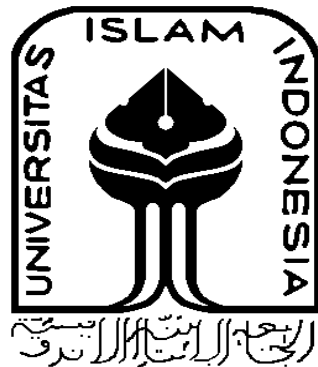


**EVALUASI PENERANGAN RUANG KELAS PADA GEDUNG
K.H.A. WAHID HASYIM MENGGUNAKAN APLIKASI
DIALux**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**



DISUSUN OLEH :

Nama : OGIE RIZKY AULIA

NIM : 12524103

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

Lembar Pengesahan Pembimbing

**EVALUASI PENERANGAN RUANG KELAS PADA GEDUNG K.H.A.
WAHID HASYIM MENGGUNAKAN APLIKASI DIALux**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Ogie Rizky Aulia

No. Mahasiswa : 12524103

Yogyakarta, 15 Januari 2018

Pembimbing I


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

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lembar Pernyataan Keaslian

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Ogie Rizky Aulia

No. Mahasiswa : 12524103

Judul Penelitian : Evaluasi Penerangan Ruang Kelas Pada Gedung K.H.A.
Wahid Hasyim Menggunakan Aplikasi DIALux

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Islam Indonesia atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah yang lazim. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

 Yogyakarta,
Ogie Rizky Aulia

Lembar Pengesah Penguji**EVALUASI PENERANGAN RUANG KELAS PADA GEDUNG K.H.A.****WAHID HASYIM MENGGUNAKAN APLIKASI DIALux
TUGAS AKHIR**

Oleh:

Nama : Ogie Rizky Aulia

No. Mahasiswa : 12524103

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro Fakultas Teknologi

Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 30 Januari 2018

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

Ketua



Firmansyah Nur Budiman, S.T.,M.Sc.

Dosen penguji I



Wahyudi Budi Pramono, S.T.,M.Eng.

Dosen penguji II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia



Dr. Hendra Setiawan, S.T.,M.T.



Halaman Persembahan

Dengan rahmad Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan ini penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

“Ayah dan Ibu tercinta”

Terimakasih udah merawat dari kecil, memberikan nasehat dan contoh dalam menjalani kehidupan, selalu ingin memberikan ilmu dan suport yang terbaik untuk anaknya,

Dengan memulai langkah awal mas untuk membahagiakan keluarga sekaligus mewujudkan cita-cita ayah dan mama

Sekali lagi terimakasih untuk ayah dan mama karena semua kesuksesan mas tidak lepas dari doa restu dan support dari kalian. Terimakasih

Halaman Motto

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS.Insyiroh 5)

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Insyiroh: 6)

(Q.S. Al Insyiroh 5 – 6)

“The imagination is more important than any knowledge”

- Albert Einstein-

“Man jadda wajada, selama kita bersungguh-sungguh, maka kita akan memetik buah yang manis. Segala keputusan hanya ditangan kita sendiri, kita mampu untuk itu”

- BJ Habibie -

Kata Pengantar



Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul "Evaluasi Penerangan Ruang Kelas Pada Gedung K.H.A. Wahid Hasyim Menggunakan Aplikasi DIALux" ini dapat terselesaikan dengan baik. Tidak lupa pula shalawat dan salam selalu saya ucapkan kepada nabi besar kita, Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Semoga kita menjadi umat-umatnya yang dapat meneladani budi pekerti beliau.

Selama mengerjakan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dukungan, fasilitas dan kemudahan dari berbagai pihak. Disini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang selalu memberikan rahmat, karunia dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua, adik, keluarga tercinta yang selalu memberikan dorongan semangat, doa, motivasi hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Husein Mubarak ,S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir, yang telah meluangkan waktu dan memberi pengetahuan sekaligus membimbing dari awal hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Semoga Bapak selalu dalam rahmat dan lindungan-Nya.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama menempuh kuliah dari semester pertama hingga akhir di kampus tercinta Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

5. Anak kost Vito, Ahmad, Bowo dan Fakhri terima kasih atas kenangannya dan semangatnya. Semoga kita semua bisa menjadi orang yang sukses dunia dan akhirat, serta dapat mewujudkan cita - cita masing - masing amin.
6. Anak kontrakan bawah dan atas Bosok, Marito ,Colet, Aldi ,Aziz, Iyas, Donny, Tapaisal, Bella, Saban, Dimas, Boncel, Heru, Jojo dan keluarga Elektro UII terimakasih atas kenangannya dan semangatnya. Semoga kita semua bisa menjadi orang yang sukses dunia dan akhirat, serta dapat mewujudkan cita-cita masing-masing amia.
7. Orang - orang yang telah membuat saya termotivasi untuk mengerjakan Tugas Akhir ini. Semoga semua pertemuan ini kita semua mendapatkan hikmah dan pelajaran oleh-Nya.
8. Saudara seperjuangan di Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia angkatan 2012 dan seluruh keluarga Teknik Elektro terima kasih banyak atas kenangan, bantuan, dan kebersamaannya.
9. Dan banyak pihak yang tidak dapat penulis sebutkan seluruhnya yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharap saran dan kritik yang bersifat membangun dan mendukung dari semua pembaca demi kebaikan dan kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kita pemahaman ilmu yang bermanfaat.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta,

Ogie Rizky Aulia

ABSTRAK

Pencahayaan pada ruang kelas merupakan salah satu faktor penunjang optimalnya proses belajar mengajar. Dengan pencahayaan yang baik bernilai tidak kurang dari 250lux maka terciptanya perasaan yang nyaman. Sebaliknya apabila pencahayaan pada ruang kelas tidak tepat maka dapat merusak atmosfer ruang kelas sehingga menimbulkan perasaan yang kurang nyaman. Penelitian ini melakukan perhitungan dengan persamaan lampu, pengukuran menggunakan luxmeter dan visualisasi menggunakan DIALux v.13. Perhitungan persamaan dengan lampu fluoseran 15 buah nilai rata-rata 1034,49 lux, lampu fluoseran 10 buah nilai rata-rata 595,87 lux dan lampu LED 12 buah nilai rata-rata 689,66 lux. Pengukuran menggunakan luxmeter pada ruang sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia nilai rata-rata tidak kurang dari 250lux. Jumlah armatur dan nilai lumen pada gedung K.H.A WAHID HASYIM sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Kata Kunci : Evaluasi Pencahayaan Ruang Kelas, K.H.A. WAHID HASYIM, DIALux v.13

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Pengesahan Penguji.....	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
Kata Pengantar.....	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
<u>BAB I</u> PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah.....	1
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
<u>BAB II</u> TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Tinjauan Pustaka	3
2.2. Dasar Teori.....	3
2.2.1. Peralatan Sistem Pencahayaan.....	4
A. Spektrum Cahaya.....	4
B. Efisiensi Lampu	4
C. Depresiasi dan Umur Lampu	4
D. Jenis Lampu	4
2.2.2. Armatur	4
A. Distribusi Intensitas Cahaya	5
B. Klasifikasi Armatur	5
C. Efisiensi Cahaya	6

D. Bising yang Dikeluarkan oleh Armatur	7
2.2.3. Sistem Pencahayaan	7
A. Sistem Pencahayaan Merata	7
B. Sistem Pencahayaan Setempat.....	7
C. Sistem Pencahayaan Gabungan Merata dan Setempat	7
2.2.4. Tingkat Pencahayaan	7
A. Perhitungan Tingkat Pencahayaan.....	7
B. Koefisien Penggunaan (k_p) dan Depresiasi (k_d).....	8
C. Menentukan Jumlah Armatur dan Tingkat Pencahayaan	8
D. Tingkat Pencahayaan Minimum	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1. Metode Penelitian.....	10
3.2. Alur Penelitian	10
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang Kelas.....	13
4.2. Hasil Pengukuran Penerangan Setempat dan Umum.....	14
4.2.1. Pengukuran Penerangan Setempat.....	14
4.2.2. Pengukuran Penerangan Umum	16
4.3. Visualisasi dan Evaluasi Ruang Kelas Menggunakan DIALux 4.13.....	17
4.3.1. Ruang Kelas 4.06	17
4.3.2. Ruang Kelas 28.02.14.....	19
4.3.3. Ruang Kelas 28.02.11	21
4.4. Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran dan Analisa DIALux	23
4.5. Pencahayaan alami	24
4.6. Survei ruang kelas	25

<u>BAB V KESIMPULAN</u>	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram polar untuk armatur pada bidang vertikal.....	5
Gambar 2.2 Tingkat pencahayaan oleh komponen langsung	8
Gambar 3.1 Penentuan Titik Pengukuran dengan Luas kurang dari 10m ²	11
Gambar 3.2 Penentuan Titik Pengukuran dengan Luas 10m ² sampai 100m ²	11
Gambar 3.3 Penentuan Titik Pengukuran dengan Luas Lebih dari 100m ²	11
Gambar 3.4 Diagram Alir Perancangan.....	12
Gambar 4.1 Visualisasi Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m tampilan 3D...	18
Gambar 4.2 Visualisasi Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m <i>floor plan</i>	18
Gambar 4.3 Evaluasi 3D Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m	18
Gambar 4.4 Evaluasi <i>Floor Plan</i> Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m	19
Gambar 4.5 Perhitungan luminasi Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m.....	19
Gambar 4.6 Visualisasi Ruang 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m tampilan 3D	20
Gambar 4.7 Visualisasi Ruang 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m <i>floor plan</i>	20
Gambar 4.8 Evaluasi 3D Ruang Kelas 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m.....	20
Gambar 4.9 Evaluasi <i>Floor Plan</i> Ruang 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m.....	21
Gambar 4.10 Perhitungan luminasi Ruang 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m.....	21
Gambar 4.11 Visualisasi Ruang 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m tampilan 3D	22
Gambar 4.12 Visualisasi Ruang 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m <i>floor plan</i>	22
Gambar 4.13 Evaluasi 3D Ruang Kelas 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m	22
Gambar 4.14 Evaluasi <i>Floor Plan</i> Ruang 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m.....	23
Gambar 4.15 Perhitungan luminasi Ruang 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m.....	23
Gambar 4.16 Perbandingan hasil perhitungan, pengukuran dan analisa dialux...	24
Gambar 4.17 Grafik pengukuran pencahayaan alami.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Armatur Berdasarkan Arah dari Distribusi Cahaya.....	5
Tabel 2.2 Klasifikasi Armatur Berdasarkan Proteksi Terhadap Debu dan Air	6
Tabel 2.3 Tingkat Pencahayaan Minimum dan Renderasi Warna menurut	9
Tabel 4.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang 4.06.....	13
Tabel 4.2 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang 28.02.14.....	13
Tabel 4.3 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang 28.02.11	13
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat Ruang 4.06.	14
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat Ruang 28.02.14.....	15
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat Ruang 28.04.11	15
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Penerangan Umum Ruang 4.06.	16
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Penerangan Umum Ruang 28.02.14.....	16
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Penerangan Umum Ruang 28.02.14.....	17

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruangan kelas yang pencahayaan baik mempengaruhi optimalnya proses belajar mengajar. Dengan pencahayaan yang baik maka terciptanya perasaan yang nyaman. Sedangkan sebaliknya apabila pencahayaan pada ruang kelas tidak baik maka menyebabkan perasaan yang tidak nyaman. Menurut pendapat Esa Dora, pencahayaan yang kurang tepat juga dapat menyebabkan tekanan secara mental terhadap pengguna ruangan, gangguan pada mata, dan gangguan pada tubuh [3]. Oleh karena itu, intensitas pencahayaan di dalam ruangan perlu diatur untuk menghasilkan kebutuhan penglihatan.

Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) tata cara yang berbeda. Metode Penelitian yang pertama adalah metode pengukuran dan pengamatan (observasi) di lapangan. Hasil yang didapatkan adalah pengukuran dimensi, spesifikasi ruangan, dan jumlah nilai iluminasi yang dihitung menggunakan luxmeter. Perhitungan dikerjakan dengan mengambil pusat acuan sesuai dengan luas ruangan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu dengan rata-rata bidang kerja $3/4$ m dari atas lantai.

Penelitian kedua adalah metode visualisasi menggunakan program DIALux v.4.13 yaitu sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi pencahayaan, dalam ruangan maupun luar ruangan, pencahayaan alami maupun buatan. Fungsi utamanya adalah membangun suatu pen-cahayaan dalam tampilan tiga dimensi (permodelan), memprediksi cahaya, dan memberikan perhitungan parameter obyektif dari skenario tersebut.

Penelitian ketiga adalah metode penelitian survei yaitu suatu informasi disajikan dalam sejumlah sampel beberapa orang, melalui pertanyaan yang dilakukan dengan membagi lembar survei, Penelitian tersebut digunakan untuk melakukan proses survei terhadap hasil penelitian pada mahasiswa mengenai pencahayaan pada ruang kelas dengan menggunakan wawancara dan kuesioner.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian singkat diatas, permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana evaluasi pencahayaan ruang kelas pada gedung K.H.A.Wahid Hasyim?
2. Apakah intensitas cahaya sudah sesuai dengan kebutuhan penglihatan?

3. Apakah pencahayaan alami sudah sesuai dengan kebutuhan penglihatan?

Dari uraian singkat diatas, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan solusi sebagai berikut :

1. Dengan simulasi pencahayaan menggunakan program komputer DIALux v.4.13
2. Dengan metode penelitian yang sudah ada yaitu Esa Dora.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Pembuatan visualisasi berupa ruang kelas pada bangunan gedung K.H.A.Wahid Hasyim.
2. Tidak menghitung tingkat kesilauan ruang kelas.
3. Evaluasi menggunakan lampu yang digunakan pada gedung K.H.A.Wahid Hasyim.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang visualisasi evaluasi pencahayaan ruang pada gedung K.H.A.Wahid Hasyim menggunakan aplikasi DIALux v.4.13.
2. Mengecek pencahayaan apakah sudah sesuai kebutuhan.
3. Mengecek intensitas cahaya apakah sudah sesuai dengan kebutuhan penglihatan.
4. Mengecek pencahayaan alami apakah sudah sesuai dengan kebutuhan penglihatan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menampilkan visualisasi intensitas cahaya ruang di gedung K.H.A.Wahid Hasyim.
2. Memberikan informasi tentang intensitas cahaya pada ruang kelas di gedung K.H.A.Wahid Hasyim.
3. Memberikan informasi tentang pencahayaan alami pada ruang kelas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Yang Pernah Ada

Penelitian tentang evaluasi pencahayaan sudah banyak dilakukan. Salah satunya adalah Esa Dora dengan judul “Desain Pencahayaan Ruang Kelas SMA Santa Maria Surabaya” [3]. Penelitian ini membahas optimasi ruangan pada SMA Santa Maria Surabaya. Menurut Esa Dora karena tidak sesuai dengan standart jadi pencahayaan memiliki masalah pada intensitas cahaya. Maka dari itu dibutuhkan perbaikan desain pencahayaan pada sekolah SMA Santa Maria Surabaya.

