

# KAJIAN INTENSITAS PENERANGAN PADA GEDUNG ELECTRICAL POWER SYSTEM SIMULATOR SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA

**Khoirul Anam, SSiT<sup>1</sup>, Drs. Soetomo, MMPd<sup>2</sup>, Adil Alfathan<sup>3</sup>**

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug – Tangerang

## **ABSTRAK**

Berdasarkan kondisi saat ini, sistem penerangan pada gedung *electrical power system simulator* saat ini belum mencapai standar intensitas yang dianjurkan oleh SNI (Standar Nasional Indonesia) 03-6575-2001 yang standarnya adalah rata-rata 500 lux untuk gedung laboratorium. Untuk mencapai standar, intensitas penerangan di gedung *electrical power system simulator* perlu dilakukan desain ulang agar sesuai dengan SNI. Teori yang digunakan dalam penulisan ini antara lain adalah teori pencahayaan, dan perhitungan tingkat pencahayaan. Dalam kajian ini penulis membahas mengenai desain lampu penerangan dalam gedung *electrical power system simulator* dengan menghitung ulang secara manual menggunakan rumus dan standar yang sesuai dengan SNI. Setelah mendapatkan hasil perhitungan secara manual, hasil perhitungan kemudian di simulasikan dalam sebuah software Dialux Versi 4.12. Keluaran dari software dialux ini dapat menampilkan simulasi kuat penerangan pada area ruangan dan area bidang kerja. Kajian ini diharapkan dapat segera diterapkan sehingga intensitas penerangan pada gedung *electrical power system simulator* dapat sesuai dengan standar penerangan yang dianjurkan oleh SNI.

**Kata Kunci :** *Dialux software, electrical power system simulator, intensitas penerangan*

## **ABSTRACT**

Based on the condition nowadays, the lighting systems in electrical power system simulator building has not reached with the standard recommended by Indonesian National Standard (SNI) 03-6575-2001 which the average standard is 500 lux for the laboratory building. To reach the standard, light intensity in electrical power system simulator is necessary to redesign the lighting to fit with the SNI. The theory used in this research is about the theory of lighting, the calculation of lighting levels, etc. In this research, the writer discuss about the design of the lighting in the electrical power system simulator building with recalculate manually using the standard formula in accordance with the SNI, after getting the results of manual calculation, then the calculation is simulated in a Dialux software version 4.12. The output of this Dialux software can display the illumination simulation in the room area and work area. This research is expected to applied immediately so that the intensity of the lighting on the electrical power system simulator building appropriate with the recommended standard lighting by SNI.

**Keyword:** *Dialux software, electrical power system simulator, the intensity of the lighting*

## I. PENDAHULUAN

Program studi Teknik Listrik Bandara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia terdapat berbagai mata kuliah untuk melatih taruna/taruni-nya agar terampil dan berpengalaman pada bidang kelistrikan bandara. Kompetensi lulusan program studi teknik listrik bandara adalah pada bidang Airfield Lighting System, Transmisi dan Distribusi, CCR (Constant Current Regulator), Genset dan ACOS (Automatic Change Over Switch), UPS (Uninterruptible Power Supply), serta ADGS (Aircraft Docking Guidance System). Beberapa fasilitas untuk menunjang pendidikan yang ada pada program studi teknik listrik bandara diantaranya ruang kelas serta laboratorium yang berkaitan tentang mata kuliah kelistrikan bandara.

Salah satu fasilitas yang ada pada Program Studi Teknik Listrik Bandara diantaranya fasilitas gedung Laboratorium Electrical Power System Simulator, gedung Electrical Power System Simulator memiliki beberapa laboratorium di dalamnya, diantaranya laboratorium Power System Simulator, laboratorium Transmision, laboratorium Distribution, laboratorium Generator, serta ruangan instruktur dan ruangan teknis.

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam sebuah ruang. Sebuah ruangan yang baik pencahayaannya seharusnya didesain agar dapat meningkatkan efektifitas proses pendidikan.

