

## STUDI SISTEM PENCAHAYAAN DI TEKNIK SIPIL DAN TEKNIK GEOLOGI UNIVERSITAS DIPONEGORO DENGAN MENGGUNAKAN DIALUX EVO 8.2

Jhohan Hardiman<sup>\*)</sup>, Karnoto dan Nugroho Agus Darmanto

Program Studi Sarjana Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail: [jhohanhardiman@gmail.com](mailto:jhohanhardiman@gmail.com)

### Abstrak

Universitas Diponegoro merupakan sebuah Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di Indonesia yang berlokasi di Kota Semarang, Jawa Tengah. Sebagai Universitas ternama yang memiliki banyak gedung dengan umur cukup tua, pastilah diperlukan sebuah evaluasi dalam hal keamanan dan kesehatan kerja (K3), khususnya Gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro. Evaluasi ini dilakukan untuk menjamin agar gedung yang digunakan masih layak untuk digunakan. Sistem pencahayaan merupakan salah satu bagian yang perlu di evaluasi agar tingkat kenyamanan dalam pelaksanaan kegiatan dapat dijamin, Evaluasi pada Gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi UNDIP dilakukan dengan mengacu pada standar SNI 03-6575-2001 dan SNI 7391:2008. Metode lumen digunakan untuk memperbaiki pencahayaan yang tidak sesuai dengan standar yang digunakan. Selanjutnya, metode lumen ini akan disimulasikan menggunakan Dialux Evo 8.2 dimana lampu yang digunakan merupakan manufaktur Philips Lighting. Hasil dari simulasi menunjukkan tingkat iluminasi yang telah memenuhi standar untuk tiap ruangnya, seperti laboratorium yang memiliki nilai iluminasi diatas 500 lux. Secara keseluruhan, desain sistem pencahayaan buatan Gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi telah sesuai dengan standar yang ditentukan.

*Kata kunci: Penerangan, Pencahayaan gedung, Iluminasi, Dialux*

### Abstract

*Diponegoro University is a State University in Indonesia located in Semarang City, Central Java As a well-known university that has many buildings with a fairly old age, surely an evaluation in terms of work safety and health (K3) is needed, especially the Civil Engineering and Geological Engineering Building Diponegoro University. This evaluation is carried out to ensure that the current building used is still suitable for use. The lighting system is one of the parts that needs to be evaluated so that the level of comfort in carrying out activities can be guaranteed. Evaluation at the Civil and Geological Engineering Building of Diponegoro University is carried out with reference to SNI 03-6575-2001 and SNI 7391:2008. The lumen method is used to correct lighting that is not in accordance with the standards used. Furthermore this lumen method will be simulated using Dialux Evo 8.2 where the lamp used is a Philips Lighting manufacturer. The results of the simulation show the level of illumination that has met the standards for each room, like a laboratory that has an illumination value above 500 lux. Overall, the lighting system design of the Civil Engineering and Geological Engineering Building complies with the specified standards.*

*Keywords: Lighting, Building Lighting, Illumination, Dialux*

### 1. Pendahuluan

Universitas Diponegoro merupakan sebuah Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di Indonesia yang berlokasi di Kota Semarang, Jawa Tengah. Universitas Diponegoro didirikan pada tahun 1956 sebagai pelaksana pendidikan dan pengajaran tinggi yang memiliki tujuan untuk membantu pemerintah dalam menangani dan melaksanakan pembangunan di segala bidang khususnya pendidikan. Sejak awal berdiri hingga sekarang, Sebagai Universitas ternama yang memiliki banyak gedung dengan umur cukup

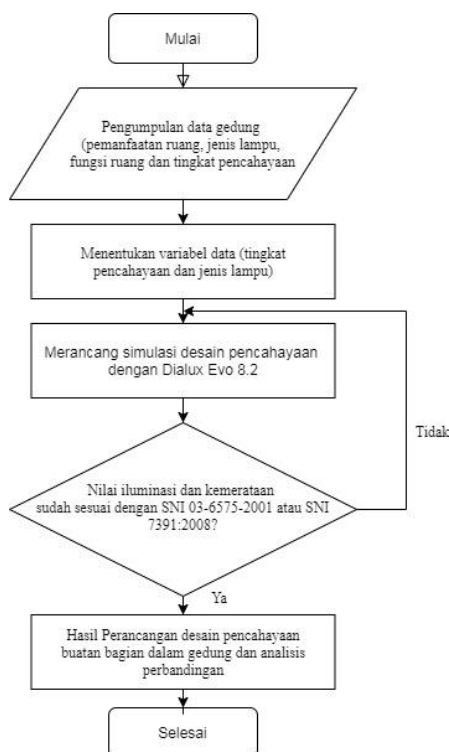
tua, pastilah diperlukan sebuah evaluasi dalam hal keamanan dan kesehatan kerja (K3) untuk menjamin agar gedung yang digunakan masih layak untuk digunakan. Kelayakan yang dimaksud mencakup bidang sistem elektrikal yang ada pada gedung tersebut [1]. Dimana sistem elektrikal sendiri memiliki makna yang luas, dimana pada tulisan ini akan dibahas mengenai sistem elektrikal untuk instalasi penerangan yang letaknya dikhususkan pada Teknik Geologi dan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Sistem elektrikal penerangan yang dievaluasi meliputi pencahayaan baik dalam ruangan maupun luar ruangan dari Teknik Sipil dan Teknik Sipil Universitas Diponegoro, dimana setelah dilakukan pengambilan data didapati bahwa sebagian besar tingkat pencahayaan baik luar ruangan maupun dalam ruangan masih dibawah standar yang teradapat pada SNI 03-6575-2001 tentang *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung* [2]. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi guna memperbaiki kualitas pencahayaan yang ada pada gedung Teknik Geologi dan Teknik Sipil agar mencapai standar yang ditentukan pada SNI 03-6575-2001 [2]. Pencahayaan untuk outdoor akan memperhatikan SNI 7391:2008 [5]. Selain itu, pemilihan lampu hemat energi juga dilakukan agar memberikan pengurangan konsumsi daya dalam hal penambahan kuat dan jumlah lampu guna mencapai standar yang ada.[4].

Selain itu juga dilakukan penyesuaian untuk sistem instalasi pencahayaan, yaitu kabel dan sakelar agar sesuai dengan hasil evaluasi penerangan yang telah dilakukan sehingga hasil evaluasi keseluruhan yang dilakukan bisa diterapkan dan dapat dijamin tingkat keamanannya [1]. Sehingga didapatkan sistem elektrikal pencahayaan Teknik Geologi dan Teknik Sipil Universitas Diponegoro yang memberikan kenyamanan dan keamanan untuk orang-orang yang melakukan aktivitas dalam lingkungan Teknik Geologi dan Teknik Sipil Universitas Diponegoro itu sendiri.