Berikutnya penelitian yang dilakukan Prasasto Satwiko dengan judul " Perangkat Lunak DIALux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya" [4]. Penelitian ini membahas penggunaannya dalam proses belajar dan mengajar tata cahaya, menampilkan kelebihan dan kekurangan dari aplikasi DIALux. Di mana pada DIALux menjelaskan pengabungan yang seimbang antara analisis teknis dan hasil grafis yang membuatnya sesuai digunakan dalam pendidikan.

Berikutnya penelitian yang dilakukan Darma-setiawan dan Puspakesuma dengan judul “perencanaan kebutuhan pencahayaan di dalam ruang” [14], terdapat 5 (lima) kriteria yang perlu diperhatikan dalam mendapatkan pencahayaan yang baik.

Berikutnya penelitian yang dilakukan Dwi Riski Febriani Dhini dengan judul "Evaluasi pencahayaan alami untuk mendapatkan kenyamanan visual pada ruang kuliah" [12]. Penelitian ini membahas bukaan bangunan adalah cara memasukan pencahayaan alami kedalam bangunan, menampilkan kelebihan dan kekurangan dari bangunan. Di mana pada bangunan yang mempunyai banyak lantai tidak mendapatkan pencahayaan yang merata.

Berikutnya penelitian yang dilakukan Bayu Ardianto dengan judul "Analisis kualitas pencahayaan menggunakan permodelan numeris sesuai SNI pencahayaan, data pengukuran langsung (*on-side*) dan simulasi" [11]. Penelitian ini membahas tentang sistem pencahayaan harus memerhatikan factor kenyamanan visual yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas sistem pencahayaan pada studi pada ruang pertemuan dan lobi dengan tiga metode, yaitu dengan perhitungan numeris dengan dasar acuan studi Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang pencahayaan, metode pengukuran langsung, dan simulasi komputer dengan menggunakan DIALux.

2.2 Dasar Teori

Berikut ini adalah dasar teori yang dipakai dalam mendukung penyelesaian laporan.

2.2.1 Peralatan Sistem Pencahayaan

Peralatan Pencahayaan yang digunakan dalam mendukung laporan ini adalah lampu, armatur, sistem pencahayaan, tingkat pencahayaan.

A. Lampu

Lampu ialah alat untuk menerangi atau dengan kata lain bisa disebut juga sebuah peranti yang memproduksi cahaya digunakan untuk menerangi. Dalam pemilihan lampu ada hal yang harus diperhatikan antara lain spektrum cahaya, efisiensi lampu, umur lampu atau depresiasi, dan jenis lampu.

B. Spektrum Cahaya

Pemilihan lampu menurut spektrum cahaya, ada hal yang perlu diperhatikan, yaitu temperatur warna dan indeks warna.

C. Efikasi luminus (Efisiensi Lampu)

Efikasi luminous atau yang disebut juga efisiensi lampu, menjelaskan tentang efisiensi lampu dari energi listrik ke cahaya dan dinyatakan dalam lumen per watt (*lumen/watt*).

D. Umur lampu atau Depresiasi

Untuk umur lampu sudah dikeluarkan oleh pabrik. Cara untuk menentukan umur lampu adalah dengan menentukan umur rata-rata, umur minimum dan umur rata-rata pengenal.

E. Jenis Lampu

Jenis lampu digolongkan ke dalam beberapa golongan yaitu lampu pijar dan lampu pelepas gas. Cahaya yang dihasilkan dari kawat yang dialiri listrik dari kawat *filament* dengan *temperature* yang tinggi disebut dengan lampu pijar. Dan lampu pelepas gas berjalan dari proses ionisasi uap elektron terkadang digabungkan proses ionisasi fosfor

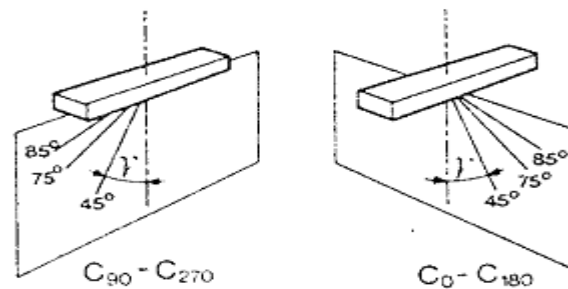
2.2.2 Armatur

Pengendalian distribusi cahaya lampu yang di proses dalam rumah lampu disebut armatur. Untuk memilih armatur yang akan digunakan, pemilihan armatur yang diperlukan antara lain :

1. distribusi intensitas cahaya
2. efisiensi cahaya
3. koefisien penggunaan
4. perlindungan terhadap kejutan listrik
5. ketahanan terhadap masuknya air dan debu
6. ketahanan terhadap timbulnya ledakan dan kebakaran
7. kebisingan yang ditimbulkan.

A. Distribusi Intensitas Cahaya

Pada umumnya distribusi intensitas cahaya dihubungkan dalam diagram *polar* yang menggunakan besaran intensitas terhadap arah dari intensitas. Untuk satu bidang vertikal digunakan diagram polar yang simetris. Untuk dua bidang vertikal digunakan diagram polar yang tidak simetris, bidang vertikal yang tegak lurus dan memanjang dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram *polar* untuk armatur pada bidang vertikal [1]

B. Klasifikasi Armatur

Armatur dapat diklasifikasikan dalam empat hal antara lain, berdasarkan arah dari distribusi cahaya, berdasarkan proteksi terhadap debu dan air, berdasarkan proteksi terhadap kejutan listrik, dan berdasarkan cara pemasangan.

1. Klasifikasi Armatur berdasarkan arah dari distribusi cahaya

Prosentase cahaya yang dipancarkan ke arah bawah dan ke arah atas adalah pengelompokan armatur berdasarkan distribusi intensitas cahaya dan didapatkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Klasifikasi Armatur Berdasarkan Arah dari Distribusi Cahaya [1]

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

2. Klasifikasi berdasarkan proteksi terhadap debu dan air

Perlindungan terhadap debu dan air dinyatakan dalam klasifikasi SNI 04-0202-1987 dan didapatkan pada Tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2.2 Klasifikasi Armatur Berdasarkan Proteksi Terhadap Debu dan Air [1]

Angka pertama	Tingkat Proteksi		Angka kedua
	Keterangan	Keterangan	
0	Pengamanan terhadap sentuhan bertegangan tidak ada dan terhadap peralatan dari masuknya benda dari luar tidak ada.	Pengamanan tidak ada	0
1	Pengamanan yang tidak disengaja terhadap sentuhan oleh bagian tubuh manusia.	Pengamanan pada tetesan air kondensasi .	1
2	Pengamanan pada sentuhan jari tangan dengan bagian bertegangan serta masuknya benda padat.	Pengamanan pada tetesan air yang membawa akibat buruk.	2
3	Pengamanan pada masuknya alat, kawat atau sejenis dengan tebal lebih dari 2,5 mm.	Pengamanan pada hujan.	3
4	Pengamanan pada masuknya alat, kawat atau sejenis dengan tebal lebih dari 1 mm.	Pengamanan pada percikan.	4
5	Pengamanan sempurna pada sentuhan bagian yang bertegangan dan endapan debu yang membahayakan.	Pengamanan pada semprotan air : Air yang disemprotkan dari segala arah tidak merusak.	5
6	Pengamanan secara sempurna terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan.	Pengamanan terhadap keadaan di geladak kapal (peralatan Kedap air geladak kapal)	6

3. Klasifikasi berdasarkan proteksi terhadap kejutan listrik

Klasifikasi ini dibagi dalam empat kelas yaitu 0, I, II, III. Pada kelas 0, ialah kondisi di mana armatur dengan insulasi fungsional. Pada kelas I, ialah kondisi dimana Paling tidak mempunyai *insulasi fungsional*. Pada kelas II, ialah kondisi dimana Mempunyai *insulasi* rangkap. Pada kelas III, ialah kondisi dimana Perencanaan untuk armatur jaringan listrik tegangan rendah.

4. Klasifikasi berdasarkan cara pemasangan.

Klasifikasi ini dikelompokkan menjadi beberapa kelompok antara lain, dipasang ke dalam, menempel, digantung pada langit-langit.

C. Efisiensi Cahaya

Perbandingan cahaya oleh armatur selalu lebih kecil dari jumlah cahaya pada lampu. Efisiensi cahaya armatur adalah perbandingan antara kedua cahaya tersebut.

D. Bising yang Dikeluarkan oleh armatur

Balast adalah komponen listrik yang menyebabkan kebisingan. Pada pemilihan balast perlu diperhatikan jumlah bising yang keluar.

2.2.3 Sistem Pencahayaan

Sistem dalam pencahayaan dikategorikan dalam tiga kategori, antara lain pencahayaan merata, setempat, dan gabungan merata dan setempat..

A. Sistem Pencahayaan Merata

Memberikan pencahayaan merata di seluruh ruangan disebut pencahayaan merata, ruangan yang pencahayaan sama biasa digunakan apabila terdapat tugas visual.

B. Sistem Pencahayaan Setempat

Memberikan pencahayaan tidak merata disebut pencahayaan setempat. Diperlukan pencahayaan yang tinggi untuk melakukan visualisasi.

C. Sistem Pencahayaan Gabungan Merata dan Setempat

Menggabungkan pencahayaan merata dan setempat disebut pencahayaan gabungan merata dan setempat, sistem tersebut digunakan untuk:

1. Pencahayaan tidak dapat sampai dikarenakan pencahayaan merata terhalang.
2. Diperlukan cahaya yang datang dari arah tertentu untuk mengetahui bentuk dan tekstur.
3. Orang tua dengan minimnya tingkat penglihatan perlu pencahayaan yang tinggi.

2.2.4 Tingkat pencahayaan

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

A. Perhitungan Tingkat Pencahayaan

Tingkat pencahayaan adalah pencahayaan rata-rata pada suatu bidang kerja, yang dapat diartikan bidang horizontal yang terletak 3/4 diatas lantai. Tingkat pencahayaan rata-rata Erata-rata (lux), dapat dihitung dengan persamaan yang tertulis pada 2.1.

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

Keterangan :

$E_{\text{rata-rata}}$ = Tingkat pencahayaan rata-rata (lux)

F_{total} = Flux *luminous* total (lumen)

A = Satuan luas (m^2)

k_p = Koefisien penggunaan

k_d = Koefisien depresiasi

B. Koefisien Penggunaan (k_p) dan Depresiasi (k_d)

Cahaya yang diserap oleh pancaran armatur disebut dengan koefisien penggunaan (k_p), serta penggunaan tersebut diartikan sebagai perbandingan jika fluks *luminous* yang dipancarkan lampu sampai pada bidang kerja. Tingkat penggunaan dipengaruhi oleh beberapa kendala antara lain:

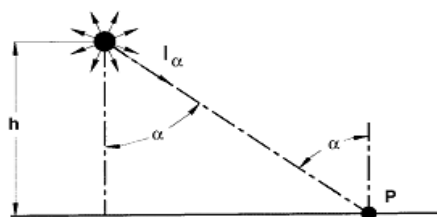
1. Perbandingan antara keluaran cahaya pada armatur dengan lampu di dalam armatur.
2. Distribusi intensitas cahaya dari armatur.
3. Cahaya *reflektansi* dari langit-langit, dinding dan lantai.
4. Armatur yang dipasang menempel atau digantung pada langit-langit.
5. Besar dan kecilnya suatu ruangan.

Koefisien depresiasi (k_d) adalah perbandingan cahaya setelah jangka waktu tertentu pada instalasi. Besarnya koefisien depresiasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ialah :

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

C. Menentukan Jumlah Armatur dan Tingkat Pencahayaan

Pada subbab ini menjelaskan perhitungan dalam menentukan armatur yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang diinginkan, serta menentukan sumber cahaya dari nilai komponen cahaya langsung, dapat digambarkan seperti Gambar 2.2 dan untuk perhitungan didapatkan pada persamaan 2.2.



Gambar 2.2 Tingkat pencahayaan oleh komponen langsung [1]

Untuk menghitung jumlah armatur, diharapkan sudah mendapatkan nilai F_{total} (fluks *luminous* total). Apa bila F_{total} sudah didapat maka jumlah armatur dapat dihitung dengan persamaan 2.2.

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

Keterangan :

N_{total} = Jumlah armatur

F_{total} = Fluks *luminous* total (lumen)

F_1 = Fluks *luminous* (lumen)

n = Satuan lampu armatur

Pada tingkat pencahayaan oleh komponen cahaya langsung (E_p) dapat dicari dengan persamaan 2.3 seperti yang diilustrasikan pada gambar 2.2 titik p ialah titik dimana komponen menerima cahaya langsung dari sumber cahaya titik.

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

Keterangan :

E_p = Tingkat pencahayaan oleh komponen cahaya langsung (lux)

I_α = Jumlah cahaya pada sudut α (kandela)

h = Tinggi armature diatas bidang kerja (meter)

Apabila terdapat armatur lebih dari satu, maka tingkat pencahayaan ialah nilai dari armatur yang dihasilkan oleh tingkat pencahayaan.

D. Tingkat Pencahayaan Minimum

Pada Standar Nasional Indonesia (SNI), di mana tingkat pencahayaan dan renderasi warna tergantung pada fungsi ruangan itu sendiri. Untuk datanya didapatkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Tingkat Pencahayaan Minimum dan Renderasi Warna menurut [1].

Fungsi Ruangan Pada Lembaga pendidikan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok renderasi warna	Keterangan
Ruang kelas	250	1 atau 2	
Perpustakaan	300	1 atau 2	
Laboratorium	500	1	
Ruang gambar	750	1	pencahayaan setempat pada meja.
Kantin	200	1	

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian pertama menggunakan metode pengamatan yang dilakukan pada pengukuran di ruang kelas. Menurut Hadi (1986), metode ilmiah diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan dengan sistematis fenomena yang diselidiki di lapangan. Hasil yang didapatkan adalah pengukuran dimensi, spesifikasi ruangan, dan jumlah nilai iluminasi yang dihitung menggunakan luxmeter. Perhitungan dikerjakan dengan mengambil pusat acuan sesuai dengan luas ruangan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu dengan rata-rata bidang kerja $3/4$ m dari atas lantai.