Kondisi saat ini, pencahayaan pada gedung Laboratorium Electrical Power System Simulator dirasa kurang terang dan kurang merata. Ini karena jumlah lampu

yang belum memenuhi kebutuhan ruangan serta tata letak lampu yang tidak sesuai dengan bidang kerja. Hal ini mengakibatkan kegiatan pendidikan kurang optimal sehingga para taruna merasa kurang nyaman, mata menjadi cepat lelah, dan mengantuk.

Pengukuran di lapangan, sistem penerangan pada gedung laboratorium *Electrical Power System Simulator* saat ini belum mencapai standar intensitas (rata-rata 92-215 lux ) yang standarnya adalah 500 lux untuk ruang laboratorium (SNI 03-6575-2001).

Oleh sebab itu perlu diadakan kajian untuk mengatasi masalah pencahayaan pada gedung laboratorium electrical power system simulator. Dalam kajian ini, dilakukan perhitungan kebutuhan pencahayaan sesuai dengan dimensi ruangan dan simulasi menggunakan aplikasi Dialux 4.12. Hasil simulasi menunjukkan, kenaikan intensitas penerangan berdasarkan perhitungan ulang yang sesuai dengan kondisi saat ini. Menentukan torsi yang dibutuhkan.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam kajian ini menggunakan 2 metode. Tahap pertama menggunakan metode pengamatan (observasi) dan pengukuran di lapangan. Hasil yang diperoleh berupa dimensi ruang, besar nilai lumenansi yang diukur secara manual menggunakan *Lux Meter*. Pengukuran disesuaikan dengan dimensi ukuran ruangan masing-masing setinggi bidang kerja yaitu 0,75 m dari atas permukaan lantai.

Metode kedua yaitu metode kepustakaan dengan melakukan perhitungan secara manual, dengan

menggunakan rumus yang telah ditentukan untuk menghitung nilai kebutuhan intensitas ruangan berdasarkan dimensi ruangan saat ini. Lalu hasil perhitungan secara manual dimasukan pada aplikasi simulasi pencahayaan Dialux 4.12. Fungsi dari simulasi aplikasi Dialux ini adalah untuk membangun suatu skenario pencahayaan dalam tampilan tiga dimensi atau permodelan, memprediksi cahaya, dan memberikan perhitungan obyektif secara mendetail sampai pada obyek bidang kerja. Aplikasi ini digunakan untuk melakukan proses verifikasi terhadap hasil pengukuran besaran luminansi di lapangan dan simulasi optomasi dengan berbagai macam eksperimen desain pencahayaan menggunakan *material library* yang telah disediakan di dalam program tersebut.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian ini melakukan optimalisasi desain pencahayaan dengan menghitung ulang kebutuhan pencahayaan berdasarkan kebutuhan dan fungsi ruangan masing-masing dan mensimulasikan pada aplikasi dialux 4.12. yang diusahakan semirip mungkin dengan kondisi yang sesungguhnya di lapangan. Tujuan kajian ini adalah untuk digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki sistem penerangan pada gedung laboratorium *electrical power system simulator*.

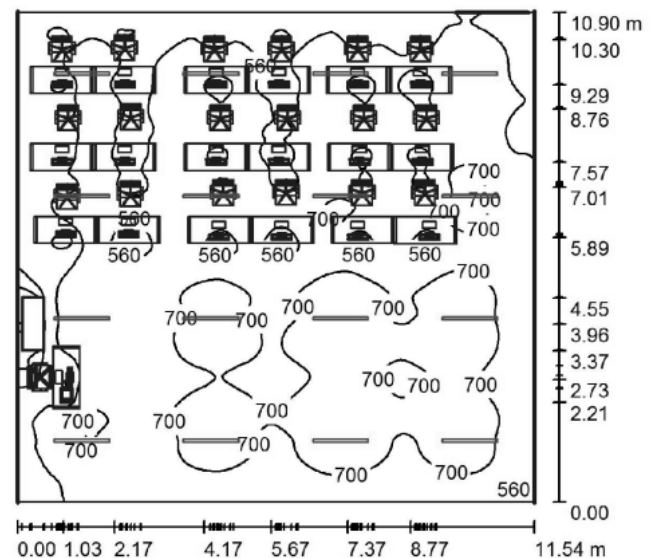
Kajian ini difokuskan pada pengoptimalan intensitas penerangan agar sesuai dengan SNI 03-6575-2001 (500 lux untuk laboratorium, 350 lux untuk ruang kerja, dan 100 lux untuk lobby ruangan) Ruangan-ruangan yang ada pada gedung *electrical power system simulator* ini adalah sebagai berikut :