## 2. Metode

### 2.2. Langkah Penelitian



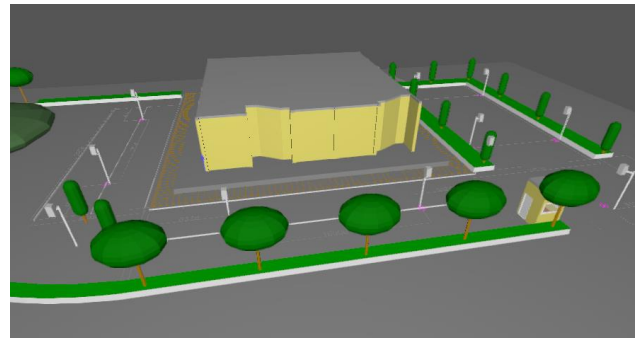
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Metode penelitian dari tugas akhir ini diperlihatkan pada gambar 1.

### 2.3. Data Penelitian

#### 1. Data Penerangan Dialux

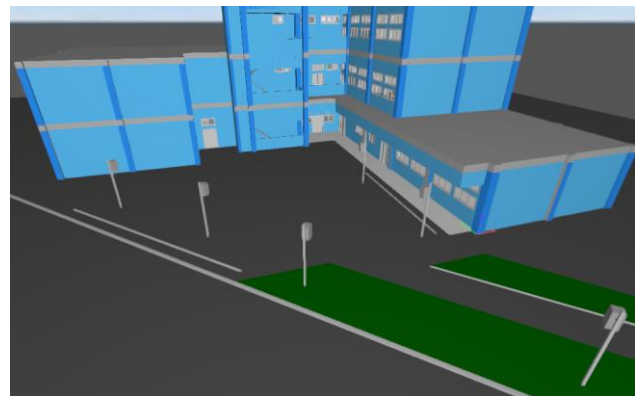
Data yang diperoleh berupa gambar *layout* Gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponeogot,. Gambar *layout* gedung diperlihatkan pada gambar 2.



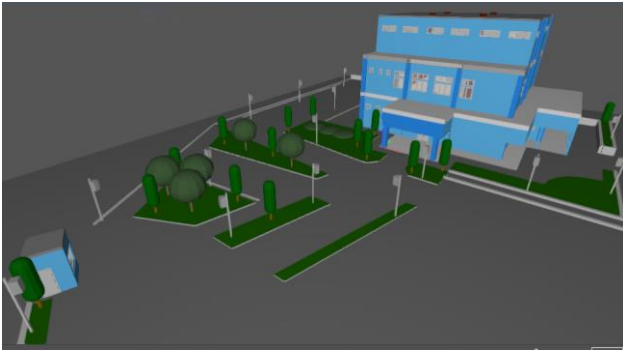
Gambar 2. Gdung A Teknik Sipil



Gambar 3. Gdung B Teknik Sipil



Gambar 4. Gdung D Teknik Sipil



Gambar 5. Gdng E Teknik Sipil



Gambar 6. Gdng Teknik Geologi

#### 2.4. Penggunaan Jenis Lampu

Tugas Akhir ini digunakan lampu dengan manufaktu Philips Lighting. Pemilihan tersebut didasarkan pada kualitas, ketenaran produk, dan kemudahan pembelian. Jenis lampu yang digunakan adalah lampu LED (*Light Emitting Diodes*) dengan tipe *downlight* dan *resesed*. Jenis lampu ini digunakan sesuai dengan kebutuhan yang ada pada sistem penerangan gedung. Kebutuhan yang dimaksud adalah sesuai dengan fungsi setiap ruangan dengan standar tingkat pencahayaan.



Gambar 7. Manufaktur Philips

#### 2.5. Standar Sistem Penerangan

Tabel 1. Standar Tingkat Pencahayaan

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)
Teras	60
Ruang Kerja	350
Ruang Rapat	350
Ruang Kelas	350
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750
Kantin	200
Dapur	250
Kamar Mandi	250
Gudang	100
Lobby	100
Mesjid	200
Ruang Parkir	50

Tabel 2. Standar Tingkat Pencahayaan

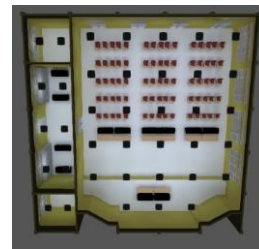
Tingkat kegiatan di lokasi	Kuat pencahayaan pada tempat parkir terbuka (lux)	
	Untuk tujuan	
	Lalu-lintas kendaraan	Keselamatan pejalan kaki
Sedang	11	6

Standar sistem penerangan diperlukan dalam perancangan sistem penerangan gedung lembaga pendidikan agar menghasilkan kualitas penerangan yang baik dimana dapat memberikan keamanan, kenyamanan dan visualisasi yang sempurna. Perancangan sistem penerangan pada gedung lembaga pendidikan dapat mengacu pada standar yang sudah diakui, seperti pada SNI 03-6575-2001 [3] dan SNI 7391:2008[5]:

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil Simulasi

Berikut ini adalah tampilan hasil simulasi secara 3D dari perancangan pencahayaan yang telah dilakukan berdasarkan standar SNI 03-6575-2001 dan SNI 7391:2008.



Gambar 8. Simulasi Gedung A Teknik Sipil



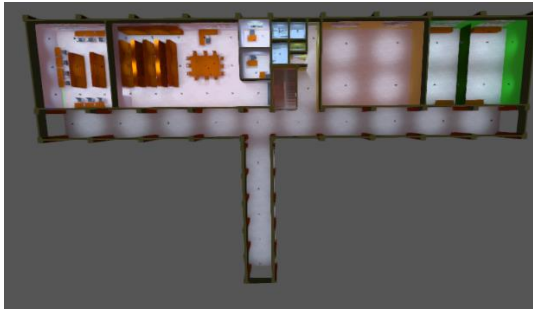
Gambar 9. Simulasi Gedung B Lantai 1 Teknik Sipil



