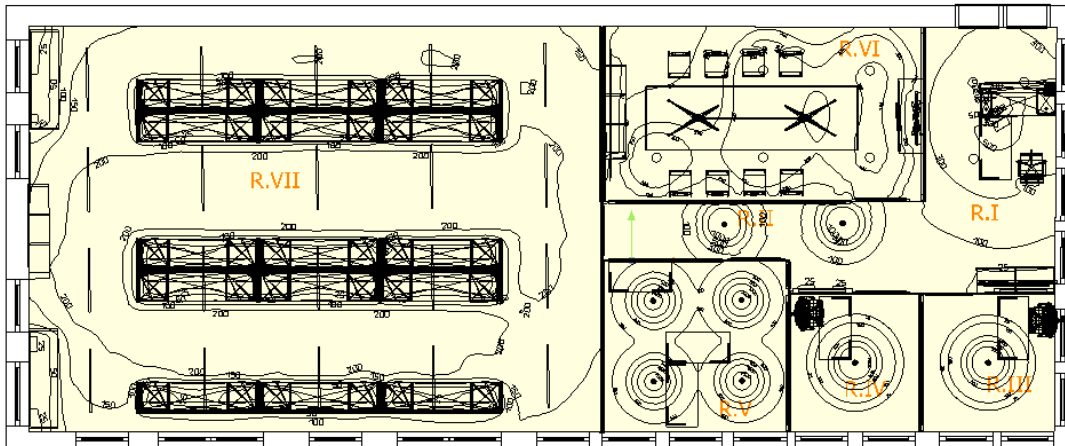


Denah Penerangan Umum

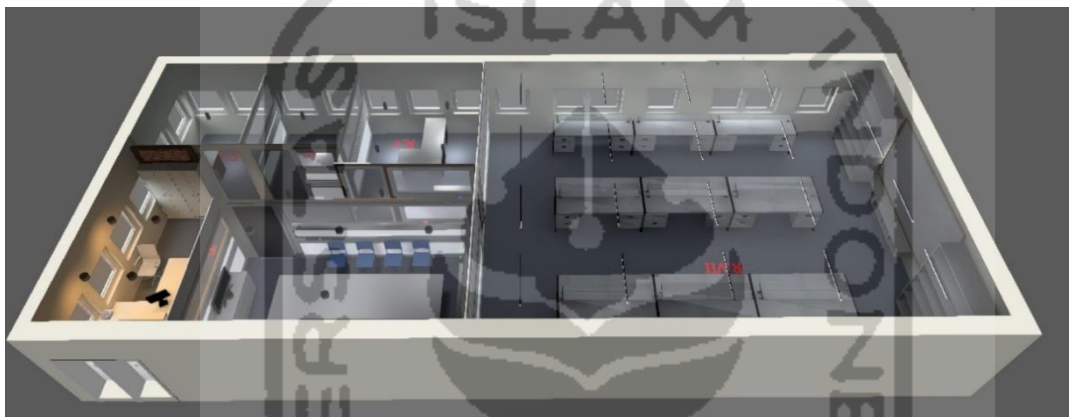


skala 1:100

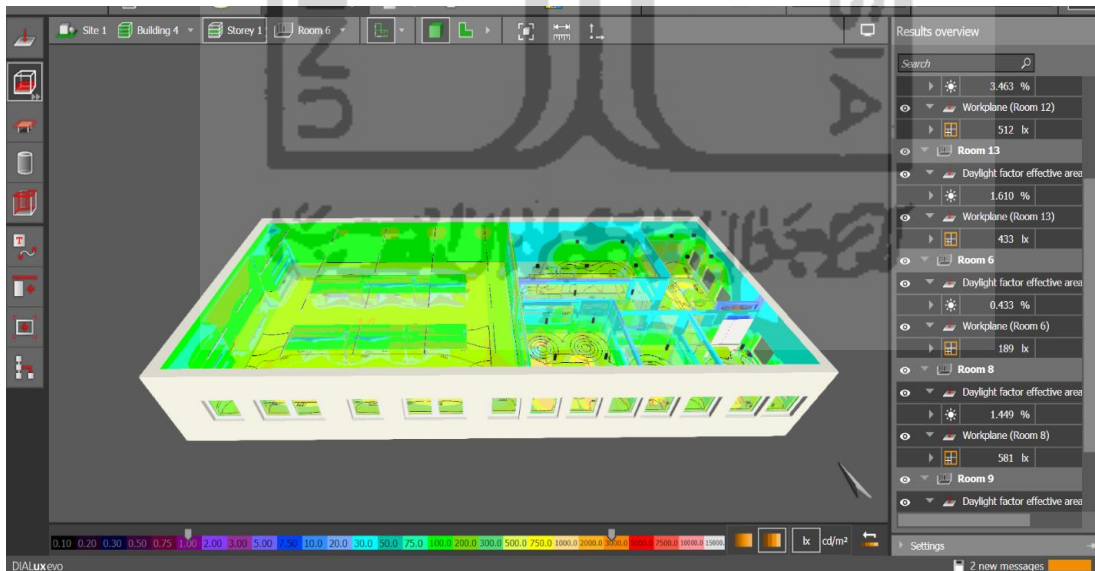
Visualisai floor plan Laboratorium Elektronika



