

## **EVALUASI KUALITAS SISTEM PENERANGAN GEDUNG ICT UNIVERSITAS DIPONEGORO**

Ismi Dina Solikha<sup>\*)</sup>, Bambang Winardi dan Ajub Ajulian Zahra

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

<sup>\*)</sup>*E-mail : ismidinaso@alumni.undip.ac.id*

### **Abstrak**

Gedung ICT Universitas Diponegoro merupakan gedung perkantoran LP2MP (Lembaga Pengembangan & Penjaminan Mutu Pendidikan) dan LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) Undip. Setelah dilakukan pengamatan dan pengambilan data, diketahui bahwa sistem penerangan Gedung ICT Universitas Diponegoro belum memenuhi standar yang ditetapkan di dalam SNI 03-6575-2001. Adapun tujuan tugas akhir ini yaitu merancang sistem pencahayaan buatan Gedung ICT dan membandingkan sistem penerangan Gedung ICT sebelum dan sesudah dilakukan evaluasi sistem penerangan. Metode perhitungan yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode lumen yang dilengkapi dengan simulasi menggunakan software Dialux Evo 8.2. Sistem pencahayaan buatan Gedung ICT Universitas Diponegoro yang dirancang ulang telah memenuhi standar tingkat penerangan minimum yang direkomendasikan yaitu untuk ruang kerja sebesar 350 lux, ruang komputer yaitu 350 lux, ruang rapat yaitu 300 lux, dan gudang arsip yaitu 150 lux. Selisih daya dari sistem pencahayaan buatan desain lama dan desain ulang Gedung ICT Universitas Diponegoro adalah 4638,6 watt dengan daya total desain lama sebesar 17962 watt dan daya total desain ulang sebesar 13323,6 watt.

*Kata kunci: penerangan, pencahayaan gedung, Dialux Evo*

### **Abstract**

The Diponegoro University ICT building is an office building for LP2MP (Institute for Development & Quality Assurance of Education) and LPPM (Institute for Research and Community Service) at Undip. After observing and collecting data, it was found that the lighting system for the ICT Building of Diponegoro University did not meet the standards set out in SNI 03-6575-2001. The purposes of this final project are to design an artificial lighting system for the ICT building and compare it before and after evaluating the lighting system. The calculation method used in this study is the lumen method which is equipped with a simulation using the Dialux Evo 8.2. The redesigned Diponegoro University ICT Building's artificial lighting system has met the recommended minimum level of illumination for workspaces, which is 350 lux, computer rooms are 350 lux, meeting rooms are 300 lux, and archive warehouses are 150 lux. The difference in power of artificial lighting system between before and after redesign is 4638.6 watts with a total power of 17962 watts for the old design and 13323.6 watts for the redesign.

*Keyword: lighting, building lighting, Dialux Evo*

### **1. Pendahuluan**

Gedung ICT Universitas Diponegoro merupakan salah satu fasilitas yang ada di Universitas Diponegoro [1]. Gedung ini memiliki 6 lantai dan berlokasi di Jalan Prof. Sudarto, Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275. Gedung ICT merupakan gedung perkantoran dari LP2MP dan LPPM. LP2MP merupakan lembaga yang salah satu visinya yaitu menjadi Agen Pembaharu Pendidikan melalui Pengembangan Sistem Pendidikan yang handal [2]. Di sisi lain, LPPM Universitas Diponegoro memberikan kesempatan kepada

peneliti/pelaksana pengabdian kepada masyarakat sivitas Undip untuk mengajukan proposal penelitian/pengabdian kepada masyarakat [3]. Sistem penerangan yang akan dievaluasi meliputi pencahayaan untuk setiap ruangan di Gedung ICT Universitas Diponegoro. Setelah dilakukan pengamatan dan pengambilan data, didapati bahwa sistem penerangan secara keseluruhan di Gedung ICT Universitas Diponegoro masih di bawah standar yang ditetapkan pada SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung. Oleh karena itu, evaluasi sistem penerangan di

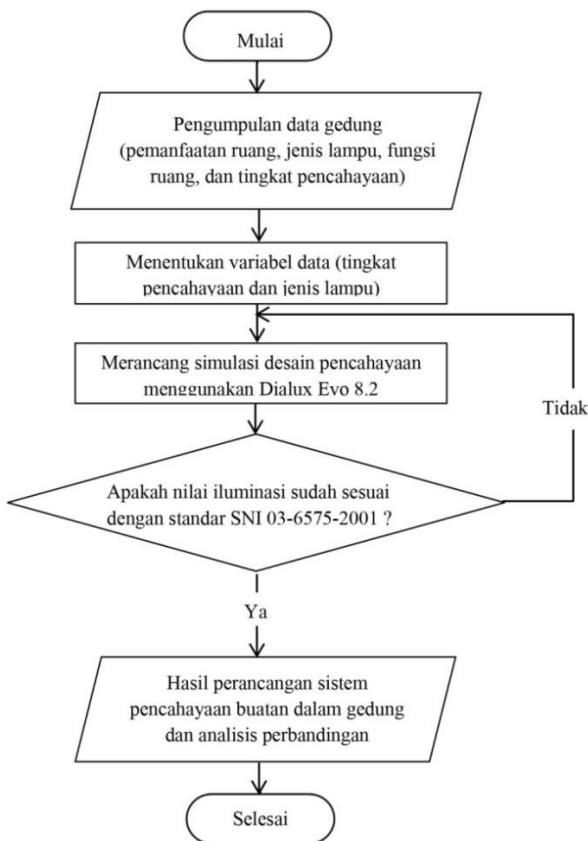
Gedung ICT Universitas Diponegoro sangat diperlukan untuk memperbaiki kualitas pencahayaan pada gedung tersebut. Berdasarkan standar SNI 03-6575-2001, tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan untuk ruang kerja yaitu 350 lux, ruang komputer yaitu 350 lux, ruang rapat yaitu 300 lux, gudang arsip yaitu 150 lux, ruang arsip aktif yaitu 300 lux, dan sarana pendukung lainnya seperti kamar mandi/toilet yaitu 250 lux, dapur yaitu 250 lux, dan teras yaitu 60 lux [4].