Penelitian kedua adalah proses visualisasi menggunakan program DIALux v.4.13. DIALux itu sendiri ialah perangkat lunak untuk keperluan simulasi pencahayaan alami maupun buatan. DIALux dapat di simulasikan pencahayaan ruangan maupun luar ruangan. Fungsi utamanya adalah membangun suatu pen-cahayaan dalam tampilan tiga dimensi (permodelan), memprediksi cahaya, dan memberikan perhitungan parameter obyektif dari skenario tersebut.

Penelitian ketiga adalah metode penelitian survei yaitu suatu informasi disajikan dalam sejumlah sampel beberapa orang, melalui pertanyaan yang dilakukan dengan membagi lembar survei, Penelitian tersebut digunakan untuk melakukan proses survei terhadap hasil penelitian pada mahasiswa mengenai pencahayaan pada ruang kelas dengan menggunakan wawancara dan kuesioner.

3.1.1 Alur Penelitian

A. Data Observasi

Metode pertama di analisa sistem pencahayaan ini, tahap di mana dilakukan pencarian data di lapangan (ruang kelas). Pencarian data dilakukan dengan pengukuran dengan alat *luxmeter*. Di mana fungsi alat tersebut adalah mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, dengan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

1. Prosedur Kerja

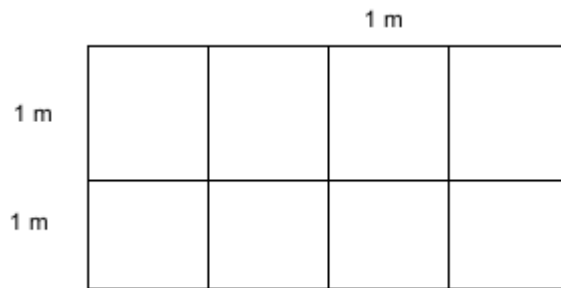
Prosedur ialah tahapan kegiatan untuk mengerjakan suatu kegiatan dengan kata lain metode sedikit demi sedikit secara pasti dalam memecahkan suatu masalah. Posedur pengukuran intensitas penerangan antara lain :

1) Persiapan Alat

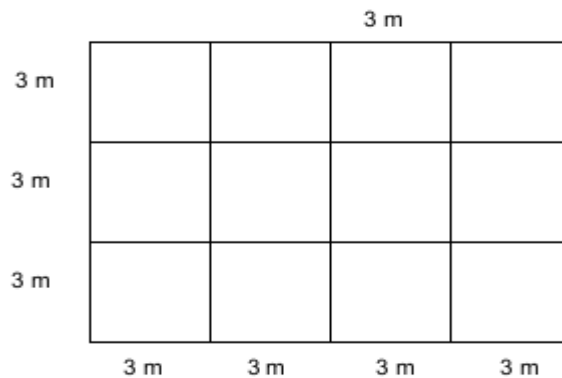
Sudah tersedianya alat luxmeter yang sudah dikalibrasi oleh laboratorium.

2) Titik Pengukuran

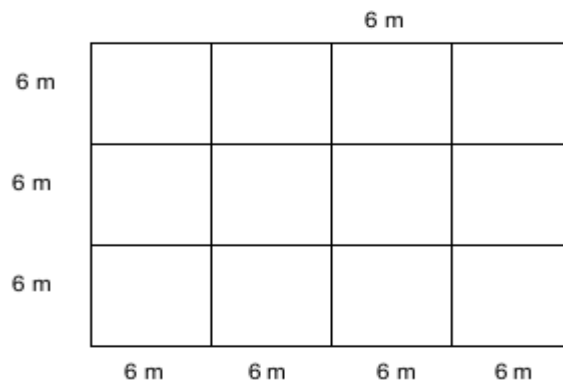
Titik pengukuran digolongkan menjadi 2, penerangan setempat (objek kerja) dan penerangan umum. Penelitian ini menggunakan pengukuran penerangan umum. Di mana penerangan umum itu sendiri berbeda berdasarkan luas suatu ruangan. Ruangan dengan garis horizontal dibawah 10 meter persegi, contoh denah pengukuran dapat dilihat pada Gambar 3.2. Ruangan dengan garis horizontal diantara 10 sampai 100 meter persegi, titik potong setiap tiga meter contoh denah pengukuran dapat dilihat pada Gambar 3.3. Dan Ruangan dengan garis horizontal lebih dari 100 meter persegi, titik potong setiap enam meter contoh denah pengukuran dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.1 Titik Potong Pengukuran Luas Kurang dari 10 m² [2]



Gambar 3.2 Titik Potong Pengukuran Luas 10m² sampai 100m² [2]



Gambar 3.3 Titik Potong Pengukuran Luas Lebih dari 100m² [2]

3) Persyaratan Pengukuran

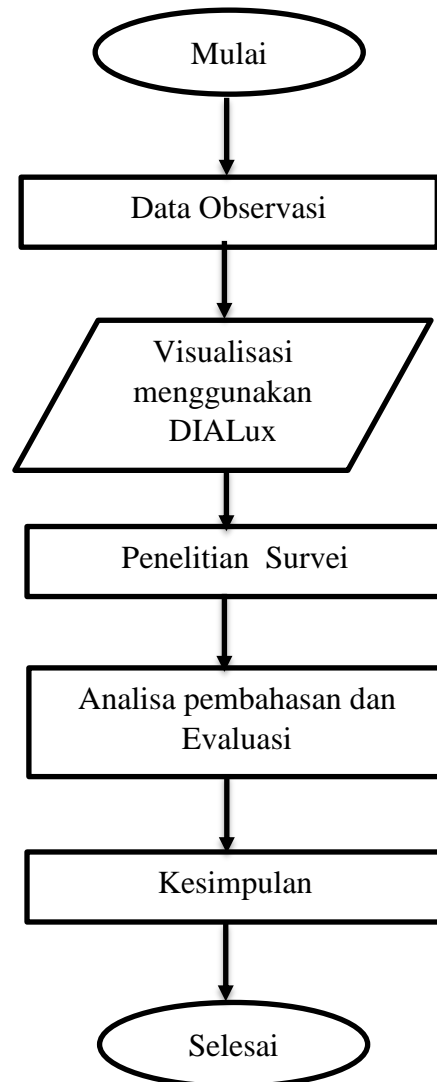
Pada hal ini, dengan berpatokan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) ada hal yang harus diperhatikan antara lain adalah kondisi lampu menyala dan ruangan sesuai dengan tempat kerja.

4) Tata Cara

Dalam tata cara pengukuran intensitas cahaya, yang pertama dilakukan ialah hidupkan luxmeter yang telah dikalibrasi. Selanjutnya diarahkan ke tempat yang ditentukan, dilanjutkan dengan membaca hasil pada layar setelah itu catat hasil pengukuran pada lembar hasil pencatatan.

Dari penjelasan tersebut didapatkan alir penelitian sebagai berikut :

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Diagram Alir Perancangan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi pencahayaan pada penelitian ini dilakukan dengan membuat permodelan ruang, beserta variabel dalam ruang tersebut pada DIALux v.4.13. diusahakan semirip mungkin dengan kondisi di lapangan.

Penelitian ini difokuskan pada pengujian kualitas pencahayaan berdasarkan Standar Nasional Indonesia dengan pencahayaan yang ideal pada ruang kelas. Ruang kelas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 3 ruang kelas dikarenakan penelitian ini difokuskan pada beberapa sampel yang berbeda di setiap lantai tetapi lantai 1 dan 3 tidak terdapat ruang kelas sehingga pada lantai 2 diambil 2 sampel ruang kelas yang posisinya berbeda.

4.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang Kelas

Pada persamaan 2.1 dan 2.2 didapat hasil perhitungan yang ditampilkan pada Tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang 4.06.

Lampu	N_{total}	F_1 (lumen)	n	F_{total} (lumen)	K_p	K_d	A (m ²)	$E_{rata-rata}$ (lux)
Flouresen 36 watt	15	2.500	2	75.000	0,9	0,8	52,2	1034,49

Tabel 4.1 menampilkan hasil $E_{rata-rata}$ pada ruangan 4.06 menggunakan lampu Flouresen 36 watt (1034,49 lux). Ruangan 4.06 dengan menggunakan lampu flouresen sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Tabel 4.2 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang 28.02.14.

Lampu	N_{total}	F_1 (lumen)	n	F_{total} (lumen)	K_p	K_d	A (m ²)	$E_{rata-rata}$ (lux)
LED 26 watt	12	1800	2	43.200	0,9	0,8	52,2	595,87

Tabel 4.2 menampilkan hasil $E_{rata-rata}$ pada ruangan 28.02.14 menggunakan lampu lampu LED 26 watt (595,87). Ruangan 28.02.14 dengan menggunakan lampu LED sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Tabel 4.3 Perhitungan Tingkat Pencahayaan Ruang 28.02.11.

Lampu	N_{total}	F_1 (lumen)	n	F_{total} (lumen)	K_p	K_d	A (m ²)	$E_{rata-rata}$ (lux)
Flouresen 36 watt	10	2.500	2	50.000	0,9	0,8	52,2	689,66

Tabel 4.3 menampilkan hasil $E_{rata-rata}$ pada ruangan 28.02.11 menggunakan lampu Flouresen 36 watt (689,66 lux). Ruangan 28.02.11 dengan menggunakan lampu flouresen sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia.

4.2 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat dan Umum

Penerangan setempat adalah pengukuran di atas objek kerja, yang berupa meja kerja maupun peralatan. Objek kerjanya adalah meja dosen dan meja mahasiswa. Penerangan umum adalah titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruang pada setiap jarak tertentu yang diukur pada tinggi satu meter dari lantai, dari penjelasan tersebut didapatkan nilai pengukuran sebagai berikut.

4.2.1 Pengukuran Penerangan Setempat

Pengukuran penerangan setempat menggunakan *luxmeter* di mana pengukuran dilakukan dengan cara menaruh *luxmeter* di atas meja dosen dan mahasiswa dan dilakukan perhitungan. Untuk persyaratan pengukuran dan tata cara pengukuran dapat dilihat pada BAB III.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat Ruang 4.06.

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	178	190	215	194,33
2.	165	185	195	181,67
3.	161	163	166	163,33
4.	193	206	215	204,67
5.	235	239	240	238
6.	230	238	240	236
7.	146	158	164	156
8.	170	185	202	185,67
9.	207	216	224	215,67
10.	105	108	115	109,33
RATA-RATA TOTAL				188,47

Pada ruang 4.06 menggunakan lampu TL-36 watt (lampu yang menyala hanya 1 buah pertitik) pengukuran dilakukan dicuaca yang mendung dan turun hujan. Tabel 4.4 dapat dilihat hasil rata-rata pengukuran penerangan setempat memiliki nilai 188,47 lux. Beberapa perbedaan nilai dari pengukuran disebabkan oleh cahaya alami yang di mana tidak mencakup semua ruangan sehingga didapat nilai terkecil pada ruangan 4.06 adalah 105 lux, dan terdapat 18 armatur yang mati sehingga hasil pengukuran penerangan setempat ruang 4.06 tidak memenuhi standar nasional Indonesia dikarenakan kurangnya pencahayaan akibat cuaca

yang mendung dan banyak lampu TL yang mati, solusinya adalah mengganti lampu TL yang mati agar saat cuaca mendung tidak mempengaruhi pencahayaan pada ruang kelas tersebut.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat Ruang 28.02.14.

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	141	146	152	146,33
2.	122	126	132	190
3.	162	166	170	163,33
4.	146	150	152	166
5.	184	188	190	187,33
6.	204	208	210	207,33
7.	203	206	210	206,33
RATA-RATA TOTAL				180,95

Pada ruang 28.02.14 menggunakan lampu LED 26 watt (lampu yang menyala hanya 1 buah pertitik) pengukuran dilakukan dicuaca yang mendung dan turun hujan. Tabel 4.5 dapat dilihat hasil rata-rata pengukuran penerangan setempat memiliki nilai 180,95 lux. Beberapa perbedaan nilai dari pengukuran disebabkan oleh cahaya alami yang di mana tidak mencakup semua ruangan sehingga didapat nilai terkecil pada ruangan 28.02.14 adalah 122 lux, dan terdapat 2 buah armatur yang mati sehingga hasil pengukuran penerangan setempat ruang 28.02.14 tidak memenuhi standar nasional Indonesia dikarenakan kurangnya pencahayaan akibat cuaca yang mendung, solusinya adalah mengganti lampu yang mati agar saat cuaca mendung tidak mempengaruhi pencahayaan pada ruang kelas tersebut.

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Penerangan Setempat Ruang 28.02.11.

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	270	286	295	283,67
2.	246	259	275	260
3.	328	337	345	336,67
4.	319	326	333	326
5.	255	268	276	266,33
6.	254	266	274	264,67
7.	238	250	265	251
8.	220	231	242	231
9.	242	253	262	252,33
10.	248	255	267	256,67
RATA-RATA TOTAL				272,84

Pada ruang 28.02.11 menggunakan lampu TL 36 watt (lampu yang menyala hanya 1 buah pertitik) pengukuran dilakukan dicuaca yang mendung dan turun hujan. Tabel 4.6 dapat dilihat hasil rata-rata pengukuran penerangan setempat memiliki nilai 272.84 lux. Beberapa perbedaan nilai dari pengukuran disebabkan oleh cahaya alami yang di mana tidak mencakup

semua ruangan sehingga didapat nilai terkecil pada ruangan 28.02.11 adalah 220 lux, dan terdapat 1 buah armatur yang mati. Hasil pengukuran penerangan setempat ruang 28.02.11 memenuhi standar nasional Indonesia.

4.2.2 Pengukuran Penerangan Umum

Jarak luas ruang dibedakan menjadi 3, pertama ruangan dengan garis horizontal dibawah 10 meter persegi titik potong satu meter, ruangan dengan garis horizontal di antara 10 sampai 100 meter persegi, titik potong setiap tiga meter ruangan dengan garis horizontal lebih dari 100 meter persegi, untuk penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 3.1, 3.2, dan 3.3. Untuk persyaratan pengukuran dan tata cara pengukuran dapat dilihat pada BAB III.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Penerangan umum Ruang 4.06.