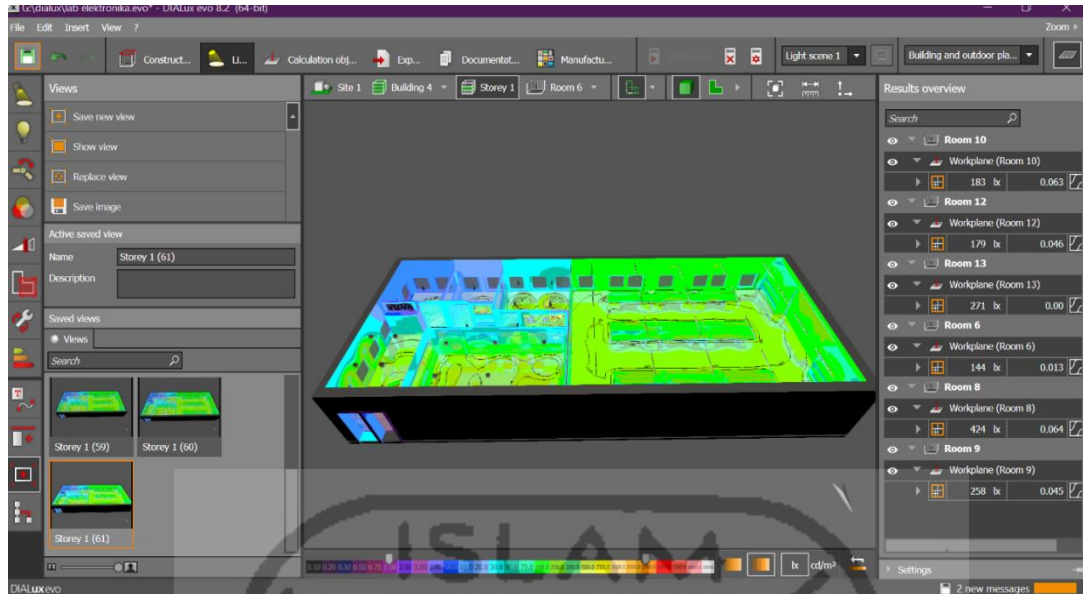
Visualisasi 3D Laboratorium DTE



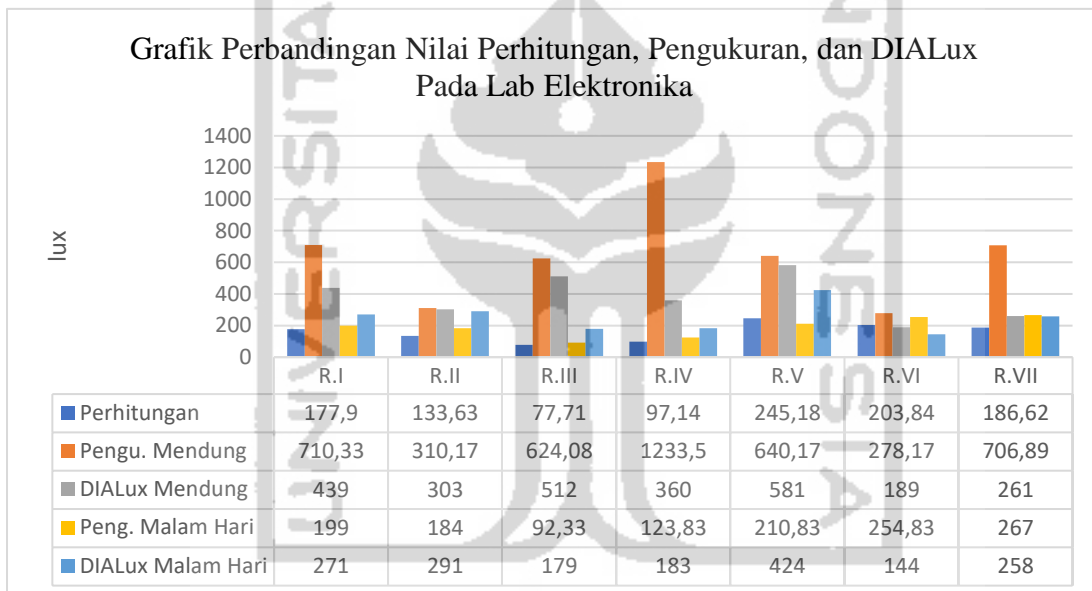
Evaluasi Perhitungan Laboratorium Elektronika Cuaca Mendung



Evaluasi Perhitungan Laboratorium Elektronika Malam Hari



Grafik Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran, dan DIALux Pada Lab Elektronika



PENCATATAN PENGUKURAN INTESITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

1. PENERANGAN SETEMPAT

- Ruang I

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	1655	256
2	1680	255
3	1615	256
Rata-rata	1650	255,67

- Ruang III

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	1036	112
2	1026	111
3	1012	110
Rata-rata	1024,67	111,00

- Ruang IV

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	913	128
2	906	132
3	946	128
Rata-rata	921,67	129,33

- Ruang V

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	591	208
2	532	224
3	557	222
Rata-rata	560,00	218,00

- Ruang VI

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	323	321	315	319,67
2	316	314	316	315,33
Rata-Rata Total				317,50
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	333	335	333	333,67
2	302	303	301	302,00
Rata-Rata Total				317,83

- Ruang VII

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	1963	1928	1928	1939,67
2	1590	1654	1585	1609,67
3	1175	1172	1163	1170,00
4	392	447	404	414,33
5	501	506	501	502,67
6	540	545	530	538,33
7	501	520	507	509,33
8	470	481	442	464,33
9	422	416	436	424,67
10	348	352	341	347,00
11	403	399	396	399,33
12	415	409	410	411,33
13	408	410	407	408,33
14	380	384	389	384,33
15	336	338	336	336,67
Rata-Rata Total				657,33
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	247	249	257	251,00