1. Lab. Power system simulator
2. Lab. Transmisi
3. Lab. Distribusi
4. Lab. Generator
5. Ruang Dosen
6. Ruang Teknisi
7. Koridor/lobby

#### Lab. Power System Simulator

Lab. Power sytem simulator memiliki dimensi ruang 11,54 x 10,9 m<sup>2</sup> dengan warna dinding dan langit-langit berwarna putih. Pintu menggunakan pintu model kaca dengan warna hitam dan juga jendela sisi atas kiri dan kanan ruangan berwarna sama dengan pintu kaca.

Permasalahan pencahayaan saat ini adalah sinar yang dihasilkan kurang terang dan kurang merata. Setelah dilakukan pengukuran di dapat nilai rata-rata pada ruang laboratorium ini sebesar 92 lux, yang sangat jauh bila dengan standarnya yaitu 500 lux. Maka dilakukan perhitungan ulang sesuai dengan dimensi ruangan dan kebutuhan yang ditetapkan, lalu disimulasikan pada dialux 4.12.



Gambar 1 : hasil perhitungan

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m <sup>2</sup> ]
	direct	indirect	total		
Workplane	357	269	626	/	/
Floor	257	251	508	77	125
Ceiling	0.00	329	329	80	84
Wall 1	90	361	451	90	129
Wall 2	83	344	427	90	122
Wall 3	86	255	340	90	98
Wall 4	64	231	295	90	84

**Gambar 2 : hasil perhitungan**



**Gambar 3 : Visualisasi 3D**

Gambar 1 memperlihatkan kontur cahaya, hasil perhitungan, dan permodelan (simulasi) 3D Dialux 4.12. hasil kontur cahaya ini menjelaskan bahwa intensitas cahaya pada laboratorium ini telah memenuhi SNI yaitu lebih dari 500 lux. Adapun rata-rata intensitas cahaya nya adalah 626 lux (gambar 2)

Desain pencahayaan yang optimal pada ruang lab.power system simulator dapat diwujudkan dengan menambah jumlah armature pada ruangan tersebut dan merubah layout dari penataan lampu.

### **Lab. Transmisi**

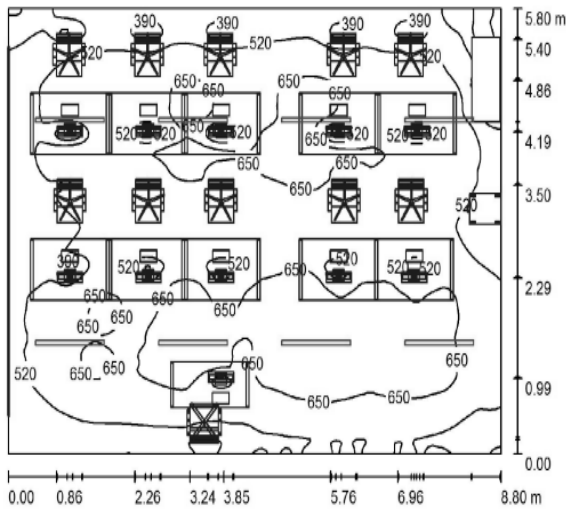
Lab. Transmisi memiliki dimensi ruang 8,8 x 5,8m<sup>2</sup>dengan warna dinding dan langit-langit berwarna putih. Pintu menggunakan pintu model kaca dengan warna hitam dan juga jendela sisi atas kiri

dan kanan ruangan berwarna sama dengan pintu kaca.