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	144	155	162	153,67
2.	145	151	161	152,33
3.	124	128	133	128,33
RATA-RATA TOTAL				144,78

Pada ruang 4.06 menggunakan lampu TL-36 watt (lampu yang menyala hanya 1 buah pertitik) pengukuran dilakukan dicuaca yang mendung dan turun hujan. Pada Tabel 4.7 dapat dilihat rata-rata total hasil pengukuran penerangan umum memiliki nilai 144,78 lux. Beberapa perbedaan nilai dari pengukuran disebabkan oleh cahaya alami yang di mana tidak mencakup semua ruangan sehingga didapat nilai terkecil pada ruangan 4.06 adalah 124 lux, dan terdapat 18 armatur yang mati sehingga hasil pengukuran umum penerangan ruang kecil 4.06 tidak memenuhi standar nasional Indonesia dikarenakan kurangnya pencahayaan akibat cuaca yang mendung dan banyak lampu TL yang mati, solusinya adalah mengganti lampu TL yang mati agar saat cuaca mendung tidak mempengaruhi pencahayaan pada ruang kelas tersebut.

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Penerangan umum Ruang 28.02.14.

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	188	190	192	189,33
2.	210	212	214	212
3.	268	272	276	272
4.	275	278	280	277,67
RATA-RATA TOTAL				237,75

Pada ruang 28.02.14 menggunakan lampu LED 26 watt (lampu yang menyala hanya 1 buah pertitik) pengukuran dilakukan dicuaca yang mendung dan turun hujan. Tabel 4.8 dapat dilihat hasil rata-rata pengukuran penerangan umum memiliki nilai 237,75 lux. Beberapa perbedaan nilai dari pengukuran disebabkan oleh cahaya alami yang di mana tidak mencakup semua ruangan sehingga didapat nilai terkecil pada ruangan 28.02.14 adalah 188 lux, dan terdapat 2 armatur yang mati sehingga hasil pengukuran penerangan setempat ruang 28.02.14 tidak memenuhi standar nasional Indonesia dikarenakan kurangnya pencahayaan akibat cuaca yang mendung dan banyak lampu yang mati, solusinya adalah mengganti lampu yang mati agar saat cuaca mendung tidak mempengaruhi pencahayaan pada ruang kelas tersebut.

Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Penerangan umum Ruang 28.02.11.

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	268	277	284	276,33
2.	288	299	307	298
3.	283	292	302	292,33
4.	248	255	267	256,67
RATA-RATA TOTAL				280,83

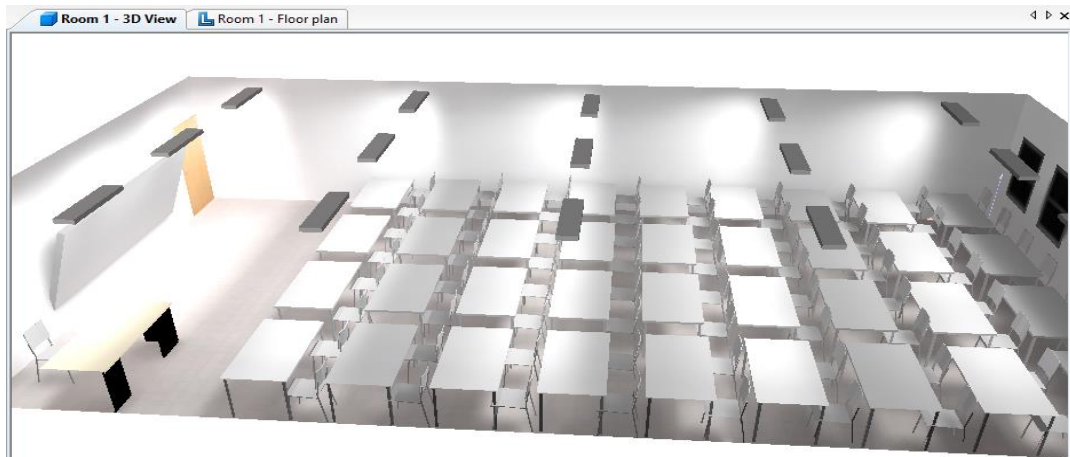
Pada ruang 28.02.11 menggunakan lampu TL-36 watt (lampu yang menyala hanya 1 buah pertitik) pengukuran dilakukan dicuaca yang mendung dan turun hujan. Tabel 4.8 dapat dilihat hasil rata-rata pengukuran penerangan umum memiliki nilai 280,83 lux. Beberapa perbedaan nilai dari pengukuran disebabkan oleh cahaya alami yang di mana tidak mencakup semua ruangan sehingga didapat nilai terkecil pada ruangan 28.02.11 adalah 248 lux, dan terdapat 1 armatur yang mati. Hasil pengukuran penerangan setempat ruang 28.02.11 memenuhi standart nasional Indonesia.

4.3 Visualisasi dan Evaluasi Ruang Kelas Menggunakan DIALux 4.13

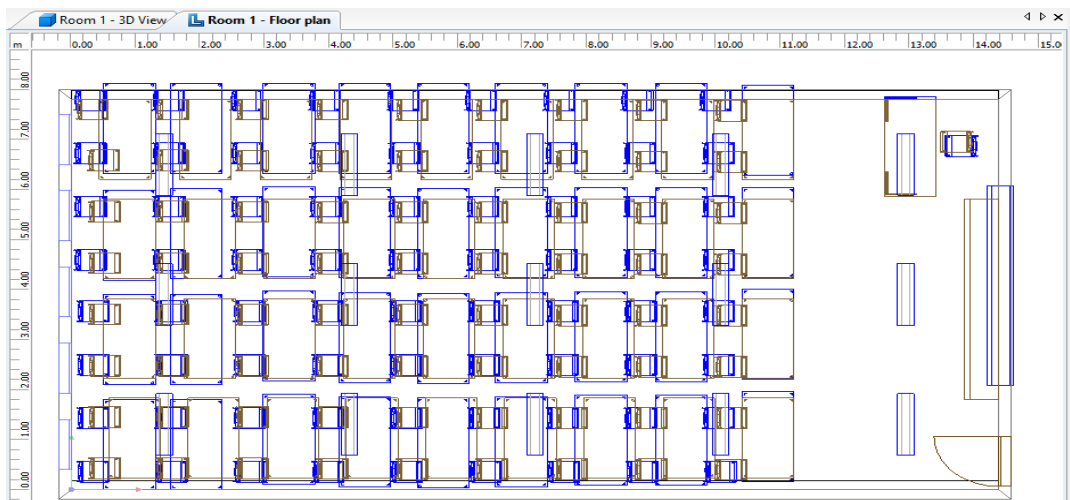
Pada gedung K.H.A.WAHID HASYIM terdapat beberapa ruang kelas tapi visualisasi ini menggunakan 3 ruangan kelas, ruang kelas 4.06 yang berukuran panjang 14,37m, lebar 7,80m, dan tinggi 2,8m ruangan tersebut berada di lantai 4, ruang kelas 28.02.14 yang berukuran panjang 11,43m, lebar 7,43m, dan tinggi 2,93m, ruang kelas 28.02.11 yang berukuran panjang 9,3m, lebar 7,6m, tinggi 2,8m ruangan tersebut berada di lantai 2.

4.3.1 Ruang Kelas 4.06

Ruang kelas pada gedung K.H.A. WAHID HASYIM dengan panjang 14,37m, lebar 7,80m, dan tinggi 2,80m. Pada penelitian ini akan menampilkan visualisasi ruang kelas 4.06 dengan *floor plan*, 3D dan hasil evaluasi yang terdapat pada ruang kelas dengan tinggi 2,8m.

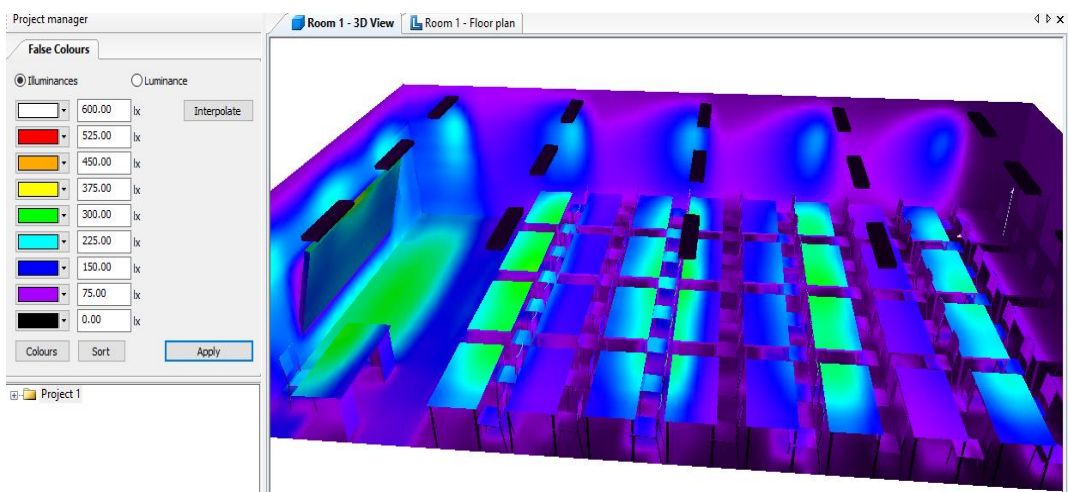


Gambar 4.1 Visualisasi Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m tampilan 3D

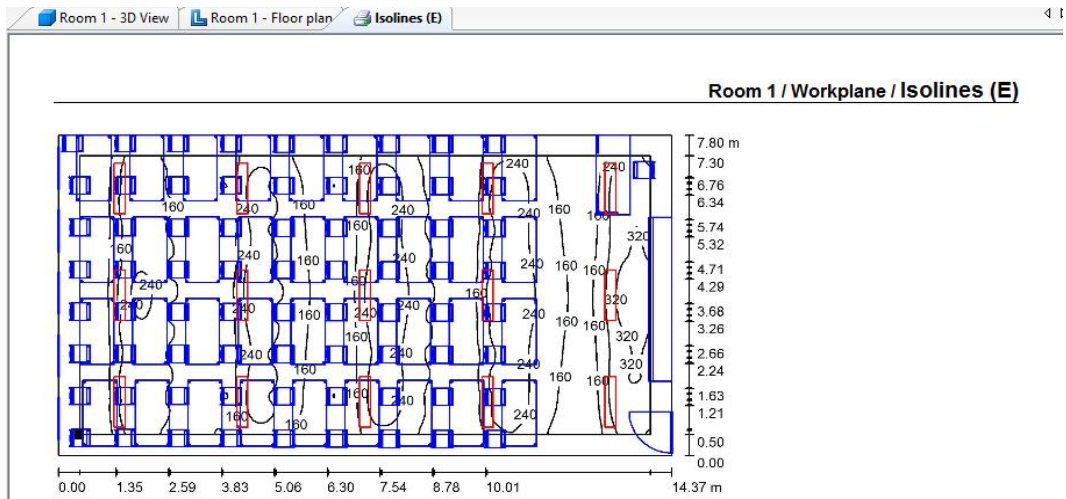


Gambar 4.2 Visualisasi Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m *floor plan*

Seperti yang terlihat pada Gambar 4.1 dan 4.2 ruang kelas 4.06 pada gedung KH.A WAHID HASYIM menggunakan 15 buah lampu pada titik penerangan. Selanjutnya peneliti akan menampilkan hasil evaluasi ruang kelas 4.06 pada kondisi lampu hidup



Gambar 4.3 Evaluasi 3D Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m



Gambar 4.4 Evaluasi *Floor Plan* Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m

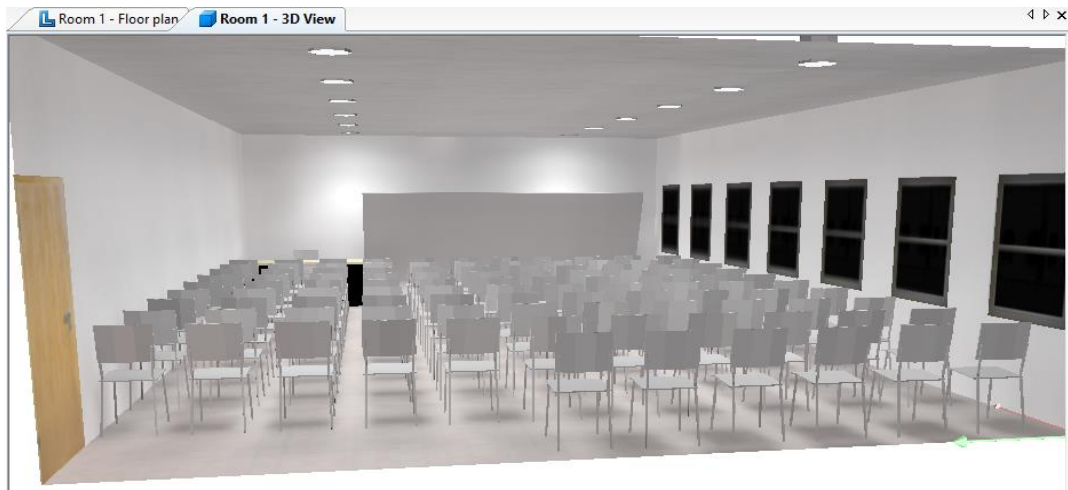
Ruang kelas 4.06 pada gedung K.H.A. WAHID HASYIM dengan tinggi ruangan 2,80m melihat pada Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa tingkat pencahayaan ruang kelas 4.06 tidak mencapai 300 – 375 lux dengan tidak terdapatnya warna *orange* pada hasil evaluasi yang terlihat pada Gambar 4.3. Diperjelas pada evaluasi *floor plan* terdapat pada Gambar 4.4 yang menampilkan tingkat pencahayaan untuk ruang kelas 4.06 nilai tertinggi ialah 320 lux. Pada hasil perhitungan luminasi ruang kelas 4.06 dengan tinggi 2,80m didapat rata-rata 181lux. Dengan itu dapat diketahui bahwa ruang kelas 4.06 tidak memenuhi standar nasional Indonesia dikarenakan kurangnya pencahayaan akibat cuaca yang mendung dan banyak lampu TL yang mati, solusinya adalah mengganti lampu TL yang mati agar saat cuaca mendung tidak mempengaruhi pencahayaan pada ruang kelas tersebut.