Gambar 10. Simulasi Gedung B Lantai 2 Teknik Sipil



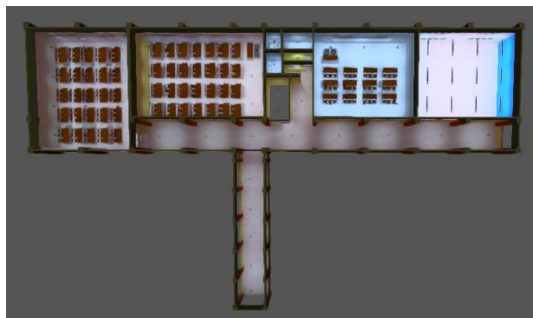
Gambar 11. Simulasi Gedung B Lantai 3 Teknik Sipil



**Gambar 12. Simulasi Gedung C Lantai 1 Teknik Sipil**



**Gambar 13. Simulasi Gedung C Lantai 2 Teknik Sipil**



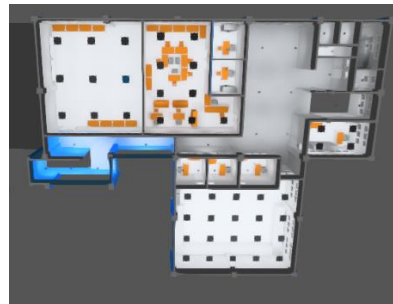
**Gambar 14. Simulasi Gedung C Lantai 3 Teknik Sipil**



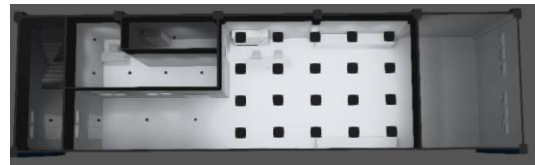
**Gambar 15. Simulasi Gedung D Lantai 1 Teknik Sipil**



**Gambar 16. Simulasi Gedung D Lantai 2 Teknik Sipil**



**Gambar 17. Simulasi Gedung D Lantai 3 Teknik Sipil**



**Gambar 18. Simulasi Gedung D Transportasi Lantai 31 Teknik Sipil**

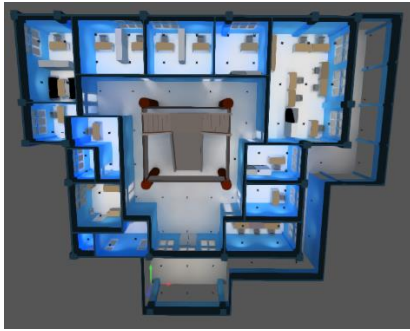


**Gambar 19. Simulasi Gedung D Transportasi Lantai 2 Teknik Sipil**

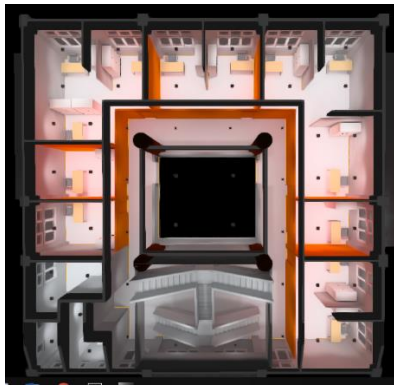


**Gambar 20. Simulasi Gedung D Transportasi Lantai 3 Teknik Sipil**

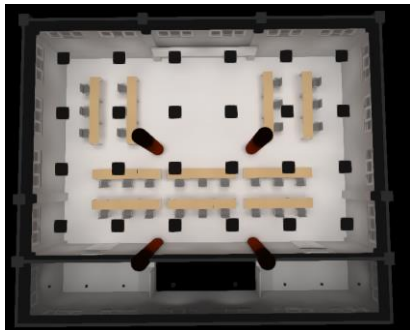




Gambar 21. Simulasi Gedung E Lantai 2 Teknik Sipil



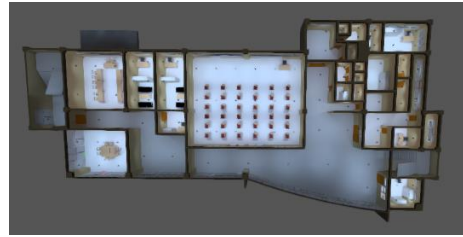
Gambar 22. Simulasi Gedung E Lantai 2 Teknik Sipil



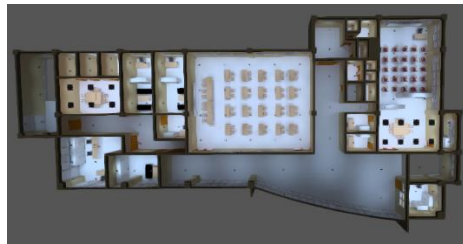
Gambar 23. Simulasi Gedung E Lantai 2 Teknik Sipil



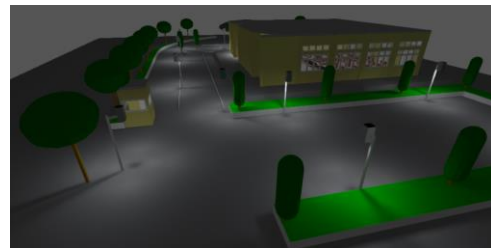
Gambar 24. Simulasi Gedung Teknik Geologi Lantai 1



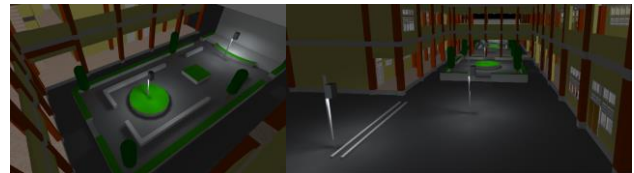
Gambar 25. Simulasi Gedung Teknik Geologi Lantai 2



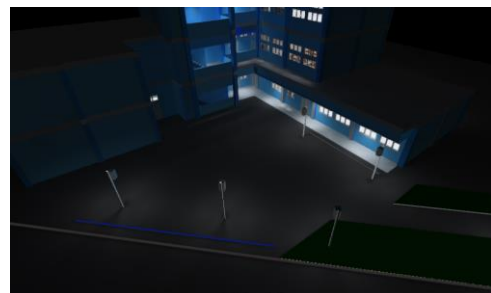
Gambar 26. Gedung Teknik Geologi Lantai 3



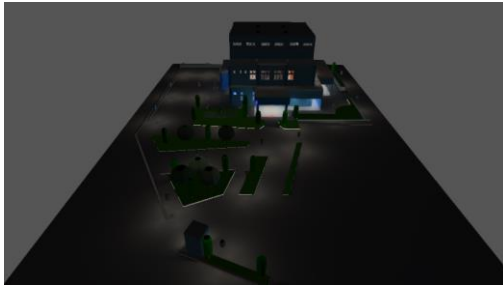
Gambar 27. Simulasi *Outdoor* Gedung A Teknik Sipil