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
2	276	272	280	276,00
3	289	290	285	288,00
4	283	295	295	291,00
5	323	323	322	322,67
6	340	339	336	338,33
7	336	338	337	337,00
8	326	327	327	326,67
9	297	295	300	297,33
10	280	278	279	279,00
11	323	323	323	323,00
12	338	334	333	335,00
13	327	326	325	326,00
14	322	323	321	322,00
15	277	275	277	276,33
Rata-Rata Total				305,96

2. PENERANGAN UMUM

- Ruang I

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	1264	1305	1312	1293,67
b	818	814	771	801,00
c	838	900	814	850,67
d	964	826	806	865,33
e	415	383	312	370
f	596	653	449	566
Rata-Rata Total				710,33
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	192	193	186	190,33
b	212	196	175	194,33
c	188	196	198	194,00
d	184	196	198	192,67
e	214	209	205	209,33
f	197	198	208	201,00
Rata-Rata Total				199,00

- Ruang II

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	258	254	336	282,67
b	295	261	316	290,67
c	376	304	321	333,67
Rata-Rata Total				310,17
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	193	198	198	196,33
b	198	200	205	201,00
c	181	154	173	169,33
Rata-Rata Total				184,00

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	798	820	869	829,00
b	611	574	871	685,33
c	447	393	478	439,33
d	523	554	551	542,67
Rata-Rata Total				624,08
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	91	91	91	91,00
b	80	81	79	80,00
c	102	112	118	110,67
d	91	88	84	87,67
Rata-Rata Total				92,33

- Ruang IV

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	1163	1246	1307	1238,67
b	1434	1270	981	1228,33
Rata-Rata Total				1228,33
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	129	127	129	128,33
b	121	120	117	119,33
Rata-Rata Total				123,83

- Ruang V

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	584	569	506	553,00
b	444	528	542	504,67
c	596	580	608	594,67
d	909	966	950	908,33
Rata-Rata Total				640,17
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	210	219	223	217,33
b	207	205	223	211,67
c	160	155	169	161,33
d	268	243	248	253,00
Rata-Rata Total				210,83

- Ruang VI

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	225	340	333	309,33
b	244	241	256	247,00
Rata-Rata Total				278,17
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	299	299	282	293,33
b	226	223	200	216,33
Rata-Rata Total				254,83

- Ruang VII

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	333	318	387	346,00
b	440	606	617	554,33
c	440	606	617	554,33
d	1265	1146	1294	1235,00
e	811	842	838	830,33
f	683	751	730	721,33
Rata-Rata Total				706,89
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	256	252	252	253,33
b	285	288	264	279,00
c	289	320	311	306,67
d	252	265	256	257,67
e	262	288	272	274,00
f	224	227	243	231,33
Rata-Rata Total				267,00

PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

LABORATORIUM POWER

Ukuran (panjang, lebar, tinggi) = 19,59 x 15,70 x 2,8 m

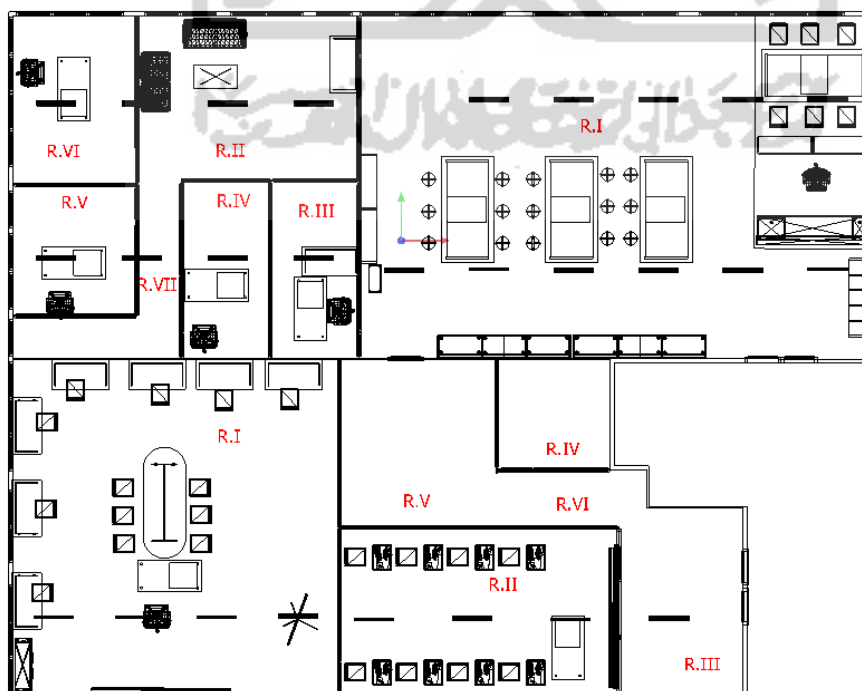
Jenis Lampu = Philips 36 watt 2100 lm 6500 K