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m ²]
	direct	indirect	total		
Workplane	144	38	181	/	/
Floor	50	32	81	67	17
Ceiling	0.00	63	63	50	10
Wall 1	52	47	99	50	16
Wall 2	78	59	137	50	22
Wall 3	46	43	89	50	14
Wall 4	0.34	25	25	50	3.96

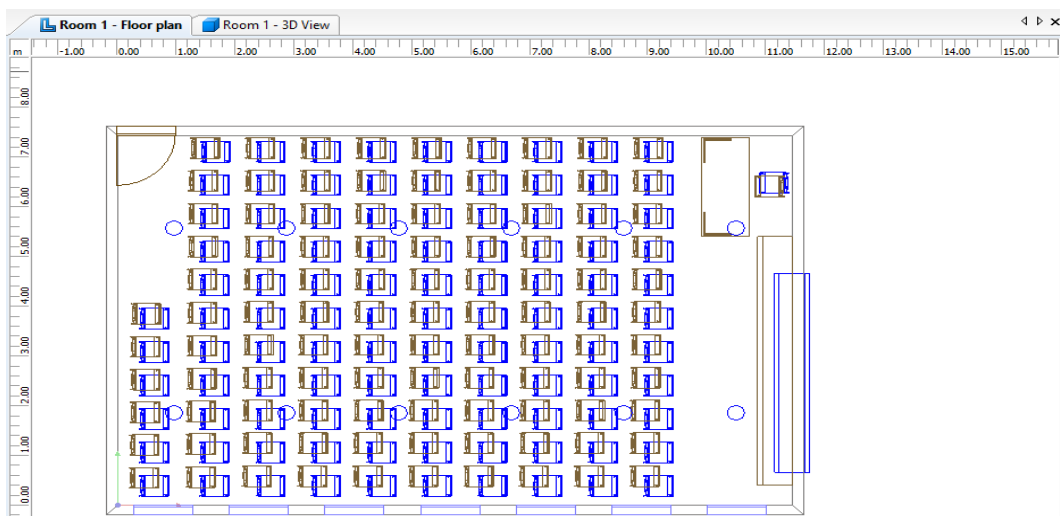
Gambar 4.5 Perhitungan Luminasi Ruang Kelas 4.06 dengan Tinggi 2,80m

4.3.2 Ruang Kelas 28.02.14

Ruang kelas pada gedung K.H.A. WAHID HASYIM dengan panjang 11,43m, lebar 7,43m, dan tinggi 2,93m. Pada penelitian ini akan menampilkan visualisasi ruang kelas.

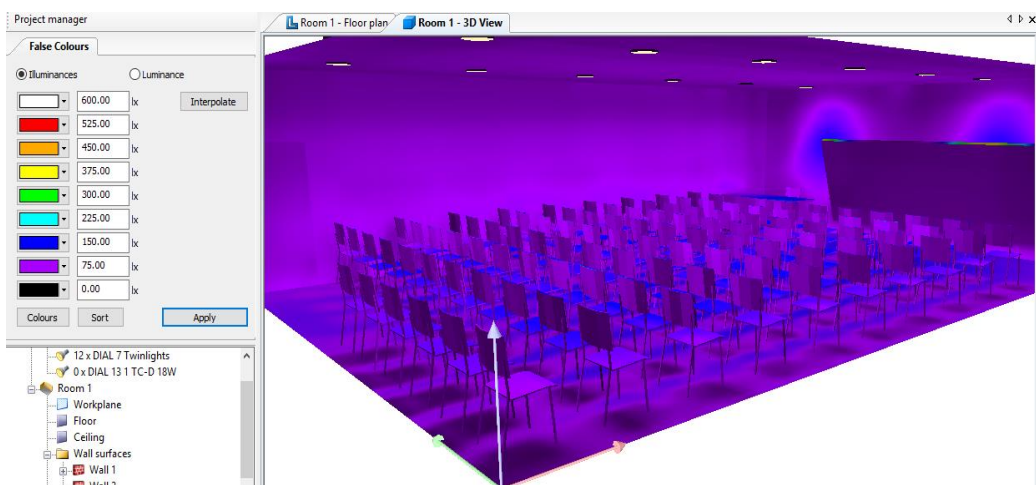


Gambar 4.6 Visualisasi Ruang Kelas 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m tampilan 3D

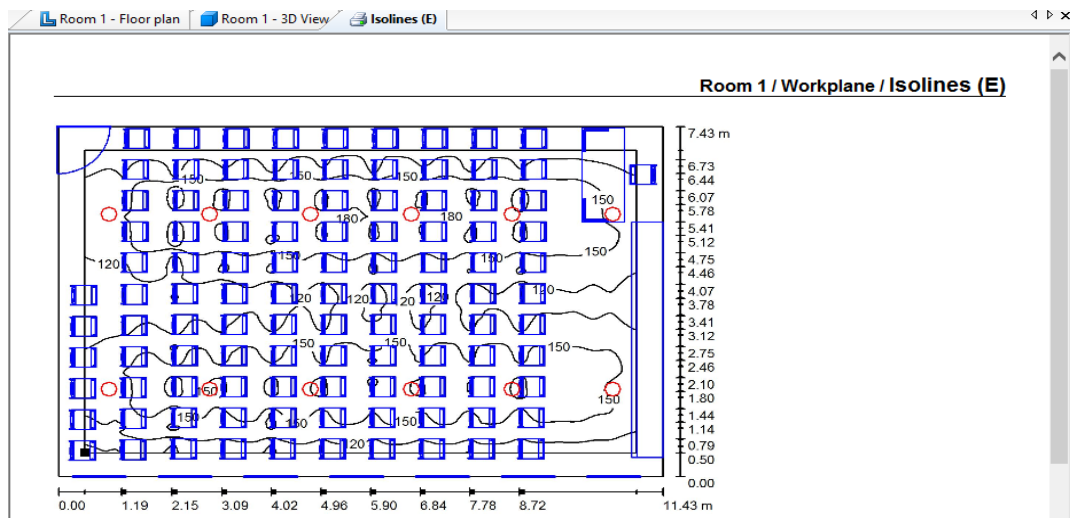


Gambar 4.7 Visualisasi Ruang Kelas 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m *floor plan*

Seperti yang terlihat pada Gambar 4.6 dan 4.7 ruang kelas 28.02.14 pada gedung KH.A WAHID HASYIM menggunakan 12 buah lampu pada titik penerangan. Selanjutnya peneliti akan menampilkan hasil evaluasi ruang kelas 28.02.14 pada kondisi lampu hidup.



Gambar 4.8 Evaluasi 3D Ruang Kelas 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m



Gambar 4.9 Evaluasi *Floor Plan* Ruang Kelas 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m

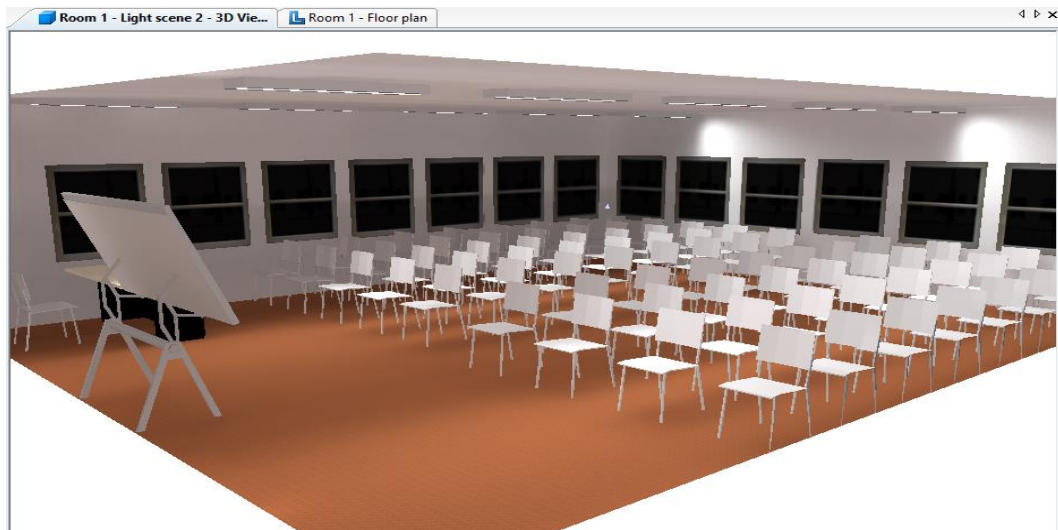
Ruang kelas 28.02.14 pada gedung K.H.A. WAHID HASYIM dengan tinggi ruangan 2,93m melihat pada Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa tingkat pencahayaan ruang kelas 28.02.14 tidak mencapai 150 – 225 lux dengan tidak terdapatnya warna hijau pada hasil evaluasi yang terlihat pada Gambar 4.8. Diperjelas pada evaluasi *floor plan* terdapat pada Gambar 4.9 yang menampilkan tingkat pencahayaan untuk ruang kelas 28.02.14 nilai tertinggi ialah 180 lux. Pada hasil perhitungan luminasi ruang kelas 28.02.14 dengan tinggi 2,93m didapat rata-rata 141lux. Dengan itu dapat diketahui bahwa ruang kelas 28.02.14 tidak memenuhi standar nasional Indonesia dikarenakan kurangnya pencahayaan akibat cuaca yang mendung dan banyak lampu LED yang mati, solusinya adalah mengganti lampu LED yang mati agar saat cuaca mendung tidak mempengaruhi pencahayaan pada ruang kelas tersebut.

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m ²]
	direct	indirect	total		
Workplane	114	27	141	/	/
Floor	62	27	89	67	19
Ceiling	0.16	46	46	61	8.99
Wall 1	27	36	63	50	9.96
Wall 2	26	34	60	50	9.58
Wall 3	25	36	60	50	9.63
Wall 4	33	35	68	50	11

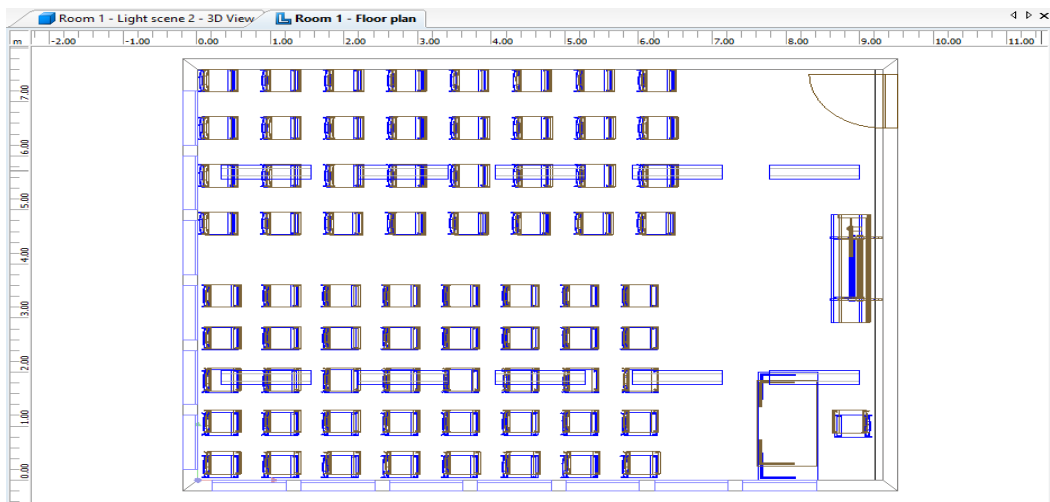
Gambar 4.10 Perhitungan Luminasi Ruang Kelas 28.02.14 dengan Tinggi 2,93m

4.3.3 Ruang Kelas 28.02.11

Ruang kelas pada gedung K.H.A. WAHID HASYIM dengan panjang 9,30m, lebar 7,60m, dan tinggi 2,80m. Pada penelitian ini akan menampilkan visualisasi ruang kelas.

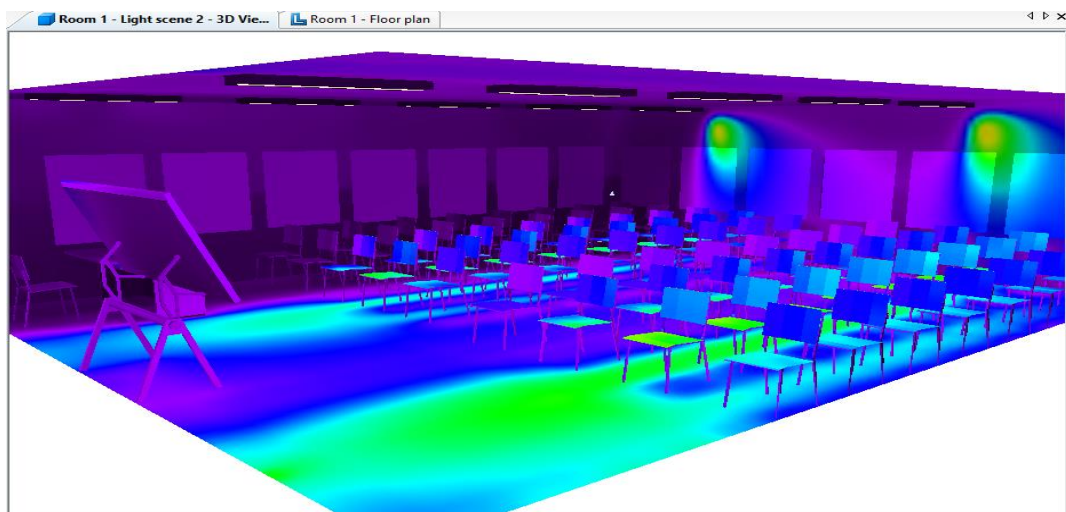


Gambar 4.11 Visualisasi Ruang Kelas 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m tampilan 3D

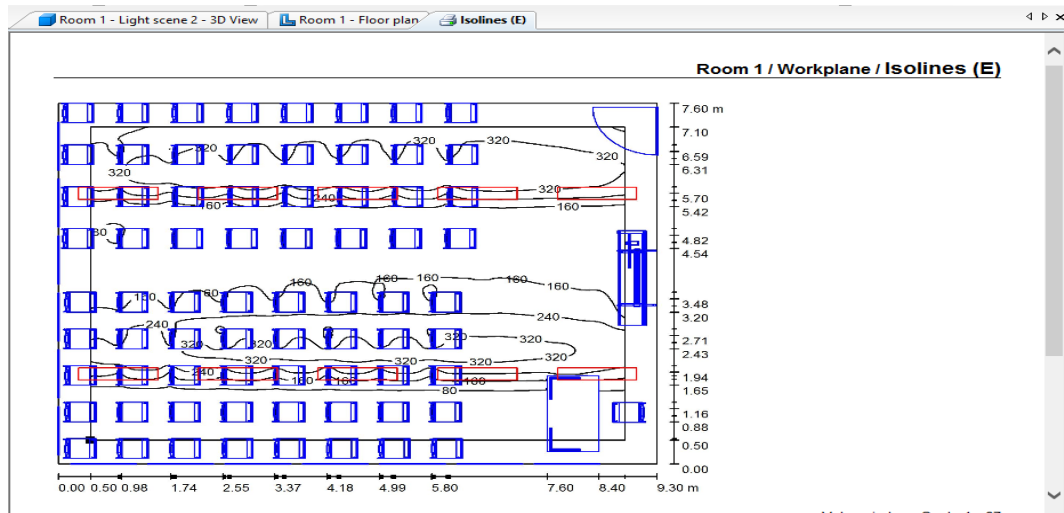


Gambar 4.12 Visualisasi Ruang Kelas 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m *floor plan*

Seperti yang terlihat pada Gambar 4.11 dan 4.12 ruang kelas 28.02.11 pada gedung KH.A WAHID HASYIM menggunakan 10 buah lampu pada titik penerangan. Selanjutnya peneliti akan menampilkan hasil evaluasi ruang kelas 28.02.11 pada kondisi lampu hidup.