Gambar 28. Simulasi *Outdoor* Gedung B dan C Teknik Sipil



Gambar 29. Simulasi *Outdoor* Gedung D Teknik Sipil



Gambar 30. Simulasi Outdoor Gedung E Teknik Sipil



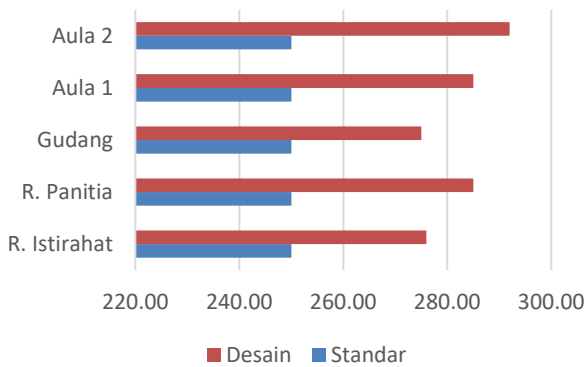
Gambar 31. Simulasi Outdoor Gedung Teknik Geologi

#### 4. Analisis

##### 4.1. Analisis Perancangan

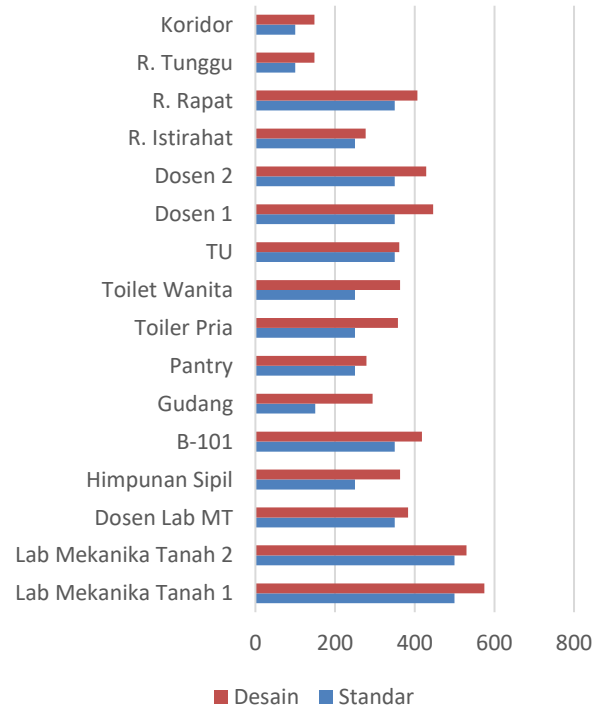
Berikut ini merupakan data hasil desain pencahayaan dengan standar :

Gedung A Teknik Sipil



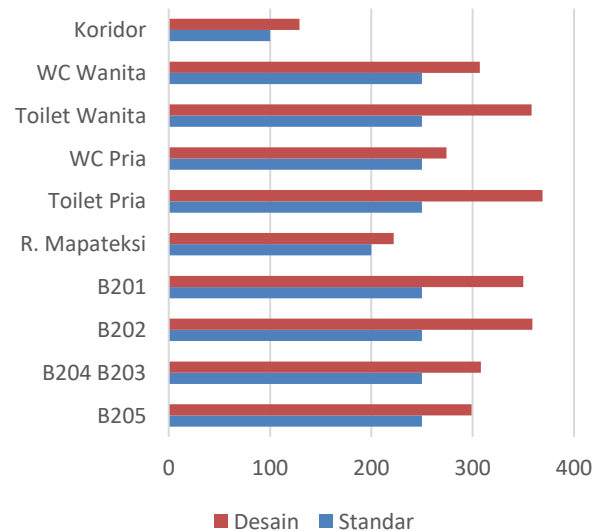
Gambar 32. Perbandingan data Gedung A Teknik Sipil

Gedung B Lantai 1 Teknik Sipil



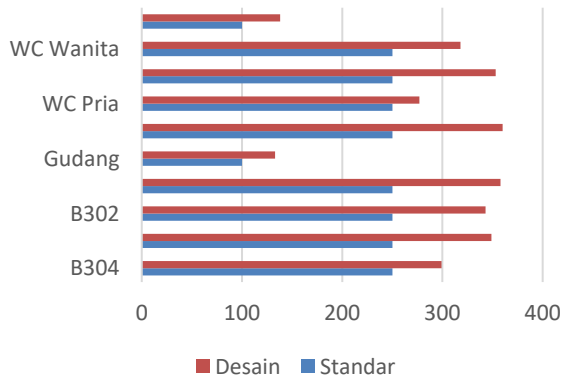
Gambar 33. Perbandingan data Gedung B Lantai 1 Teknik Sipil

Gedung B Lantai 2 Teknik Sipil



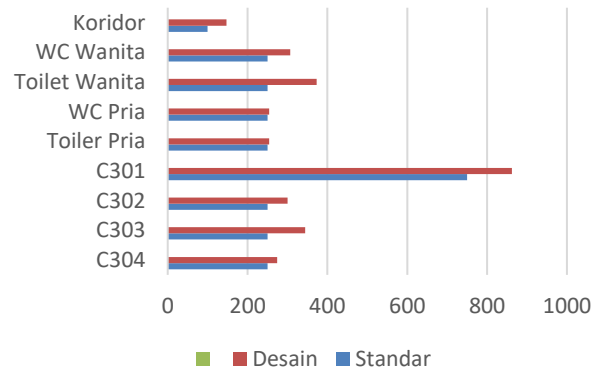
Gambar 34. Perbandingan data Gedung B Lantai 2 Teknik Sipil

Gedung B Lantai 3 Teknik Sipil



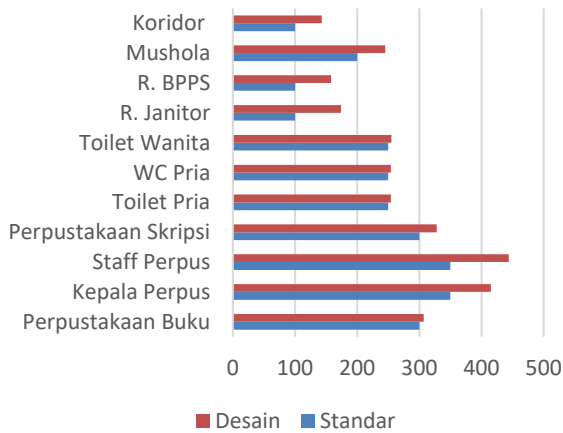
Gambar 35. Perbandingan data Gedung B Lantai 3 Teknik Sipil