Penelitian ini akan membahas perancangan sistem penerangan buatan di Gedung ICT Universitas Diponegoro menggunakan perangkat lunak bantu AutoCAD 2019 [5] dan Dialux Evo 8.2 [6] dengan mengacu pada standar SNI 03-6575-2001. Adapun fitur yang terdapat pada Dialux Evo 8.2 memungkinkan penanganan model kompleks yang lebih baik dengan berbagai konsep konstruksi, penerapan material bangunan, lampu, dan membuat perhitungan [7]. Dengan adanya sistem penerangan yang memenuhi standar, kegiatan perkantoran di Gedung ICT Universitas Diponegoro dapat berlangsung dengan nyaman bagi para pengguna gedung.

## 2. Metode

### 2.1. Langkah Penelitian

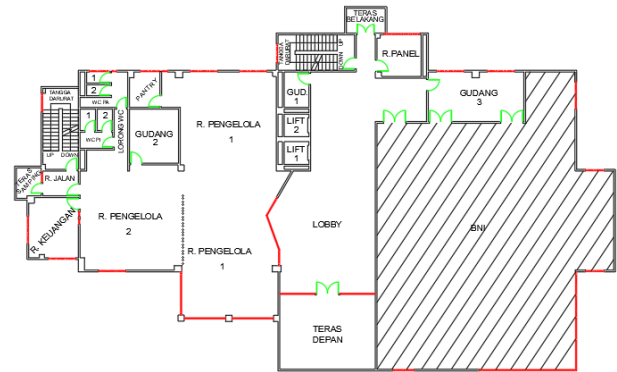
Metode penelitian dari tugas akhir ini diperlihatkan pada Gambar 1.



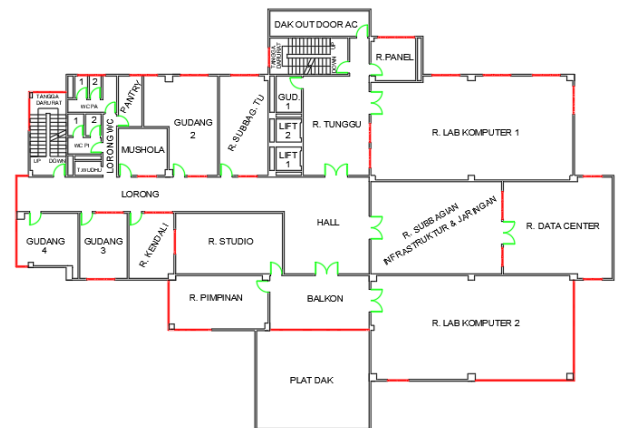
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 2.2. Data Penelitian

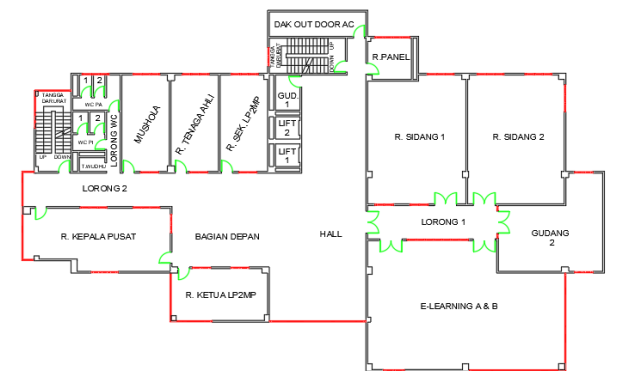
Data yang diperoleh berupa gambar layout Gedung ICT Universitas Diponegoro. Gambar layout gedung diperlihatkan pada gambar berikut.