Jenis Penerangan = Penerangan Merata

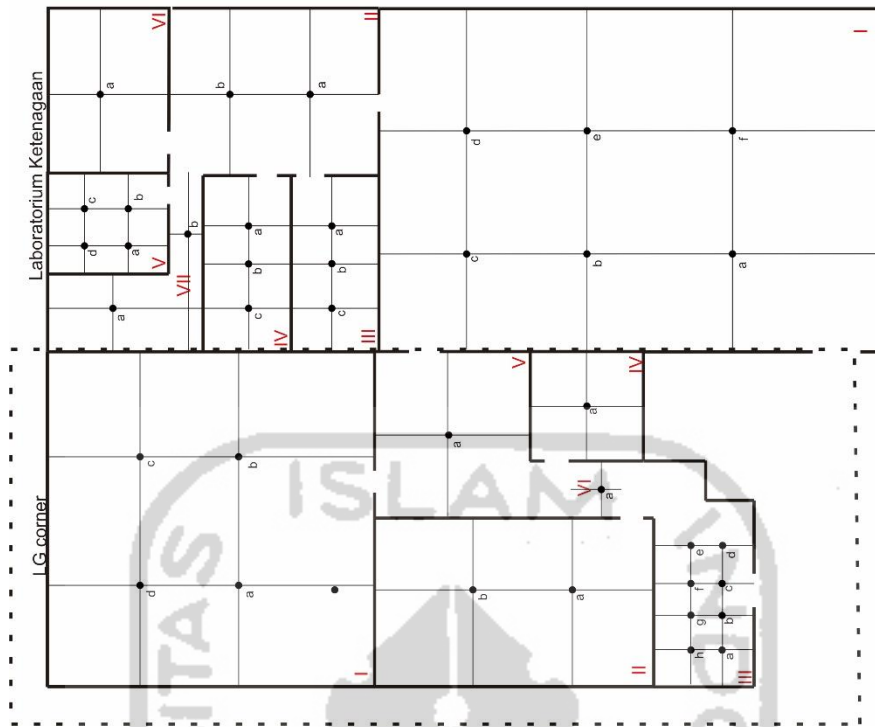
Waktu Pengukuran = 06 dan 08 Januari 2020, 11.30 -15.00 WIB

Kondisi Lampu = Menyala

Denah Penerangan Setempat



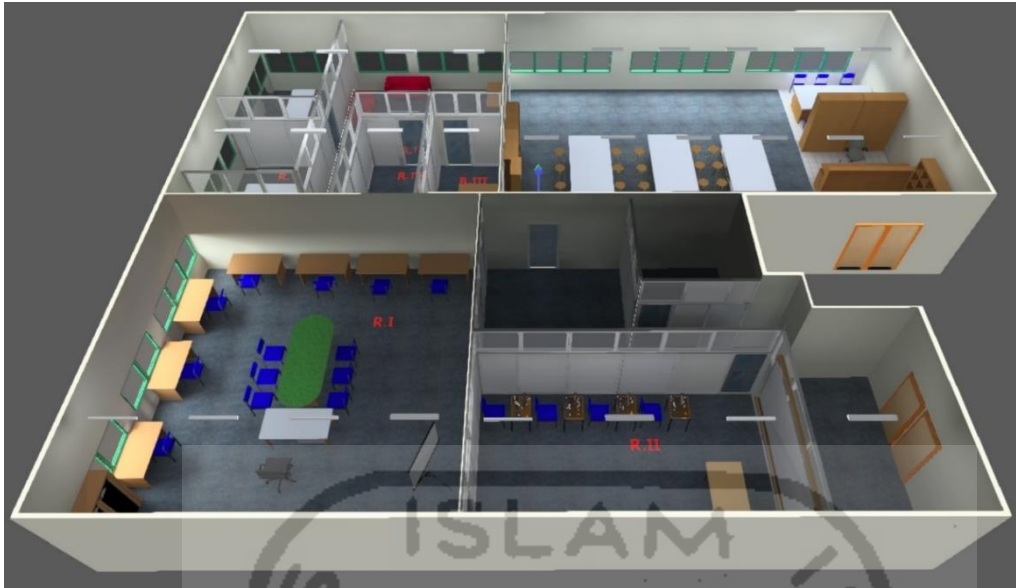
Denah Penerangan Umum



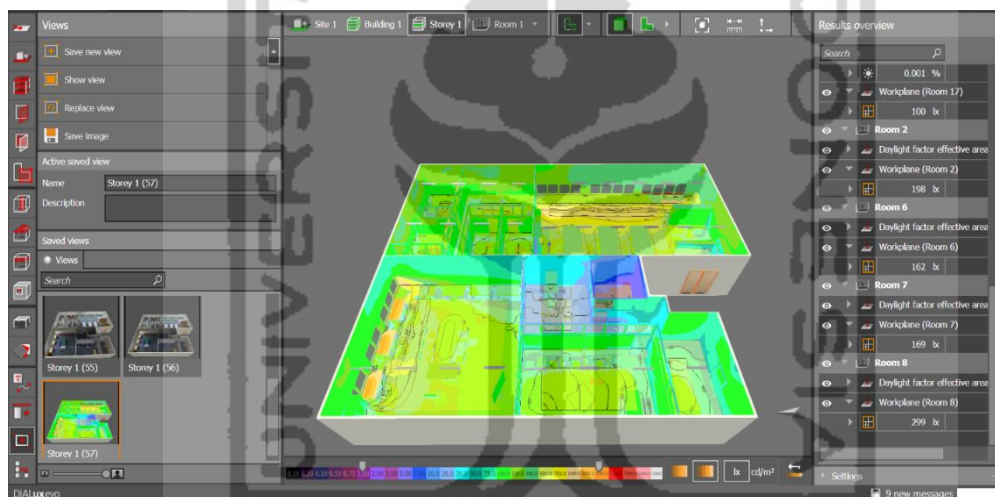
Visualisasi floor plan Laboratorium Power