Gedung C Lantai 3 Teknik Sipil



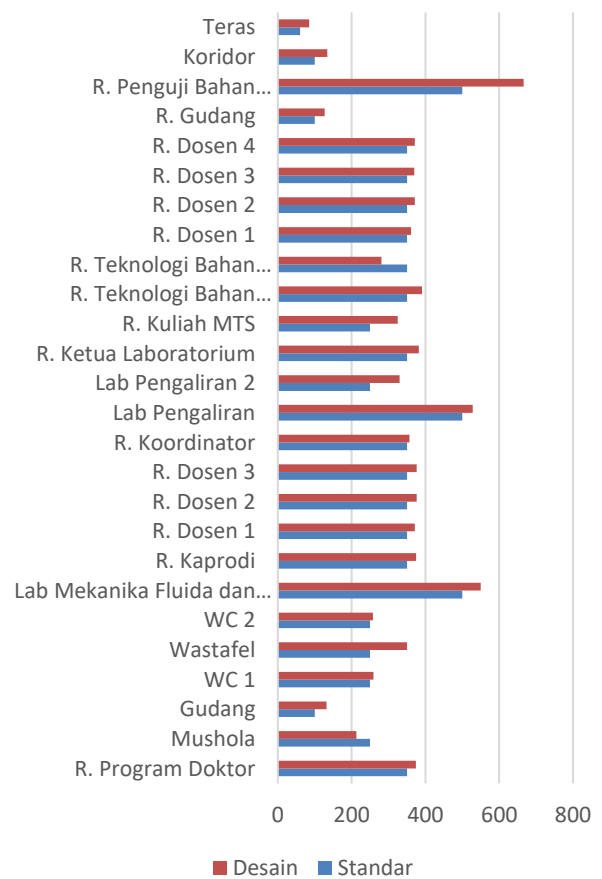
Gambar 38. Perbandingan data Gedung C Lantai 3 Teknik Sipil

Gedung C Lantai 1 Teknik Sipil



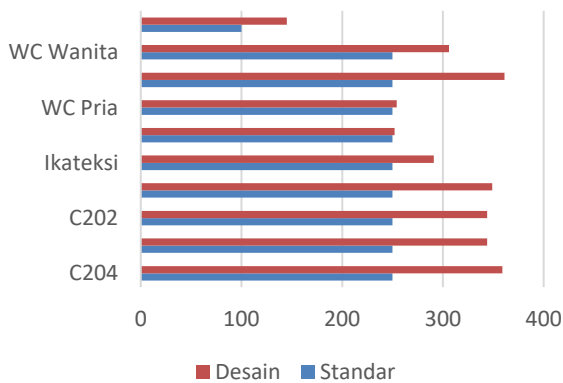
Gambar 36. Perbandingan data Gedung C Lantai 1 Teknik Sipil

Gedung D Lantai 1 Teknik Sipil



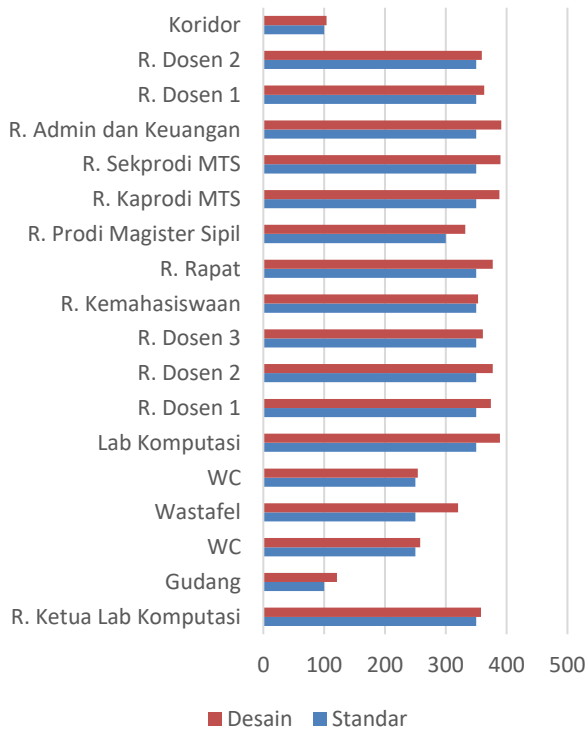
Gambar 39. Perbandingan data Gedung D Lantai 1 Teknik Sipil

Gedung C Lantai 2 Teknik Sipil



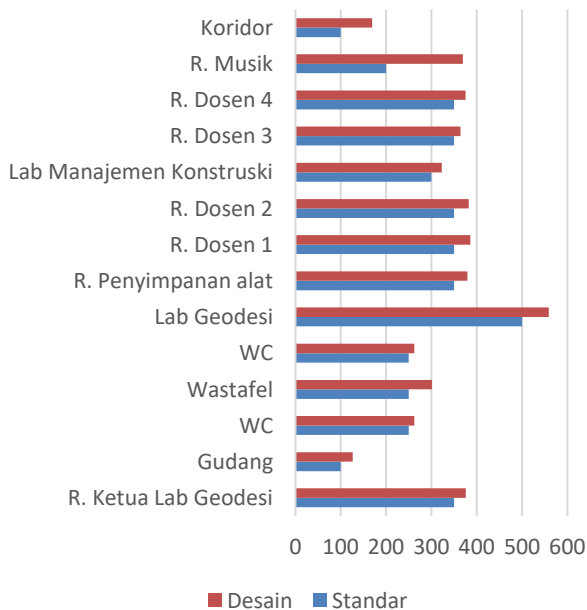
Gambar 37. Perbandingan data Gedung C Lantai 2 Teknik Sipil

Gedung D Lantai 2 Teknik Sipil



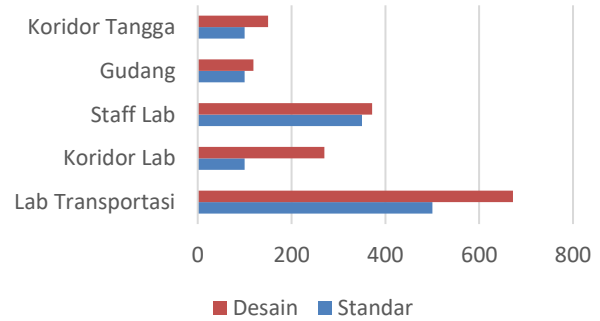
Gambar 40. Perbandingan data Gedung D Lantai 2 Teknik Sipil