Gambar 4.13 Evaluasi 3D Ruang Kelas 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m



Gambar 4.14 Evaluasi *Floor Plan* Ruang Kelas 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m

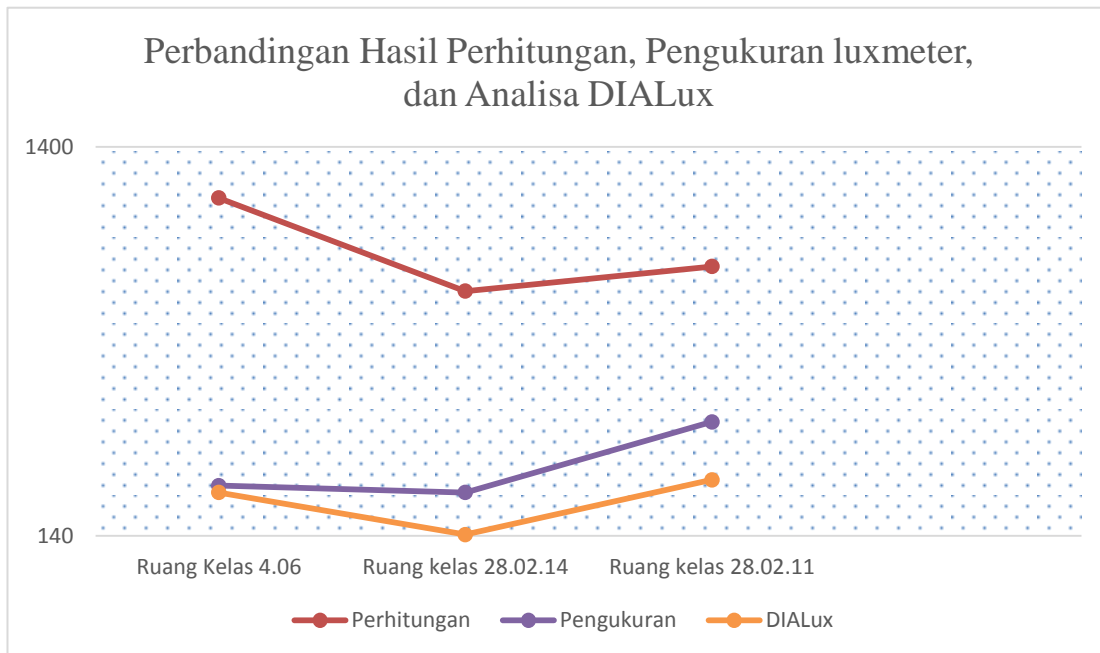
Ruang kelas 28.02.11 pada gedung K.H.A. WAHID HASYIM dengan tinggi ruangan 2,80m melihat pada Gambar 4.13 dapat diketahui bahwa tingkat pencahayaan ruang kelas 28.02.11 tidak mencapai 375 – 450 lux dengan tidak terdapatnya warna merah dan putih. Diperjelas pada evaluasi floor plan terdapat pada Gambar 4.14 yang menampilkan tingkat pencahayaan dengan nilai tertinggi ialah 320 lux, dan perhitungan luminasi ruang kelas didapatkan rata-rata 195lux. Dengan itu dapat diketahui bahwa ruang kelas 28.02.11 sudah memenuhi standar nasional Indonesia.

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m ²]
	direct	indirect	total		
Workplane	150	46	195	/	/
Floor	86	43	129	34	14
Ceiling	0.00	55	55	73	13
Wall 1	0.26	34	34	73	7.98
Wall 2	50	52	102	73	24
Wall 3	99	55	155	73	36
Wall 4	47	41	87	73	20

Gambar 4.15 Perhitungan Luminasi Ruang Kelas 28.02.11 dengan Tinggi 2,80m

4.4 Perbandingan Nilai Perhitungan, Pengukuran dan Analisa DIALux

Membandingkan nilai (perhitungan menggunakan persamaan, pengukuran dengan luxmeter dan hasil analisa yang dikeluarkan oleh DIALux) bertujuan untuk mendapatkan kesamaan ataupun perbedaan nilai, dan dapat dilihat dari gambar 4.16 perbandingan hasil Perhitungan, pengukuran dan analisa DIALux

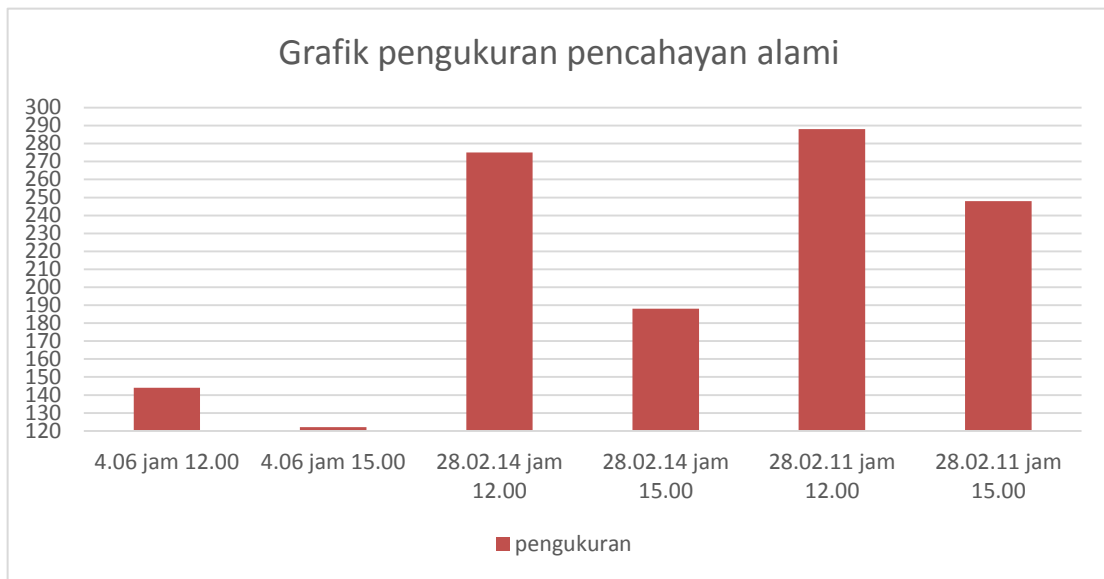


Gambar 4.16 Perbandingan Hasil Perhitungan, Pengukuran dan Analisa DIALux

Pada ruang kelas kecil 4.06 pada hasil perhitungan bernilai 1034,49 lux, dengan pengukuran luxmeter 188,47 lux, dan analisa DIALux bernilai 181 lux. Pada ruang kelas besar 28.02.14 perhitungan bernilai 595,87 lux, dengan pengukuran luxmeter 180,95 lux, dan analisa DIALux bernilai 141 lux. Pada ruang kelas besar 28.02.11 perhitungan bernilai 689,66 lux, dengan pengukuran luxmeter 274,84 lux, dan analisa DIALux bernilai 195 lux. Hasil perhitungan lebih besar dikarenakan nilai tersebut di dapat dari perhitungan kontruksi bangunan awal yang diinginkan, sedangkan pada pengukuran menggunakan luxmeter terdapat beberapa lampu yang sudah lama bahkan sudah ada yang mati, dan pada analisa dialux terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penilaian yaitu cuaca, lantai, tembok, dan plafon.

4.5 Pencahayaan alami

Pencahayaan alami dimaksudkan untuk memperoleh pencahayaan di dalam bangunan dari cahaya alami. Manfaat pencahayaan alami dapat memberikan lingkungan visual yang menyenangkan dan nyaman dengan kualitas cahaya yang mirip kondisi alami di luar bangunan, pengukuran pencahayaan alami dilakukan dua kali pada jam 12.00 dan jam 15.00. dikarenakan pada jam tersebut terdapat nilai maksimum dan nilai minimum pada pencahayaan alami, hasil data pengukuran dianalisis secara statistik untuk mengetahui nilai rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai persamaan sehingga perancangan grafik sebagai acuan dasar untuk menganalisis hasil data pengukuran.



Gambar 4.17 Grafik pengukuran pencahayaan alami

Grafik ini menunjukkan nilai iluminasi pada ruang 4.06 pada jam 12.00 sebesar 144 lux, pada jam 15.00 122 lux, nilai iluminasi pada ruang 28.02.14 pada jam 12.00 sebesar 275 lux, pada jam 15.00 188 lux, nilai iluminasi pada ruang 28.02.11 pada jam 12.00 sebesar 288 lux, pada jam 15.00 248 lux Hal ini menunjukkan bahwa nilai iluminasi pada ruang kuliah tidak merata. Hasil pengukuran pencahayaan alamai ketiga kelas ini ruang kelas 4.06 dan ruang kelas 28.02.14 belum memenuhi Standar Nasional Indonesia dikarenakan cuaca yang buruk dan banyak nya lampu yang mati.

4.6 Survei Ruang kelas

Berdasarkan hasil survei pada mahasiswa/i fakultas ilmu agama islam, dapat disimpulkan bahwa penerangan pada ruang kelas tersebut sudah baik tapi mahasiswa/i tidak mengetahui bahwa tingkat pencahayaan dalam ruang kelas tersebut tidak sesuai dengan SNI. Ada beberapa lampu yang mati dan belum diganti, lampu yang mati tersebut mempengaruhi penglihatan, apabila dalam keadaan cuaca yang mendung dan turun hujan seperti ini. Gejala yang disebabkan adalah mata cepat lelah dan mengakibatkan mata terserang penyakit. Solusinya adalah mengganti lampu ruang kelas yang sudah mati agar membuat suasana belajar di kelas menjadi nyaman.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa yang dilakukan dalam evaluasi penerangan ruang kelas pada gedung K.H.A.WAHID HASYIM, dimana menggunakan pengukuran *luxmeter* dan evaluasi DIALux 4.13 maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan tingkat pencahayaan menggunakan persamaan untuk pencahayaan ruang kelas 4.06 sebesar 1034,49 lux menggunakan lampu fluoseren, ruang kelas 28.02.14 sebesar 595,87 lux menggunakan lampu LED dan ruang kelas 28.02.11 sebesar 689,86 lux menggunakan lampu fluoseren. Sistem pencahayaan ruang kelas tersebut sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia.
2. Pada pengukuran setempat dan umum pada ruang kelas 4.06 dan 28.02.14 terdapat nilai hasil dibawah 250 lux, ruang kelas tersebut perlu ditambahkan lumen agar didapatkan nilai yang di inginkan.
3. Hasil pengukuran menggunakan DIALux 4.13. Nilai rata-rata untuk ruang kelas 4.06 dan ruang kelas 28.02.14 (141 lux) belum memenuhi Standar Nasional Indonesia dan perlu ditambahkan lumen.

5.2 Saran

1. Penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan pengukuran *luxmeter*, evaluasi pencahayaan menggunakan DIALux dan pencahayaan alami, dengan mengabaikan tingkat kesilauan. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa memperhatikan tingkat kesilauan dan juga pencahayaan alami. Sehingga didapat hasil yang lebih memuaskan dan lebih bermanfaat.
2. Mahasiswa masih dapat mengikuti perkuliahan dengan baik. Berdasarkan hal ini diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan sebagai menjadi acuan dalam penyusunan rekomendasi standar iluminasi ruangan kuliah.
3. Apabila cuaca sedang tidak mendung dan lampu sudah diganti maka ruang kelas tersebut akan kelebihan lumen dan mengganggu proses belajar mengajar, maka dari itu perlu diperhatikan instalasi kelistrikan tersebut, sebaiknya instalasi ruang kelas tersebut dipasang seri agar lampu yang tidak dipakai bisa dimatikan supaya mengurangi tingkat kesilauan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Standarisasi Nasional Indonesia 2001.SNI-2001 dengan judul “PERANCANGAN SISTEM PENCAHAYAAN BUATAN PADA BANGUNAN GEDUNG”
- [2]. Standarisasi Nasional Indonesia 2004.SNI-2004 dengan judul “INTENSITAS PENERANGAN DI TEMPAT KERJA”
- [3]. E. Dora, tahun 2011 dengan judul “Desain Pencahayaan Ruang Kelas SMA Santa Maria Surabaya”
- [4]. P. Satwiko, tahun 2014 dengan judul “Tata Cara Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya”
- [5]. Konversi Energi Sistem Pencahayaan Pada Bangunan Gedung, SNI 6197:2011, 2011.
- [6]. Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung, SNI 03-6575-2001, 2001.
- [7].L.A. Rarastika, “Analisis dan penyusunan petunjuk teknis parameter green building greenship existing building pada Hotel Novotel, Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jurusan Teknik Fisika, 2013.
- [8].*The Iesna Lighting Handbook Reference and Application*. 2000. Amerika: Illuminating Engineering.
- [9].Standardisasi Nasional 6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan 2011. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- [10].D. Christian, L. Puspakesuma. (1991:1). Pencahayaan dan Tata Letak Lampu. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- [11].B. Ardianto tahun 2013 dengan judul "Analisis kualitas pencahayaan menggunakan pemodelan numeris sesuai SNI pencahayaan, data pengukuran langsung(on-side) dan simulasi".
- [12].D.R. Febriani Dhini tahun 2015 dengan judul "Evaluasi pencahayaan alami untuk mendapatkan kenyamanan visual pada ruang kuliah".
- [13].D. Setiawan, Puspakesuma (1991:1) merencanakan kebutuhan pencahayaan di dalam ruang.
- [14].Kebutuhan pencahayaan di dalam ruang harus direncanakan secara tepat dan mengoptimalkan pengelolaan energi (Chen, 1999:20).
- [15].P. Satwiko tahun 2011 dengan judul "Tata Cara Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya".