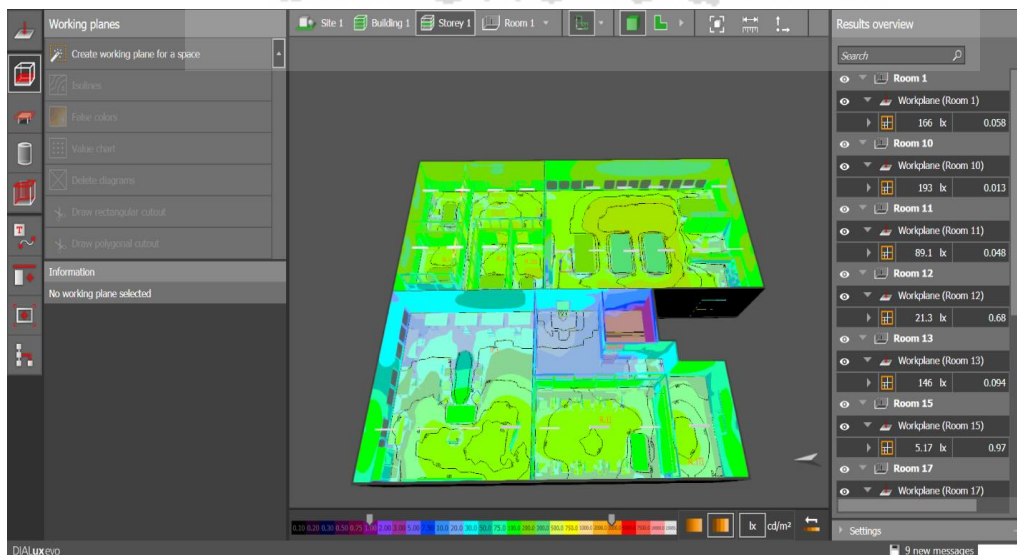
Visualisasi 3D Laboratorium Power



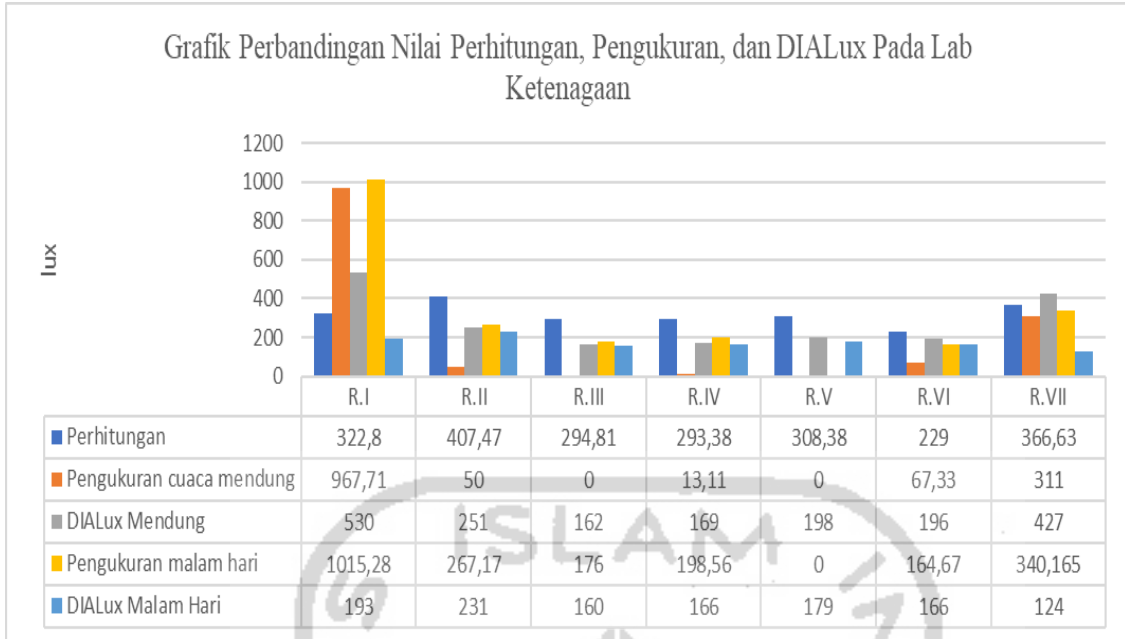
Evaluasi Perhitungan Laboratorium Power Cuaca Mendung