Gedung D Lantai 3 Teknik Sipil



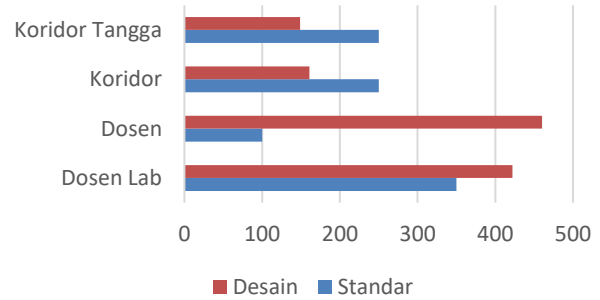
Gambar 41. Perbandingan data Gedung D Transportasi Lantai 3 Teknik Sipil

Gedung D Transportasi Lantai 1 Teknik Sipil



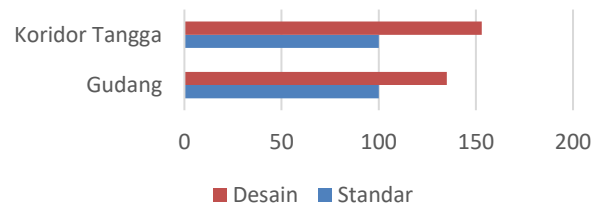
Gambar 42. Perbandingan data Gedung D Transportasi Lantai 3 Teknik Sipil

Gedung D Transportasi Lantai 2 Teknik Sipil



Gambar 43. Perbandingan data Gedung D Transportasi Lantai 3 Teknik Sipil

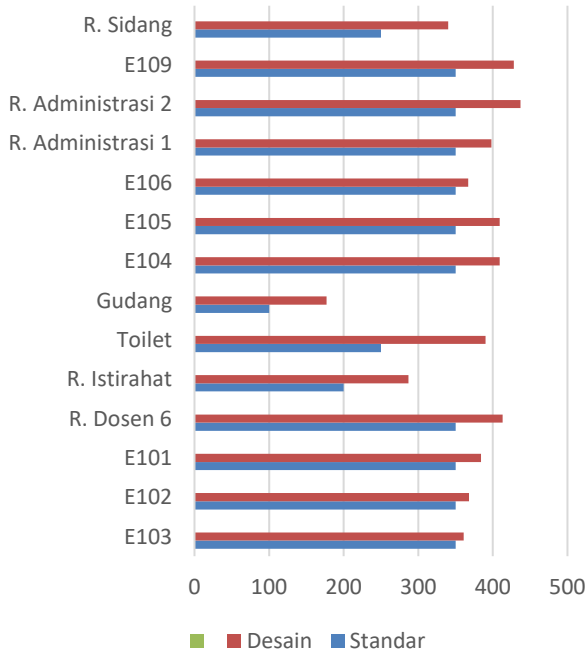
Gedung D Transportasi Lantai 3 Teknik Sipil



Gambar 44. Perbandingan data Gedung D Lantai 3 Teknik Sipil

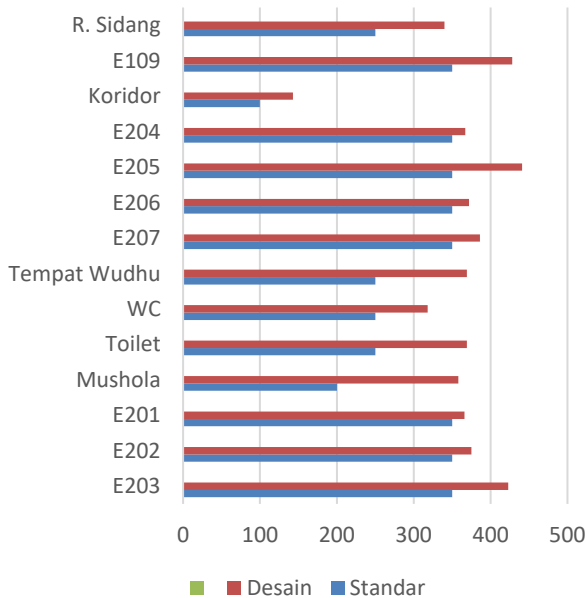


Gedung E Lantai 1 Teknik Sipil



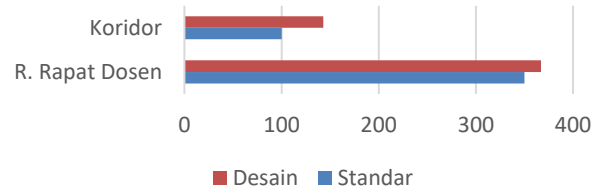
Gambar 45. Perbandingan data Gedung E Lantai 1 Teknik Sipil

Gedung E Lantai 2 Teknik Sipil



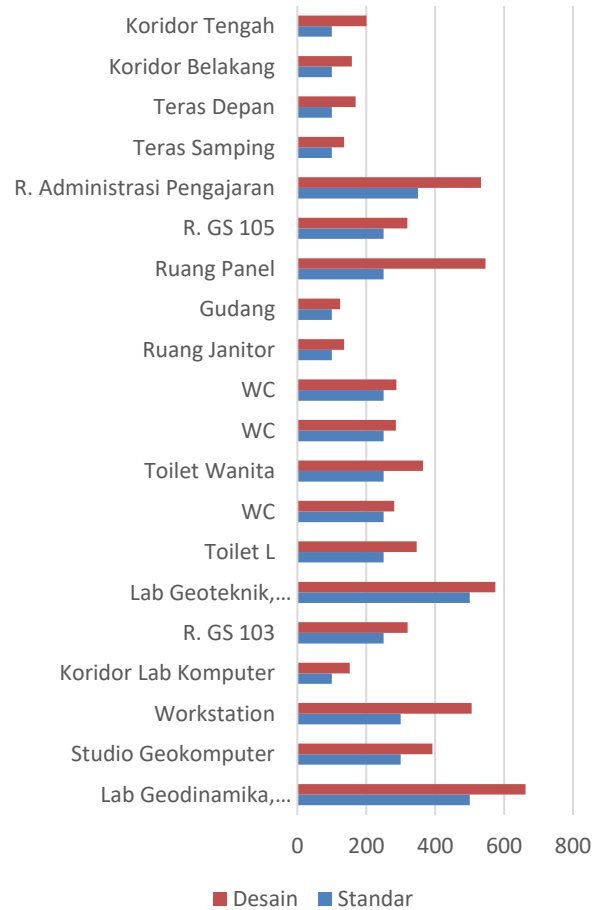
Gambar 46. Perbandingan data Gedung E Lantai 2 Teknik Sipil