LAMPIRAN

PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

Gedung : K.H.A. WAHID HASYIM

Ruang : Ruang Kelas 4.06

Panjang, Lebar dan Tinggi Ruang : 14,37m x 2,8m x 7,8m

Jenis Lampu : TL 36 Watt

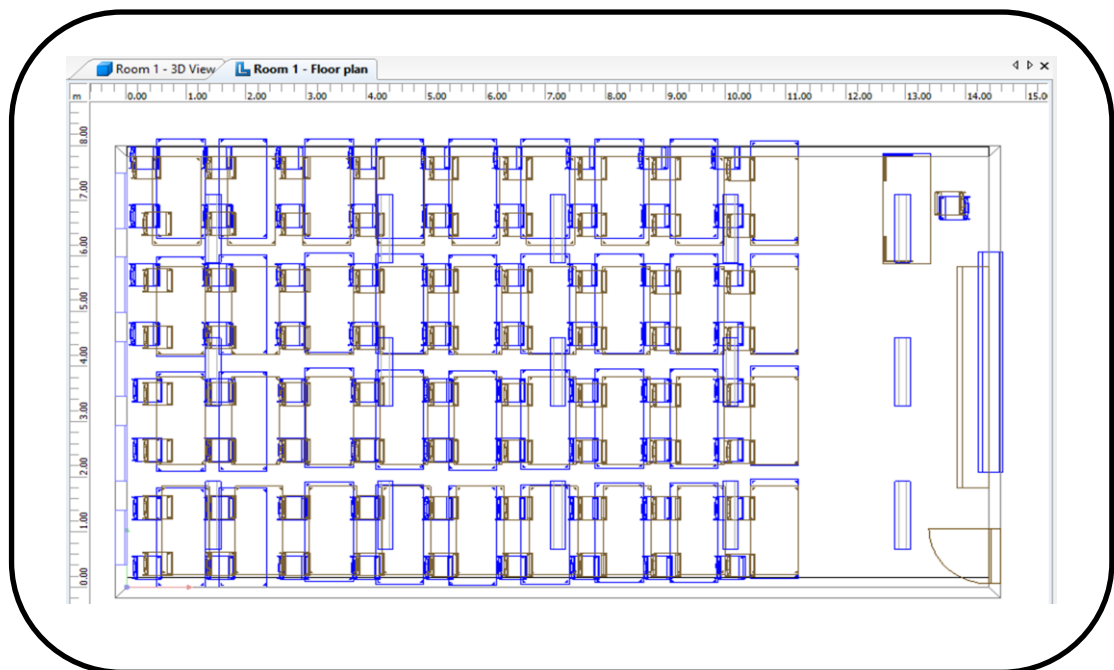
Jenis Penerangan : Pencahayaan Merata

Waktu Pengukuran : 12.00 – 15.00

Kondisi Lampu (menyala/mati) : Menyala

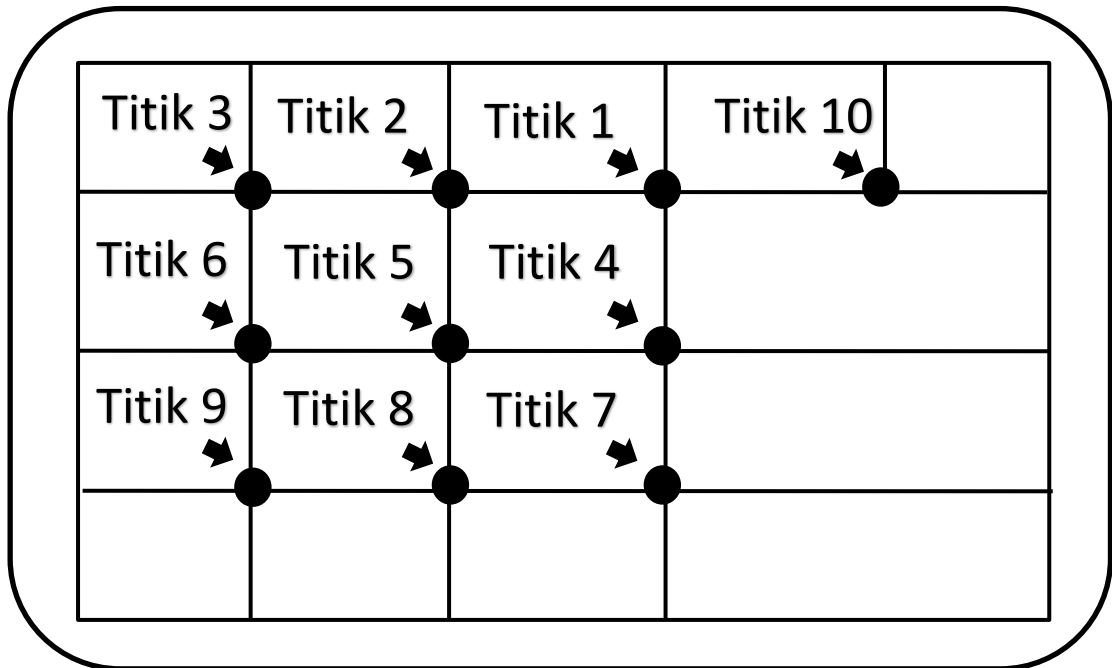
Cuaca : Mendung

Denah Penerangan Setempat

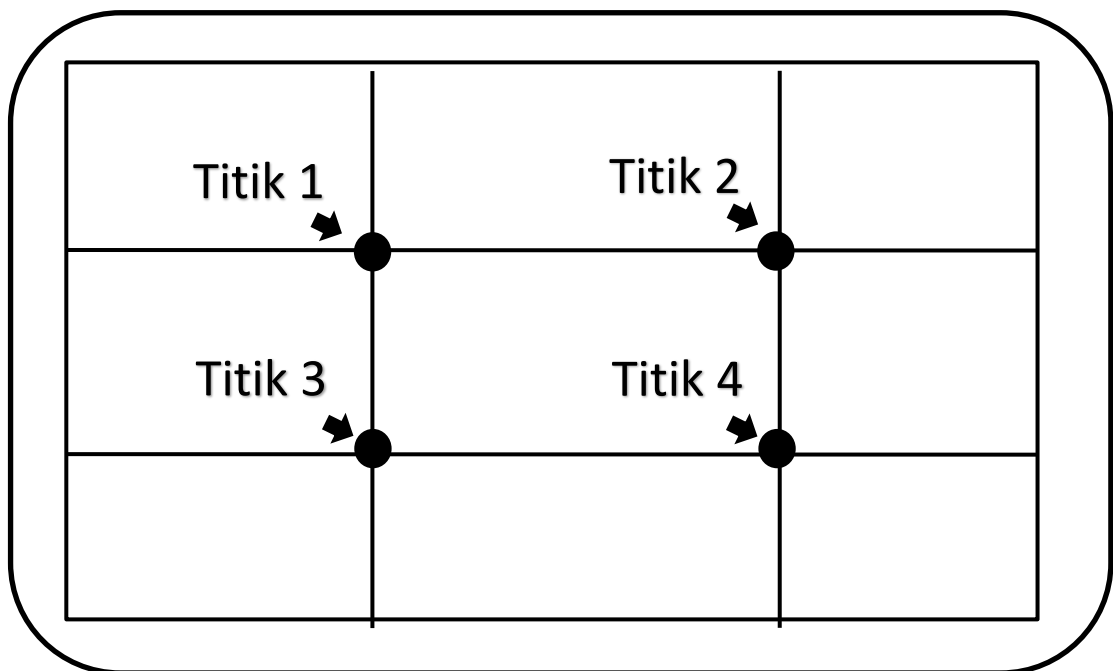


POSISI PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT DAN UMUM

Posisi Penerangan Setempat



Posisi Penerangan Umum



PENCATATAN PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN
SETEMPAT & UMUM

Gedung : K.H.A. WAHID HASYIM

Penerangan Setempat

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	178	190	215	194,33
2.	165	185	195	181,67
3.	161	163	166	163,33
4.	193	206	215	204,67
5.	235	239	240	238
6.	230	238	240	236
7.	146	158	164	156
8.	170	185	202	185,67
9.	207	216	224	215,67
10.	105	108	115	109,33
RATA-RATA TOTAL				188,47

Penerangan Umum

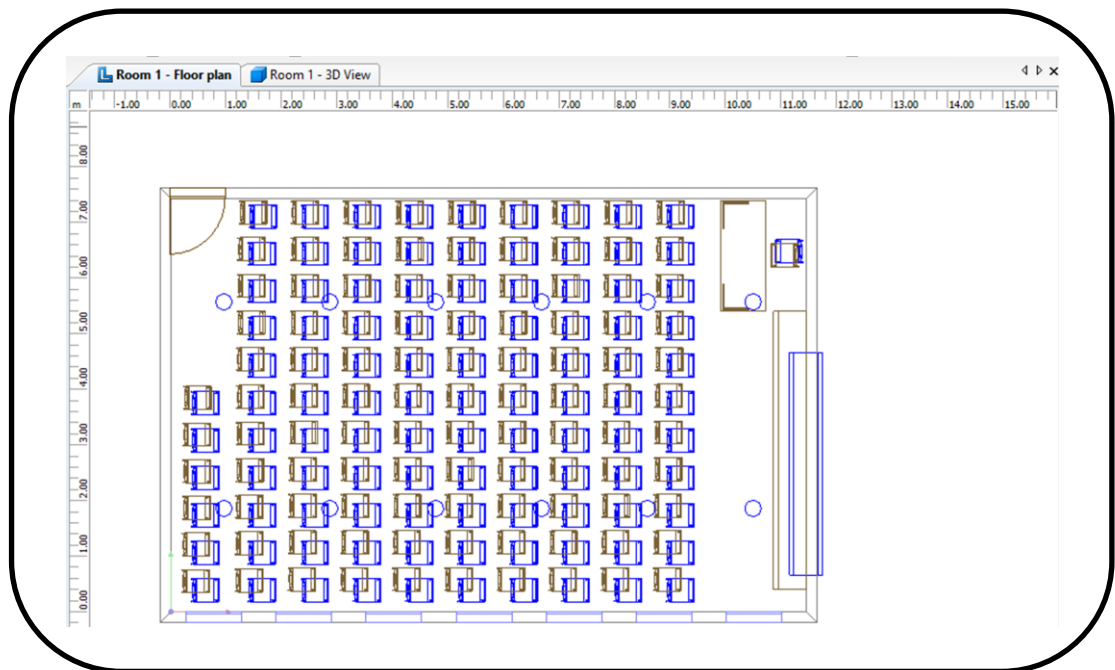
TITIK	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	144	155	162	153,67
2.	145	151	161	152,33
3.	124	128	133	128,33
RATA-RATA TOTAL				144,78

Menggunakan Luxmeter range 2.000

PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

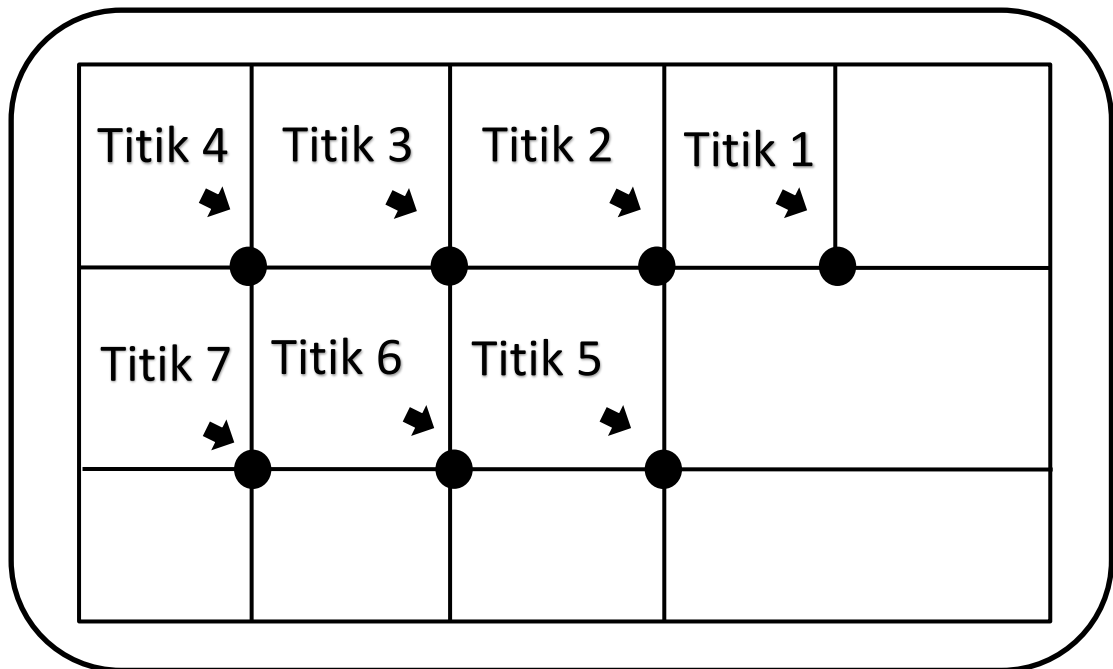
Gedung	: K.H.A. WAHID HASYIM
Ruang	: Ruang Kelas 28.02.14
Panjang, Lebar dan Tinggi Ruang	: 14,43m x 2,93m x 7,43m
Jenis Lampu	: LED 26 Watt
Jenis Penerangan	: Pencahayaan Merata
Waktu Pengukuran	: 12.00 – 15.00
Kondisi Lampu (menyala/mati)	: Menyala
Cuaca	: Mendung