Evaluasi Perhitungan Laboratorium Power Malam Hari



Grafik Perbandingan perhitungan, pengukuran, dan DIALux Lab LG Ketenagaan

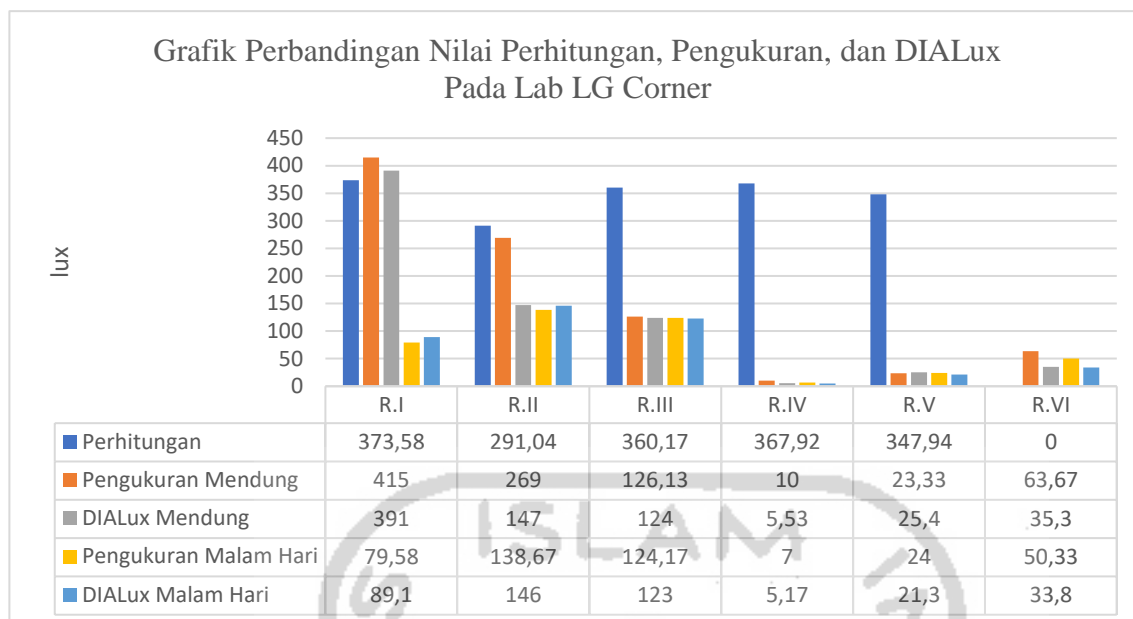


3. Selisih Perhitungan, pengukuran, dan DIALux Lab Ketenagaan

Ruang	Selisih perhitungan, pengukuran, dan Dialux Malam Hari Lab Ketenagaan (%)		
	Perhitungan dan pengukuran	Perhitungan dan Dialux	Pengukuran dan Dialux
I	-2,15	0,402	0,810
II	0,34	0,433	0,135
III	0,40	0,457	0,091
IV	0,32	0,434	0,164
V	1,00	0,420	Tak terdefinisi
VI	0,28	0,275	-0,008
VII	0,07	0,662	0,635

Ruang	Selisih perhitungan, pengukuran, dan Dialux Cuaca Mendung Lab Ketenagaan (%)		
	Perhitungan dan pengukuran	Perhitungan dan Dialux	Pengukuran dan Dialux
I	-2,00	-0,642	0,45231526
II	0,88	0,384	-4,02
III	1,00	0,450	Tak terdefinisi
IV	0,96	0,424	-11,89092296
V	1,00	0,358	Tak terdefinisi
VI	0,71	0,144	-1,9110352
VII	0,15	-0,165	-0,372990354

Grafik Perbandingan perhitungan, pengukuran, dan DIALux Lab LG Corner



4. Tabel Selisih Perhitungan, pengukuran, dan DIALux Lab LG Corner

Ruang	Selisih perhitungan, pengukuran, dan Dialux Cuaca Mendung Lab LG Corner (%)		
	Perhitungan dan pengukuran	Perhitungan dan Dialux	Pengukuran dan Dialux
I	-0,111	-0,047	0,0578
II	0,076	0,495	0,4535
III	0,650	0,656	0,0169
IV	0,973	0,985	0,4470
V	0,933	0,927	-0,0887
VI	Tak tedefinisi	Tak terdefinisi	0,4456

Ruang	Selisih perhitungan, pengukuran, dan Dialux Malam Hari Lab LG Corner (%)		
	Perhitungan dan pengukuran	Perhitungan dan Dialux	Pengukuran dan Dialux
I	0,787	0,761	-0,120
II	0,524	0,498	-0,053
III	0,655	0,658	0,009
IV	0,981	0,986	0,261
V	0,931	0,939	0,113
VI	Tak terdefinisi	tak terdefinisi	0,328

PENCATATAN PENGUKURAN INTESITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

1. PENERANGAN SETEMPAT LABORATORIUM KETENAGAAN

- Ruang I

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	99	92	100	97
2	281	223	282	262
3	173	182	170	175
4	75	77	76	76
5	1440	1521	1482	1481
Rata-Rata Total				418,20
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	214	209	219	214
2	576	590	578	581,33
3	387	392	395	391,33
4	309	336	312	319
5	1875	1863	1890	1875
Rata-Rata Total				676,33

- Ruang II

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	48	45	49	47,33
2	49	51	62	54,00
Rata-Rata Total				50,67
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	234	217	260	237,00
2	218	222	230	223,33
Rata-Rata Total				230,17

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	10	7	9	8,67
2	13	12	10	11,67
Rata-Rata Total				10,17
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	209	203	202	204,67
2	162	165	157	161,33
Rata-Rata Total				183

- Ruang IV

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	19	200
2	18	198
3	17	201
Rata-rata	18	199,67

- Ruang V

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	-	340
2	-	361
3	-	364
Rata-rata	-	355

- Ruang VI

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	71	171
2	55	183
3	71	144
Rata-rata	65,67	166

2. PENERANGAN UMUM LABORATORIUM KETENAGAAN

- Ruang I

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	347	295	184	275,33
b	442	484	311	412,33
c	314	329	241	294,67
d	1379	1408	1141	1309,33
e	1730	1793	1569	1697,33
f	1990	1628	1834	1817,33
Rata-Rata Total				967,72
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	509	586	384	493,00
b	571	520	387	492,67
c	382	332	249	321,00
d	1507	1533	1630	1556,67
e	1163	1638	1690	1497,00
f	1510	2000	1684	1731,33
Rata-Rata Total				1015,28