Permasalahan pencahayaan saat ini adalah sinar yang dihasilkan kurang terang dan kurang merata. Setelah dilakukan pengukuran di dapat nilai rata-rata pada ruang laboratorium ini sebesar 172 lux, yang sangat jauh bila dengan standarnya yaitu 500 lux. Maka dilakukan perhitungan ulang sesuai dengan dimensi ruangan dan kebutuhan yang ditetapkan, lalu disimulasikan pada dialux 4.12.

Gambar 4. memperlihatkan kontur cahaya, hasil perhitungan, dan permodelan (simulasi) 3D Dialux 4.12. hasil kontur cahaya ini menjelaskan bahwa intensitas cahaya pada laboratorium ini telah memenuhi SNI yaitu lebih dari 500 lux. Adapun rata-rata intensitas cahaya nya adalah 574 lux (gambar 5). Desain pencahayaan yang optimal pada ruang

Gambar 4 : Nilai kuat penerangan pada bidang kerja



Gambar 5 : hasil perhitungan

Surface	Average illuminances (lx)			Reflection factor (%)	Average luminance (cd/m <sup>2</sup> )
	direct	indirect	total		
Workplane	403	171	574	/	/
Floor	207	140	347	77	85
Ceiling	0.00	192	192	80	49
Wall 1	101	213	314	90	90
Wall 2	70	178	248	90	71
Wall 3	94	152	246	90	70
Wall 4	93	186	279	80	71

Gambar 6 : Visualisasi 3D



dengan menambah jumlah armature pada ruangan tersebut dan merubah layout dari penataan lampu.

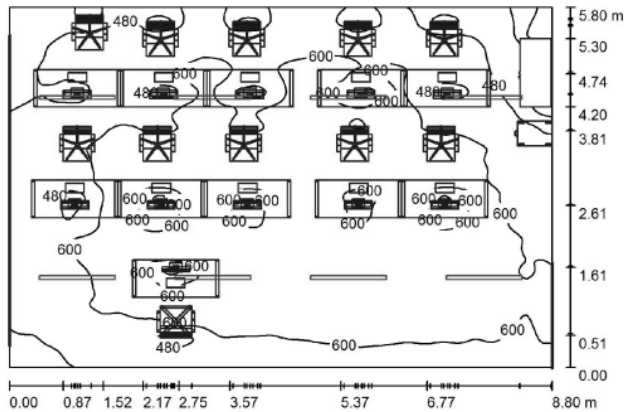
### Lab. Distribusi

Lab. Distribusi memiliki dimensi ruang 8,8 x 5,8m<sup>2</sup>dengan warna dinding dan langit-langit berwarna putih. Pintu menggunakan pintu model kaca dengan warna hitam dan juga jendela sisi atas kiri dan kanan ruangan berwarna sama dengan pintu kaca.

Permasalahan pencahayaan saat ini adalah sinar yang dihasilkan kurang terang dan kurang merata. Setelah dilakukan pengukuran di dapat nilai rata-rata pada ruang laboratorium ini sebesar 175 lux, yang sangat jauh bila dengan standarnya yaitu 500 lux. Maka dilakukan perhitungan ulang sesuai dengan dimensi ruangan dan kebutuhan yang ditetapkan, lalu disimulasikan pada dialux 4.12.

Gambar 7 memperlihatkan kontur cahaya, hasil perhitungan, dan permodelan (simulasi) 3D Dialux 4.12. hasil kontur cahaya ini menjelaskan bahwa intensitas cahaya pada laboratorium ini telah memenuhi SNI yaitu lebih dari 500 lux. Adapun rata-rata intensitas cahayanya adalah 582 lux (gambar 8)