Gedung E Lantai 3 Teknik Sipil



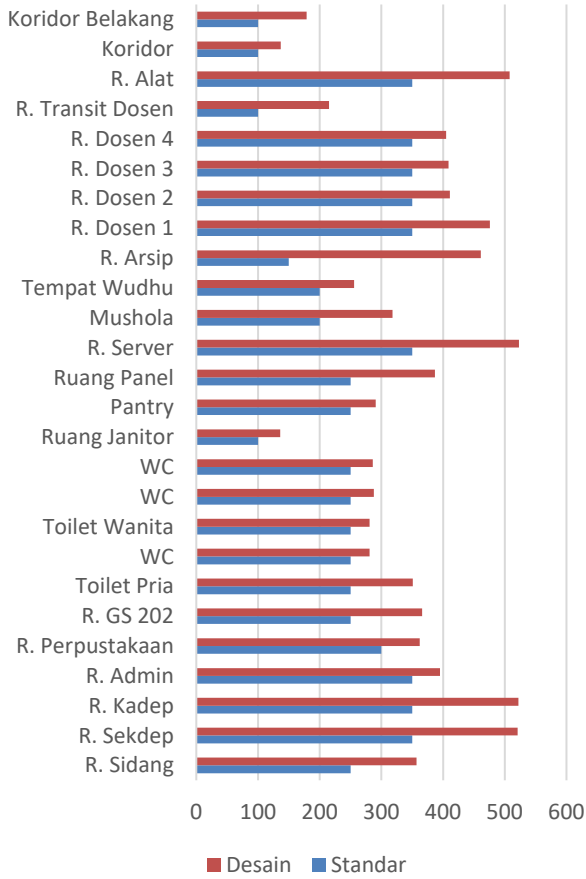
Gambar 47. Perbandingan data Gedung E Lantai 3 Teknik Sipil

Gedung Geologi Lantai 1 Teknik Geologi



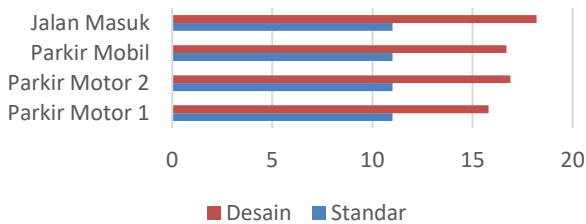
Gambar 48. Perbandingan data Gedung Teknik Geologi

Gedung Geologi Lantai 2 Teknik Geologi



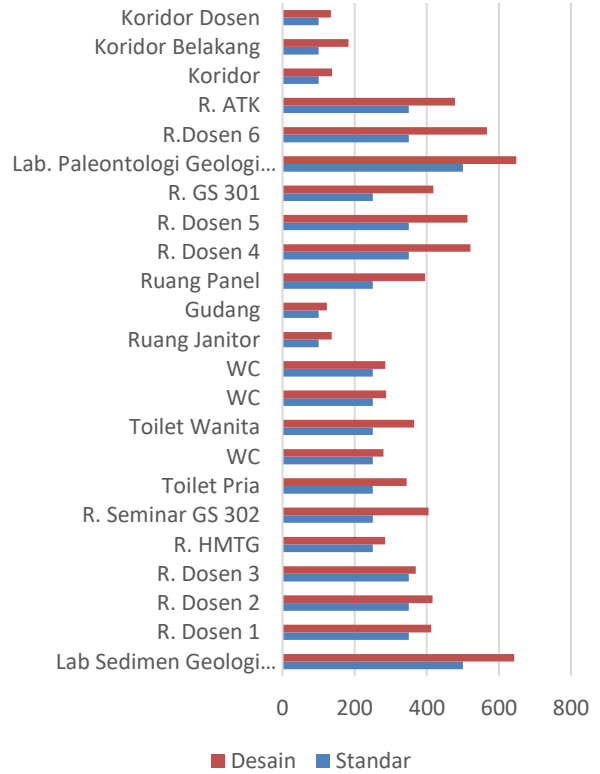
Gambar 49. Perbandingan data Gedung Teknik Geologi

Outdoor Gedung A



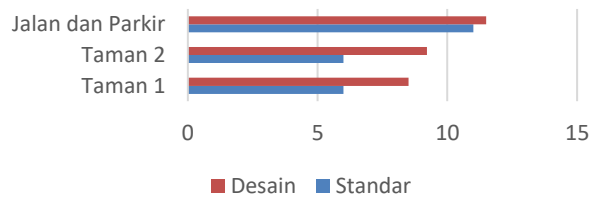
Gambar 50. Perbandingan data Outdoor Gedung A Teknik Geologi