- Ruang II

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	76	39	78	64,33
b	32	36	39	35,67
Rata-Rata Total				50,00
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	193	218	318	243,00
b	293	278	303	291,33
Rata-Rata Total				267,17

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	-	-	-	-
b	-	-	-	-
c	-	-	-	-
Rata-Rata Total				-

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	184	198	174	185,33
b	174	171	169	171,33
c	174	171	169	171,33
Rata-Rata Total				176,00

- Ruang IV

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	11	11	12	11,33
b	15	13	12	13,33
c	14	15	15	14,67
Rata-Rata Total				13,11
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	202	198	212	204,00
b	211	186	219	205,33
c	188	181	190	186,33
Rata-Rata Total				198,56

- Ruang V

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	-	-	-	-
b	-	-	-	-
c	-	-	-	-
d	-	-	-	-
Rata-Rata Total				-
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	-	-	-	-
b	-	-	-	-
c	-	-	-	-
d	-	-	-	-
Rata-Rata Total				-

- Ruang VI

Pengukuran	Lampu Mati (Lux)	Lampu Nyala (Lux)
1	66	169
2	65	164
3	71	161
Rata-rata	67,33	164,67

- Ruang VII

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Mati (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	597	542	683	607,33
b	17	15	12	14,67
Rata-Rata Total				311,00
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Lampu Nyala (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	479	629	534	550,33
b	134	122	134	130,00
Rata-Rata Total				340,17

1. PENERANGAN SETEMPAT LABORATORIUM LG CORNER

- Ruang I

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	332	336	319	329,00
2	365	370	368	367,67
3	460	502	532	498,33
4	396	427	457	426,67
5	917	1005	985	969,00
6	275	271	283	276,33
7	288	288	294	290,00
8	139	139	142	140,00
9	96	95	96	95,67
Rata-Rata Total				376,93
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	93	94	93	93,33
2	158	158	158	158,00
3	86	87	86	86,33
4	77	76	82	78,33
5	49	61	70	60,00
6	29	29	27	28,33
7	32	32	31	31,67
8	30	31	30	20,33
9	28	28	28	28,00
Rata-Rata Total				66,04

- Ruang II

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	92	92	90	91,33
2	95	96	100	97,00
3	121	122	125	122,67
4	118	117	120	118,33
5	110	100	95	101,67
6	100	96	97	97,67
7	117	117	111	115,00
8	120	117	121	119,33
9	109	110	109	109,33
Rata-Rata Total				108,04
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
1	88	88	84	86,67
2	91	92	90	91,00
3	104	116	112	110,67
4	109	109	110	109,33
5	98	101	100	99,67
6	85	84	79	82,67
7	111	111	111	111,00
8	110	124	115	116,33
9	105	107	115	109,00
Rata-Rata Total				101,81

2. PENERANGAN UMUM LABORATORIUM LG CORNER

- Ruang I

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	205	269	214	229,33
b	127	145	155	142,33
c	703	748	753	734,67
d	533	593	535	553,67
Rata-Rata Total				415,00
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	134	143	144	140,33
b	41	39	43	41,00
c	37	34	38	36,33
d	93	103	106	100,67
Rata-Rata Total				79,58

- Ruang II

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	981	100	86	389,00
b	156	142	149	149,00
Rata-Rata Total				269,00
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	129	132	129	130,00
b	147	152	143	147,33
Rata-Rata Total				138,67

- Ruang III

Lokasi Pengukuran	Pengukuran Cuaca Mendung (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	90	91	83	88,00
b	124	130	107	120,3
c	147	156	145	149,33
d	134	127	137	132,67
e	147	130	138	138,33
f	157	158	155	156,67
g	132	132	125	129,67
h	95	94	93	94,00
Rata-Rata Total				126,13
Lokasi Pengukuran	Pengukuran Malam Hari (lux)			Rata-rata (Lux)
	Pertama	Kedua	Ketiga	
a	93	95	95	94,33
b	123	129	125	125,67
c	145	145	147	145,67
d	124	121	125	123,33
e	125	130	127	127,33
f	157	156	154	155,67
g	134	131	130	131,67
h	93	88	88	89,67
Rata-Rata Total				124,17

- Ruang IV

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	10	7
2	10	7
3	10	7
Rata-rata	10	7