**Gambar 7 : Nilai kuat penerangan pada bidang kerja**



Surface	Average illuminances (lx)			Reflection factor (%)	Average luminance (cd/m <sup>2</sup> )
	direct	indirect	total		
Workplane	361	221	582	/	/
Floor	208	184	392	77	96
Ceiling	0.00	238	238	80	61
Wall 1	108	265	373	90	107
Wall 2	76	222	298	90	85
Wall 3	100	190	290	90	83
Wall 4	96	228	324	90	93

**Gambar 8 : Hasil Perhitungan**

**Lab. Generator**

Lab. Transmisi memiliki dimensi ruang 8,8 x 5,8m<sup>2</sup>dengan warna dinding dan langit-langit berwarna putih. Pintu menggunakan pintu model kaca dengan warna hitam dan juga jendela sisi atas kiri dan kanan ruangan berwarna sama dengan pintu kaca.

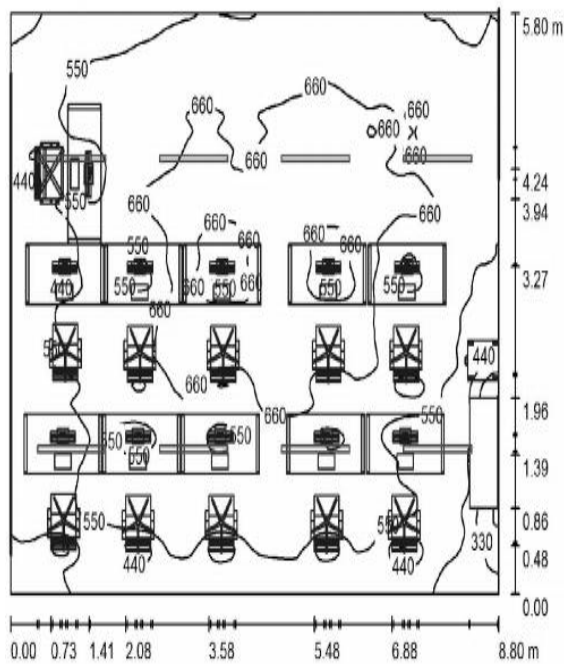
Permasalahan pencahayaan saat ini adalah sinar yang dihasilkan kurang terang dan kurang merata. Setelah dilakukan pengukuran di dapat nilai rata-rata pada ruang laboratorium ini sebesar 165 lux, yang sangat jauh bila dengan standarnya yaitu 500 lux. Maka dilakukan perhitungan ulang sesuai dengan dimensi ruangan dan kebutuhan yang ditetapkan, lalu disimulasikan pada dialux 4.12.

Gambar 10 memperlihatkan kontur cahaya, hasil perhitungan, dan permodelan (simulasi) 3D Dialux 4.12.hasil kontur cahaya ini menjelaskan bahwa intensitas cahaya pada laboratorium ini telah memenuhi SNI yaitu lebih dari 500 lux. Adapun rata-rata intensitas cahaya nya adalah 584 lux (gambar 11)



**Gambar 9 : Visualisasi 3D**

Kajian Intensitas Penerangan Pada..... (Khoirul Anam, S.SiT)



Gambar 10 : Nilai kuat penerangan pada bidang kerja

Surface	Average illuminances (lx)			Reflection factor (%)	Average luminance (cd/m <sup>2</sup> )
	direct	indirect	total		
Workplane	359	224	584	/	/
Floor	206	188	393	77	96
Ceiling	0.00	242	242	80	62
Wall 1	106	202	308	90	88
Wall 2	73	226	299	90	86
Wall 3	109	267	376	90	108
Wall 4	91	213	304	90	87