Gedung Geologi Lantai 3 Teknik Geologi

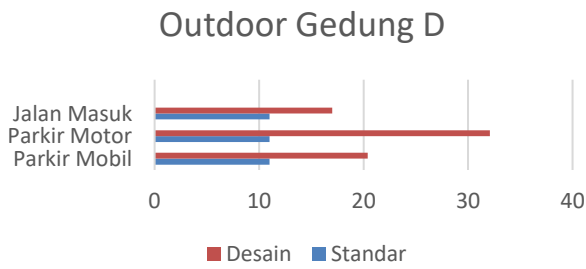


Gambar 51. Perbandingan data Gedung Teknik Geologi

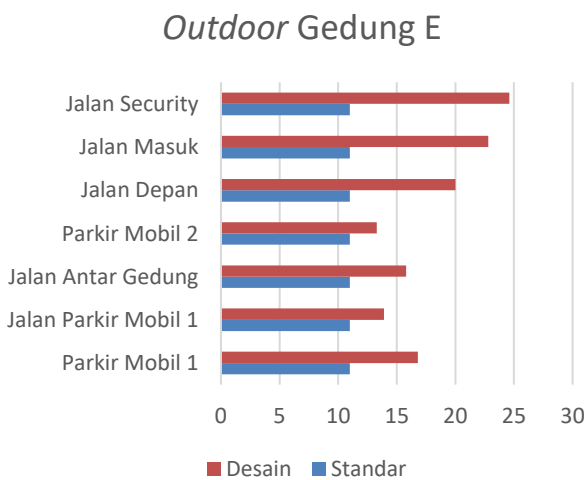
Outdoor Gedung B dan C



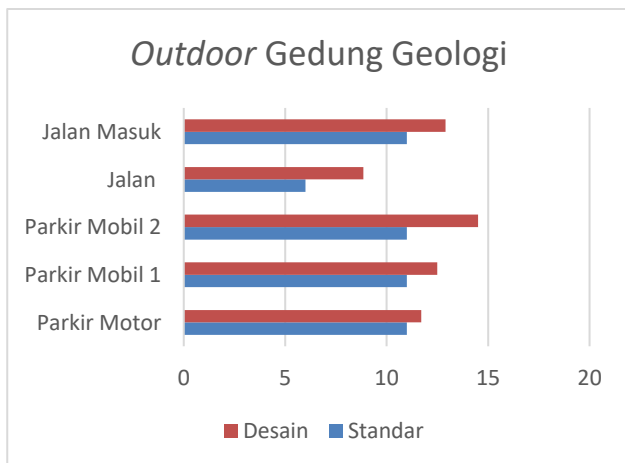
Gambar 52. Perbandingan data Outdoor Gedung B dan C Teknik Geologi



Gambar 53. Perbandingan data *Outdoor* Gedung D Teknik Geologi



Gambar 54. Perbandingan data *Outdoor* Gedung E Teknik Geologi



Gambar 55. Perbandingan data *Outdoor* Gedung Teknik Geologi

Pada grafik digambarkan perbandingan antara tingkat pencahayaan standar dan desain. Desain sistem pencahayaan ini dibuat dengan menggunakan perhitungan metode lumen dan simulasi *software* Dialux Evo 8.2 dengan berbagai jenis lampu yang telah disebutkan.

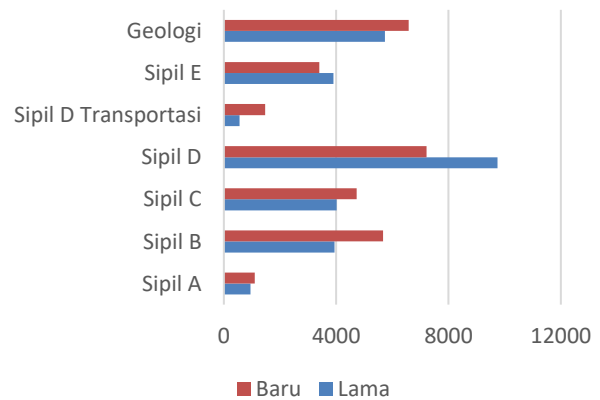
Rancangan ini dibuat semaksimal mungkin untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standar dan sifat pencahayaan setiap ruang dan area yang ada, dengan memperhatikan beberapa faktor yang disamakan dengan kondisi asli pada gedung.

Berdasarkan simulasi perancangan sistem pencahayaan buatan gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada desain sistem pencahayaan buatan pada gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro didapatkan seluruh ruang pada setiap bangunan telah memiliki tingkat pencahayaan yang sesuai dengan SNI 03-6575-2001.
2. Pada desain sistem pencahayaan buatan *outdoor* pada gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro didapatkan seluruh ruang pada setiap bangunan telah memiliki tingkat pencahayaan yang sesuai dengan SNI 7391:2008.
3. Desain sistem pencahayaan buatan pada gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro menghemat penggunaan beban untuk sistem pencahayaan buatan sebesar 850.19 watt dimana total daya lama sebesar 31017 watt dan total daya desain sebesar 30167 watt.

#### 4.2. Analisis

#### Total Daya per Gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi



Gambar 56. Perbandingan data *Outdoor* Gedung Teknik Geologi

Terdapat kenaikan daya untuk seluruh Gedung pada Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang disebabkan penyesuaian lampu untuk memenuhi standar penerangan (lux) pada standar yang digunakan. Pada Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro, data *existing* memiliki tingkat pencahayaan yang nilainya di bawah standar, sehingga untuk memenuhi

standar tersebut diperlukan penambahan atau penggantian lampu dimana daya yang digunakan juga akan berubah

## 5. Kesimpulan

Pada sistem pencahayaan buatan gedung lama memiliki tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan standar .. Hasil dari simulasi dengan menggunakan manufaktur lampu yaitu Philips *Lighting* didapatkan tingkat pencahayaan tiap ruang yang memenuhi standar dari tiap ruang untuk *indoor* dan area untuk *outdoor*. Secara keseluruhan, desain sistem pencahayaan buatan Gedung Teknik Sipil dan Teknik Geologi Universitas Diponegoro telah sesuai dengan SNI 03-6575-2001 dan SNI 7391:2008.

## Referensi

- [1]. P. Van. Harten, *Instalasi Listrik Arus Kuat 2.*, Bandung, 2018.
- [2]. Badan Standardisasi Nasional, "Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung,," in *SNI 03-6575-2001*, 2001, pp. 1–32.
- [3]. Z. Staff, *The Lighting Handbook*. Dornbirn: Schweizer Strasse, 2013.
- [4]. Andreas Hasian Sihombing, "Redesain Sistem Elektrikal Stadion Citarum (Bagian Sistem Penerangan)", 2018.
- [5]. Badan Standardisasi Nasional, "Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan,," in *SNI 7391:2008*, 2008, pp. 1-52.
- [6]. Badan Standardisasi Nasional, "Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung,," in *SNI 03-6575-2001*, 2001, pp. 1–32.
- [7]. Badan Standardisasi Nasional, "Konservasi energi pada sistem pencahayaan,," in *SNI 6197:2011*, 2011.
- [8]. P. Satwiko, "Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya,," *KOMPOSISI*, vol. 9, pp. 142–154, 2011.
- [9]. POV-Team, *DIALux Version 4.9 The Software Standard for Calculating Lighting Layouts*. Victoria, 2011.
- [10]. PHILIPS, "Lighting GreenSpace DN470B,," no. January 2018. pp. 2018–2020, 2020.
- [11]. M. T. Alzuhairi, *Electrical Installation*, no. 11. Philadelphia, 2003.
- [12]. SNI 03-2396-2001, *Tata Cara Perancangan Sistem Penerangan Alami pada Bangunan Gedung*, 2001..
- [13]. SNI-16-7062-2004, *Penerangan Di Tempat Kerja*. 2004..
- [14]. Illuminating Engineering Society, *IES Lighting Handbook*. New York, 1947.
- [15]. M. Karlen, *Lighting Design Basics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2004.