Denah Penerangan Setempat

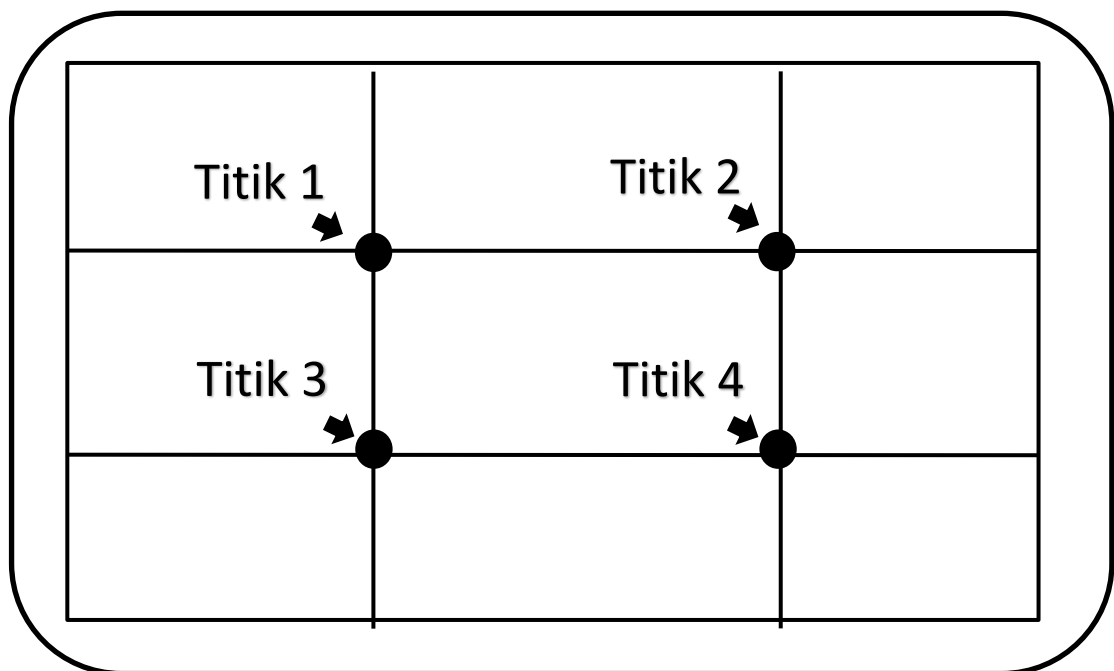


DENAH PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN UMUM

Posisi Penerangan Setempat



Posisi Penerangan Umum



PENCATATAN PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN

SETEMPAT & UMUM

Gedung : K.H.A. WAHID HASYIM

Penerangan Setempat

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	141	146	152	146,33
2.	122	126	132	190
3.	162	166	170	163,33
4.	146	150	152	166
5.	184	188	190	187,33
6.	204	208	210	207,33
7.	203	206	210	206,33
RATA-RATA TOTAL				180,95

Penerangan Umum

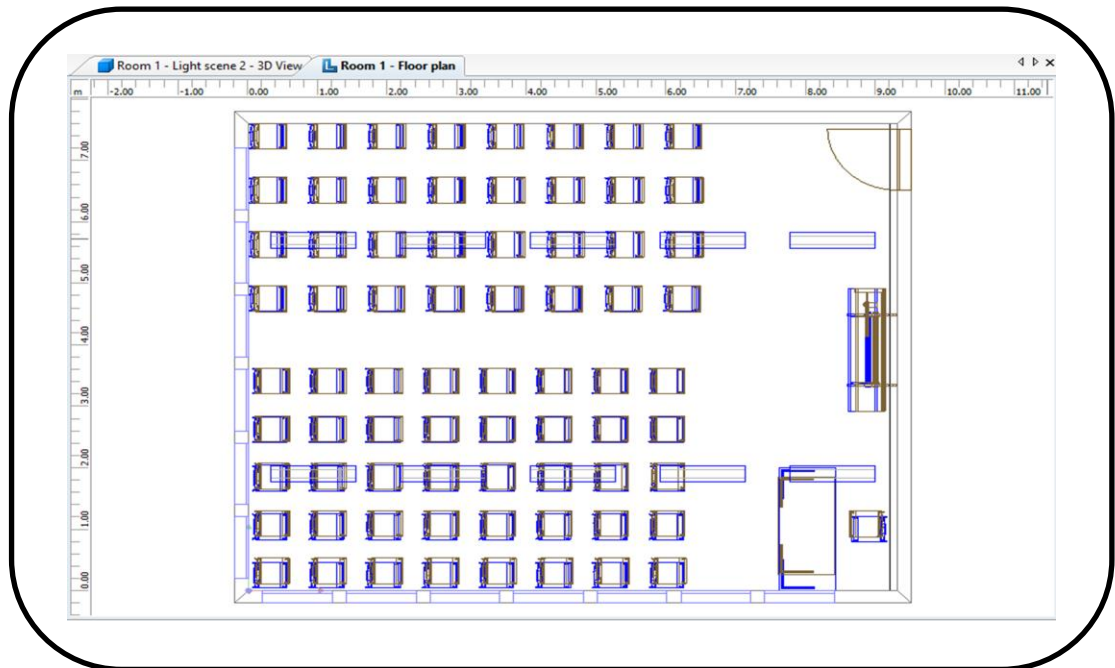
TITIK	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	188	190	192	189,33
2.	210	212	214	212
3.	268	272	276	272
4.	275	278	280	277,67
RATA-RATA TOTAL				237,75

Menggunakan Luxmeter range 2.000

PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN SETEMPAT & UMUM

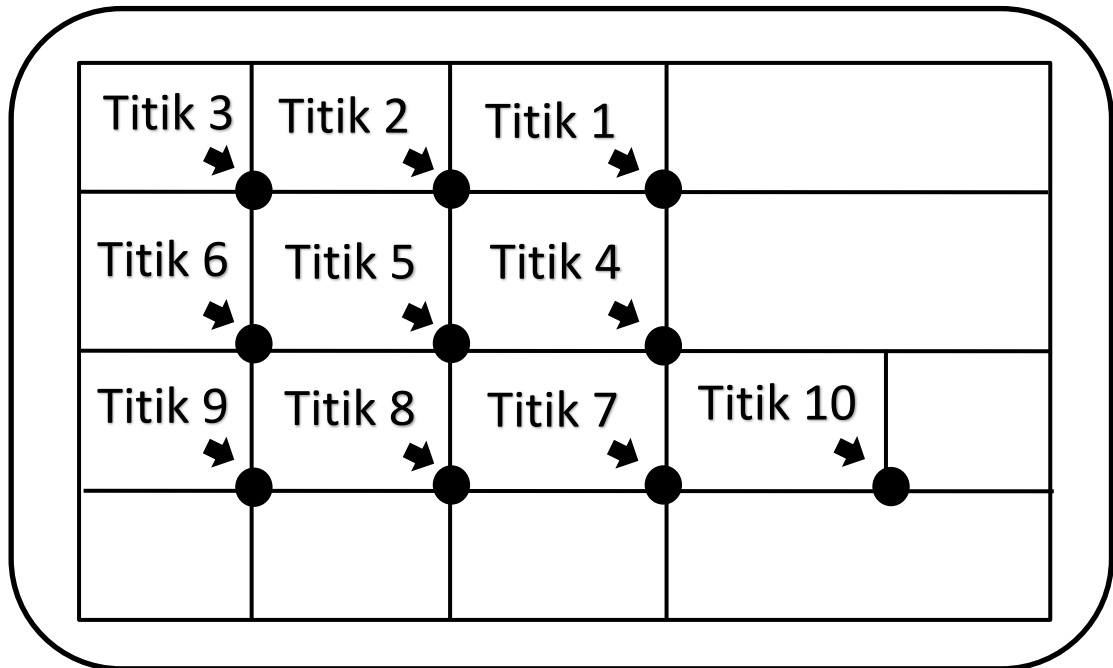
Gedung	: K.H.A. WAHID HASYIM
Ruang	: Ruang Kelas 28.02.11
Panjang, Lebar dan Tinggi Ruang	: 9,3m x 2,8m x 7,6m
Jenis Lampu	: TL 36 Watt
Jenis Penerangan	: Pencahayaan Merata
Waktu Pengukuran	: 12.00 – 15.00
Kondisi Lampu (menyala/mati)	: Menyala
Cuaca	: Mendung

Denah Penerangan Setempat

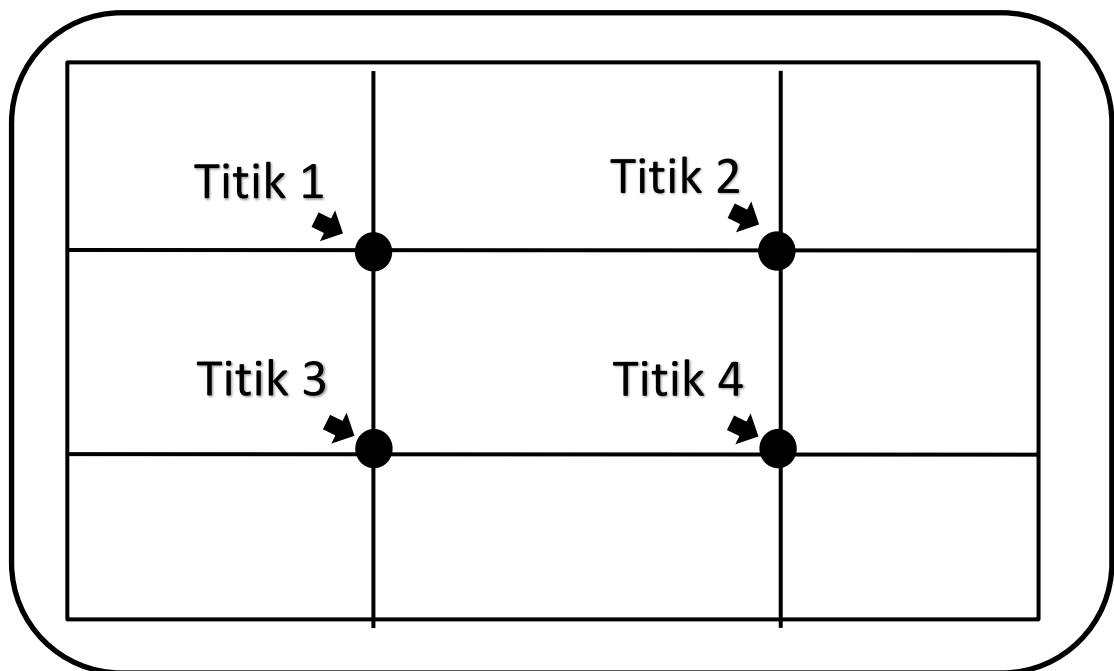


DENAH PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN UMUM

Posisi Penerangan Setempat



Posisi Penerangan Umum



PENCATATAN PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN
SETEMPAT & UMUM

Gedung : K.H.A. WAHID HASYIM

Penerangan Setempat

POSISI	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	270	286	295	283,67
2.	246	259	275	260
3.	328	337	345	336,67
4.	319	326	333	326
5.	255	268	276	266,33
6.	254	266	274	264,67
7.	238	250	265	251
8.	220	231	242	231
9.	242	253	262	252,33
10.	248	255	267	256,67
RATA-RATA TOTAL				272,84

Penerangan Umum

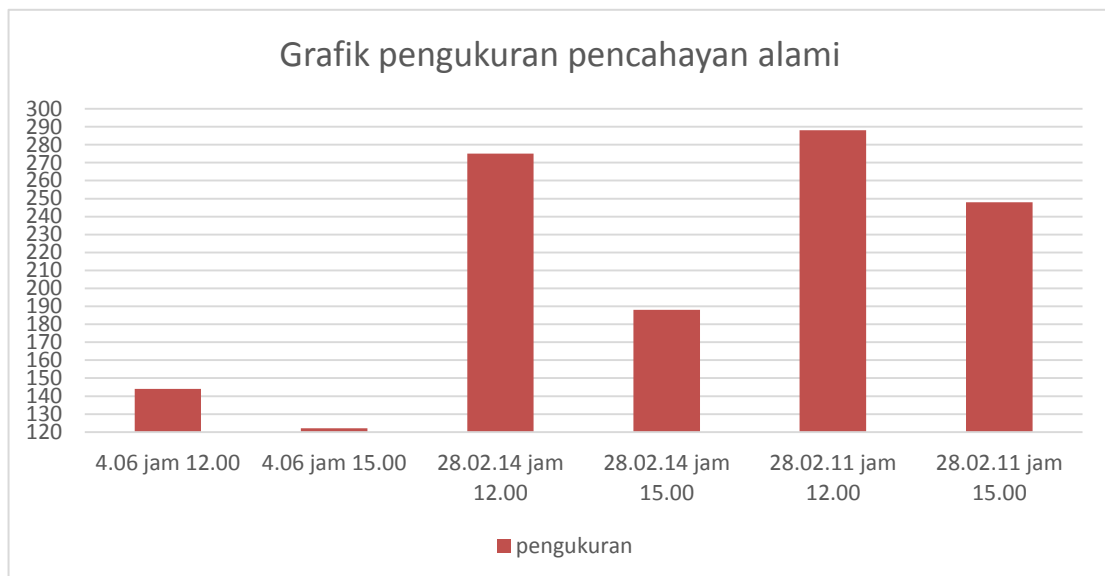
TITIK	PENGUKURAN (lux)			RATA-RATA (lux)
	PERTAMA	KEDUA	KETIGA	
1.	268	277	284	276,33
2.	288	299	307	298
3.	283	292	302	292,33
4.	248	255	267	256,67
RATA-RATA TOTAL				280,83

Menggunakan Luxmeter range 2.000

PENGUKURAN PENCAHAYAAN ALAMI

Gedung	: K.H.A. WAHID HASYIM
Ruang	: Ruang Kelas 4.06, 28.02.14, dan 28.02.11
Jenis Lampu	: TL 36 Watt dan LED 26 watt
Jenis Penerangan	: Pencahayaan Merata
Waktu Pengukuran	: Dilakukan 2 kali jam 12.00 dan 15.00
Kondisi Lampu (menyala/mati)	: Menyala
Cuaca	: Mendung

Grafik pencahayaan alami



LAMPIRAN

LEMBAR KUESIONER

Responden yang terhormat

Bersama ini saya mengharapkan kesediaan mahasiswa/i untuk mengisi daftar pernyataan dalam kuesioner ini dengan tujuan sebagai data untuk penyusunan skripsi dengan judul : "Evaluasi Penerangan ruang kelas pada gedung K.H.A.WAHID HASYIM menggunakan aplikasi DIALux. Atas kesediaan mahasiswa/i menjawabnya dengan sejujurnya dan sebaik-baiknya saya mengucapkan terima kasih.

I. Identitas responden : ↓

- a) Angkatan : 2013
- b) Jenis kelamin : laki - laki
- c) Jurusan : Ekota Islam
- d) Fakultas : Ilmu Agama Islam

II. Pertanyaan

- a) Bagaimana pencahayaan ruang kelas ini?
 Baik Tidak
- b) Apakah anda dapat melihat/membaca tulisan di papan tulis dengan jelas?
 Ya Tidak
- c) Menurut anda, apakah tulisan di papan tulis sudah kontras dengan lingkungan belajar?
 Ya Tidak
- d) Apakah dengan pencahayaan ruang belajar anda sekarang mata anda merasa cepat lelah?
 Ya Tidak

~TERIMA KASIH BANYAK~