Gambar 11 : hasil perhitungan

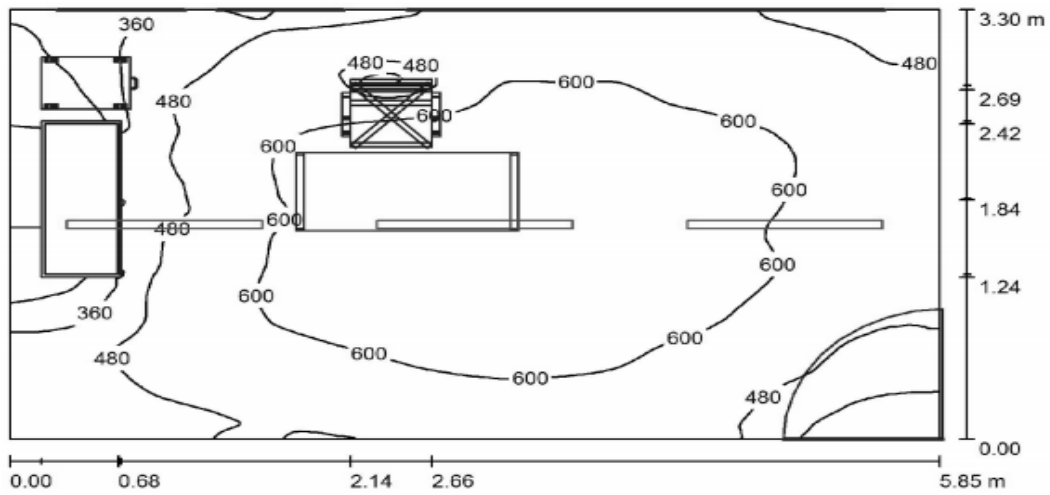


Gambar 12 : Visualisasi 3D

### Ruang Dosen

Ruang dosen memiliki dimensi ruang 5,8 x 3,3m<sup>2</sup> dengan warna dinding dan langit-langit berwarna putih. Pintu menggunakan pintu model kaca dengan warna hitam dan juga jendela si atas kiri dan kanan ruangan berwarna sama dengan pintu kaca. Permasalahan pencahayaan saat ini adalah sinar yang dihasilkan kurang terang dan kurang merata. Setelah dilakukan pengukuran di dapat nilai rata-rata pada ruang laboratorium ini sebesar 161 lux, yang sangat jauh bila dengan standarnya yaitu 350 lux. Maka dilakukan perhitungan ulang sesuai dengan dimensi ruangan dan kebutuhan yang ditetapkan, lalu disimulasikan pada dialux 4.12.