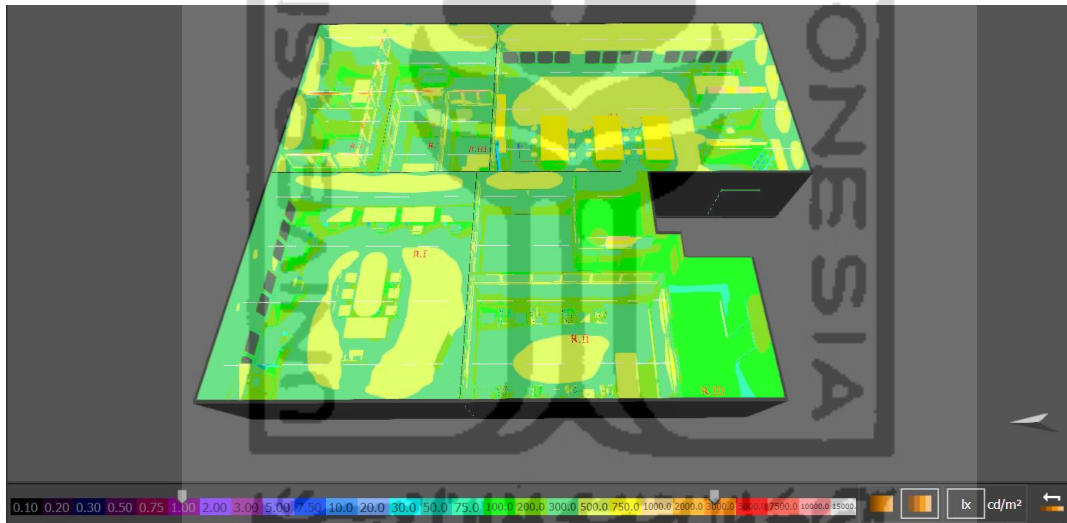
- Ruang V

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	34	22
2	2	24
3	34	26
Rata-rata	23,33	24

- Ruang VI

Pengukuran	Cuaca Mendung (Lux)	Malam Hari (Lux)
1	58	50
2	67	49
3	66	52
Rata-rata	63,67	50,33

Hasil Optimalisasi Lab Power



Lampu : 79 buah philips LEDTube T5 Ho (26 W 3900 lm 4000K)

Hasil Perhitungan Optimalisasi Lab Ketenagaan

Kondisi	Ruang (lux)						
	I (R.lab) 500	II (koridor) 100	III (R.kerja) 350	IV (R.kerja) 350	V (R.kerja) 350	VI (R. Kerja) 350	VII (koridor) 100
Cuaca mendung	849	566	438	447	415	403	716
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	512	547	436	444	396	372	408
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

Hasil Optimalisasi Lab LG Corner

Kondisi	Ruang (lux)					
	I (R.Lab) 500	II (lab Komputer) 500	III (koridor) 100	IV (Gudang) 100	V (koridor) 100	VI (koridor) 100
Cuaca mendung	841	539	167	253	501	314
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi
Malam Hari	540	537	167	252	497	315
SNI	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi	Memenuhi

Klasifikasi berdasarkan arah dari distribusi cahaya [10]

Kelas armatur	Jumlah cahaya	
	Ke arah atas (%)	Ke arah bawah (%)
Langsung	0 ~ 10	90 ~ 100
Semi langsung	10 ~ 40	60 ~ 90
Difus	40 ~ 60	40 ~ 60
Langsung-tidak-langsung	40 ~ 60	40 ~ 60
Semi tidak langsung	60 ~ 90	10 ~ 40
Tidak langsung	90 ~ 100	0 ~ 10

Klasifikasi proteksi terhadap debu dan air sesuai SNI No. 04-0202-1987[10]

Angka pertama	Tingkat proteksi		Angka kedua
	keterangan	Keterangan	
0	Tidak ada pengamanan terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam peralatan. Tidak ada pengamanan terhadap peralatan masuknya benda pada dari luar.	Tidak ada pengamanan	0
1	Pengamanan terhadap sentuhan secara tidak disengaja oleh bagian tubuh manusia yang permukaannya cukup luas misalnya tangan, dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Pengamanan terhadap masuknya benda padat yang cukup besar.	Pengamanan terhadap tetesan air kondensasi: Tetesan air kondensasi yang jatuh pada selungkup peralatan tidak merusak peralatan tersebut.	1
2	Pengamanan terhadap sentuhan jari tangan dengan bagian bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Pengamanan terhadap masuknya benda padat yang cukup.	Pengamanan terhadap tetesan air cairan yang menetes tidak membawa akibat buruk walaupun selungkup peralatan berada dalam kedudukan miring 15° segala arah, terhadap sumbu vertikal	2
3	Pengamanan terhadap masuknya alat, kawat atau sejenis dengan tebal lebih dari 2,5 mm, pengamanan terhadap masuknya benda padat ukuran kecil	Pengamanan terhadap hujan. Jatuhnya air hujan dengan arah sampai dengan 60° terhadap vertikal tidak merusak.	3
4	Pengamanan terhadap masuknya alat, kawat atau sejenis dengan tebal lebih dari 1 mm. pengamanan terhadap masuknya benda padat ukuran kecil.	Pengamanan terhadap percikan : Percikan cairan yang datang dari segala arah tidak merusak.	4
5	Pengamanan secara sempurna terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Pengamanan terhadap endapan debu yang bias membahayakan dalam hal ini debu masih bias masuk tapi tidak sedemikian banyak sehingga dapat mengganggu keadaan kerja peralatan.	Pengamanan terhadap semprotan air: Air yang disemprotkan dari segala arah tidak merusak.	5

Angka pertama	Tingkat proteksi		Angka kedua
	keterangan	Keterangan	
6	Pengamanan secara sempurna terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan.	Pengamanan terhadap keadaan di geladak kapal (peralatan kedap air geladak kapal): Air badai laut tidak masuk ke dalam selungkup peralatan.	6
		Pengamanan terhadap rendaman air: Air tidak masuk ke dalam selungkup-selungkup peralatan dengan kondisi tekanan dan waktu tertentu.	7
		Pengamanan terhadap rendaman air. Air tidak dapat masuk ke dalam selungkup peralatan dalam waktu yang terbatas, sesuai dengan perjanjian antara pemakai dan pembuat.	8