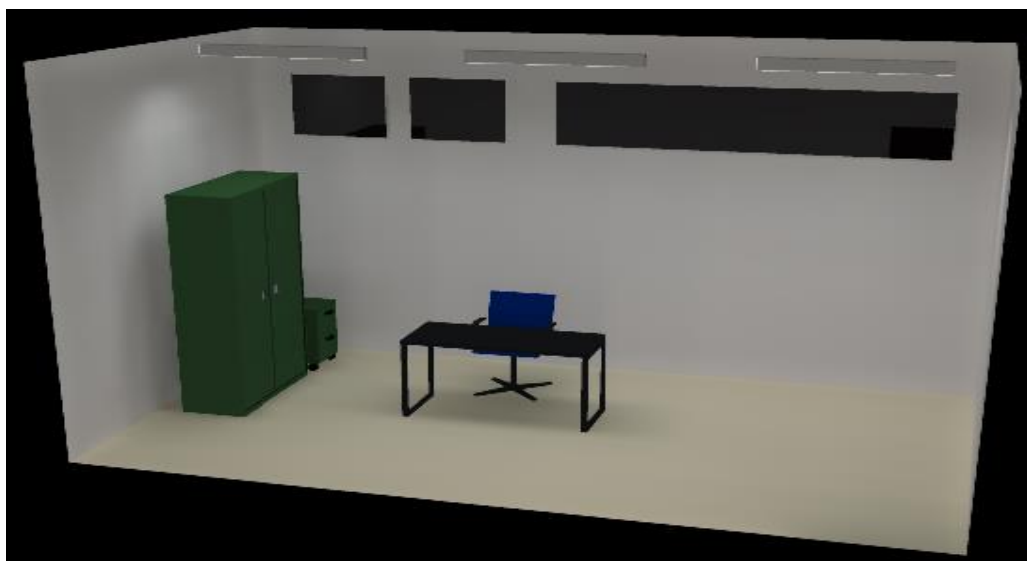




Gambar 13 : Nilai kuat penerangan pada bidang kerja

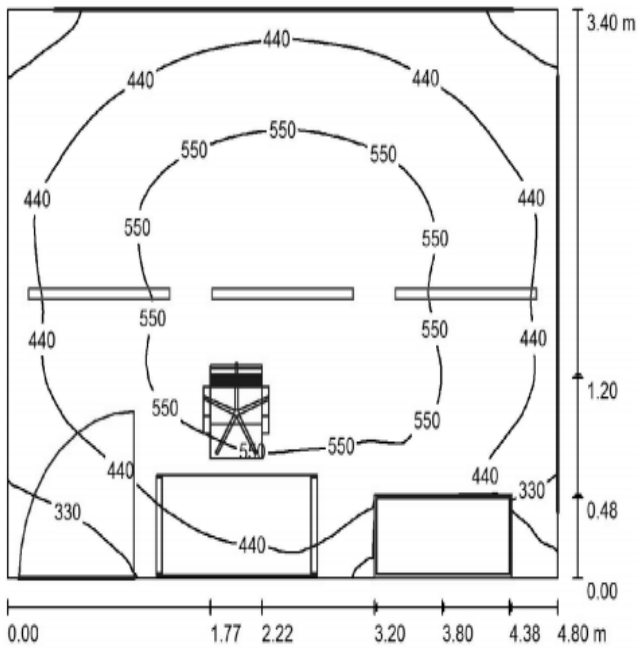
Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m <sup>2</sup> ]
	direct	indirect	total		
Workplane	403	171	574	/	/
Floor	207	140	347	77	85
Ceiling	0.00	192	192	80	49
Wall 1	101	213	314	90	90
Wall 2	70	178	248	90	71
Wall 3	94	152	246	90	70
Wall 4	93	186	279	80	71

Gambar 14 : hasil perhitungan



Gambar 15 : Visualisasi 3D





Gambar 16 : Nilai kuat penerangan pada bidang kerja

### Ruang Teknisi

Permasalahan pencahayaan saat ini adalah sinar yang dihasilkan kurang terang dan kurang merata. Setelah dilakukan pengukuran di dapat nilai rata-rata pada ruang laboratorium ini sebesar 171 lux, yang sangat jauh bila dengan standarnya yaitu 350 lux. Maka dilakukan perhitungan ulang sesuai dengan dimensi ruangan dan kebutuhan yang ditetapkan, lalu disimulasikan pada dialux 4.12. Gambar 16 memperlihatkan kontur cahaya, hasil perhitungan, dan permodelan (simulasi) 3D Dialux 4.12. hasil kontur cahaya ini menjelaskan bahwa intensitas cahaya pada ruangan ini telah memenuhi SNI yaitu lebih dari 350 lux. Adapun rata-rata intensitas cahayanya adalah 481 lux (gambar 17).

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m <sup>2</sup> ]
	direct	indirect	total		
Workplane	345	136	481	/	/
Floor	233	132	365	52	60
Ceiling	0.00	140	140	80	36
Wall 1	59	117	176	61	34
Wall 2	93	148	241	61	47
Wall 3	116	152	268	61	52
Wall 4	110	139	249	61	48

Gambar 17: hasil perhitungan

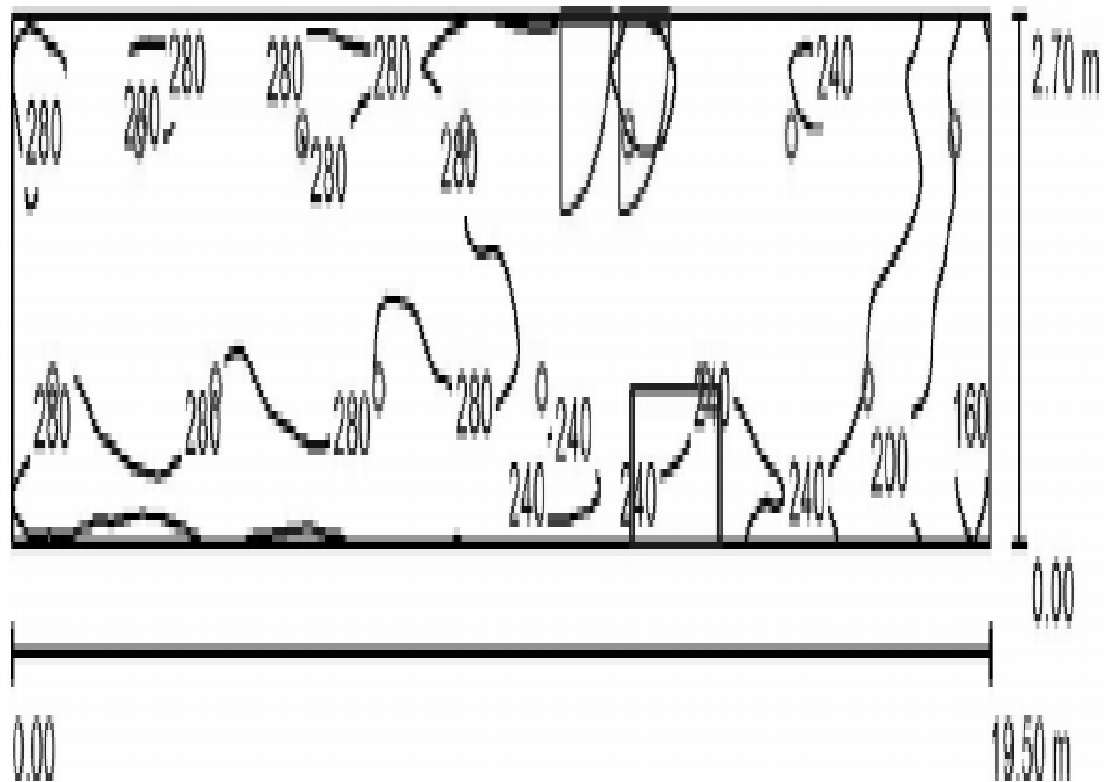


**Gambar 18 : Visualisasi 3D**

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m <sup>2</sup> ]
	direct	indirect	total		
Workplane	290	244	534	/	/
Floor	187	234	422	77	103
Ceiling	0.00	260	260	80	66
Wall 1	90	266	356	90	102
Wall 2	90	268	358	90	103
Wall 3	95	250	346	90	99
Wall 4	59	182	240	90	69

**Gambar 19 : Hasil Perhitungan**

Gambar 19 memperlihatkan kontur cahaya, hasil perhitungan, dan permodelan (simulasi) 3D Dialux 4.12. hasil kontur cahaya ini menjelaskan bahwa intensitas cahaya pada koridor/lobby ini telah memenuhi SNI yaitu lebih dari 100 lux. Adapun rata-rata intensitas cahayanya adalah 481 lux (gambar 20).



**Gambar 20: Nilai Kuat Penerangan Pada Bidang Kerja**

**Gambar 21 : Visualisasi 3D**



#### **IV. KESIMPULAN**

Ini dapat disimpulkan bahwa hasil kajian ini menghasilkan perbedaan keluaran output aplikasi Dialux yang cukup signifikan dari data yang di lapangan. Diharapkan agar kajian ini dapat segera dilaksanakan pada kondisi yang sebenarnya agar dapat memenuhi standar untuk gedung laboratorium.

## **REFERENSI**

Harten, P.Van, & Setiawan, E.ed (1980),

Instalasi Listrik Arus Kuat 2. Jakarta

:Bina Cipta

SNI\_sistem pencahayaan

SNI\_kuat penerangan

[www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)

[www.catalogphilips.co.id](http://www.catalogphilips.co.id)

[www.energyefficiencyasia.org](http://www.energyefficiencyasia.org)

[www.lighting.philips.co.id](http://www.lighting.philips.co.id)

[www.stpicurug.ac.id](http://www.stpicurug.ac.id)