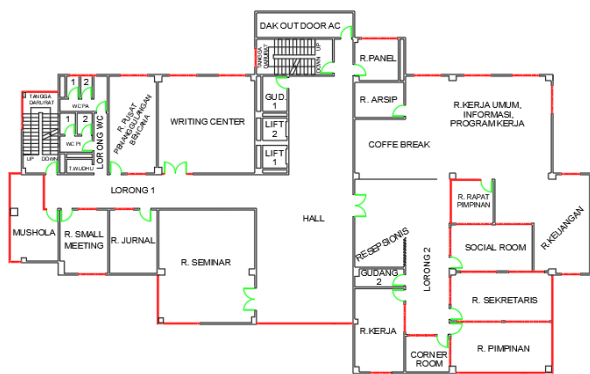
Gambar 2. Layout Gedung ICT Universitas Diponegoro Lantai 1



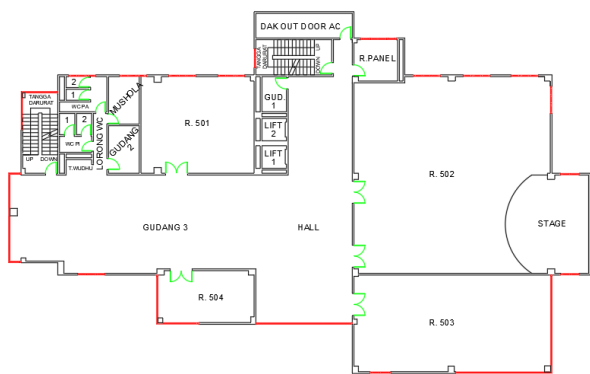
Gambar 3. Layout Gedung ICT Universitas Diponegoro Lantai 2



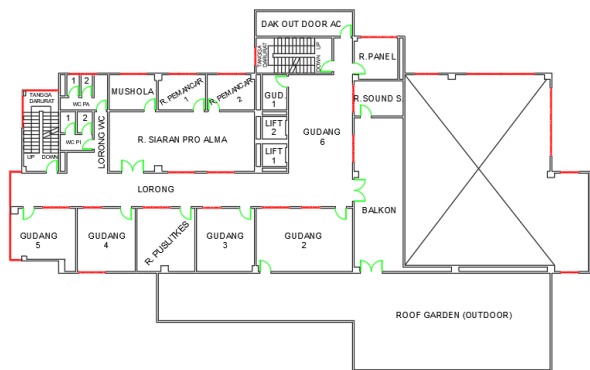
Gambar 4. Layout Gedung ICT Universitas Diponegoro Lantai 3



Gambar 5. Layout Gedung ICT Universitas Diponegoro Lantai 4



Gambar 6. Layout Gedung ICT Universitas Diponegoro Lantai 5



Gambar 7. Layout Gedung ICT Universitas Diponegoro Lantai 6

### 2.3. Penggunaan Jenis Lampu

Secara umum, terdapat beberapa jenis lampu seperti lampu pijar, lampu fluorescent [8], LED (*Light Emitting Diodes*) [9] dan sebagainya. Lampu LED merupakan lampu hemat energi, dimana dengan nilai intensitas yang sama dibutuhkan daya yang lebih sedikit dibandingkan dengan jenis lampu lain [10].

Adapun jenis lampu yang digunakan pada penelitian ini merupakan produk dari Philips *Lighting* [11]. Jenis

lampu tersebut merupakan produk dari perusahaan yang tersedia pada *software* Dialux Evo 8.2 dan mudah didapatkan di Indonesia. Jenis lampu yang dipilih didasarkan pada kualitas, manufaktur, dan kesesuaian produk pada penelitian ini.



Gambar 8. Jenis Lampu yang Digunakan

### 2.4. Standar Sistem Penerangan

Standar sistem penerangan bangunan gedung diperlukan untuk menghasilkan pencahayaan ruang dengan kualitas yang baik supaya memberikan kesan visualisasi yang nyaman. Tingkat pencahayaan diukur menggunakan *luxmeter* di beberapa titik dalam ruangan untuk memperoleh nilai rata-rata tingkat pencahayaan [12].

Pada dasarnya, ada tiga komponen cahaya langit yang sampai pada suatu titik di bidang kerja yaitu komponen langit (faktor langit-fl), komponen refleksi luar (faktor refleksi luar - frl), komponen refleksi dalam (faktor refleksi dalam - frd) [13].

Adapun pengukuran tingkat pencahayaan dilakukan pada bidang kerja yaitu 0,75 meter di atas lantai pada seluruh ruangan. Perancangan sistem penerangan bangunan gedung mengacu pada standar yang berlaku di Indonesia, yaitu berdasarkan SNI 03-6575-2001 sebagai berikut [4]:

Tabel 1. Tingkat Pencahayaan Minimum yang Direkomendasi [14]

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)
Ruang Kerja	350
Ruang Komputer	350
Ruang Rapat	300
Gudang Arsip	150
Lobby, Koridor	100
Ruang Sidang	200
Cafeteria	250
Dapur	300
WC	250
Teras	60
Tempat Ibadah	200

### 2.5. Rumus Perhitungan

Perhitungan dalam evaluasi sistem penerangan buatan dilakukan dengan menggunakan beberapa persamaan berikut ini [4]:

Tingkat pencahayaan rata-rata:

$$E_{rata-rata} = \frac{F_{total} \times k_p \times k_d}{A} \text{ (lux)} \quad (1)$$





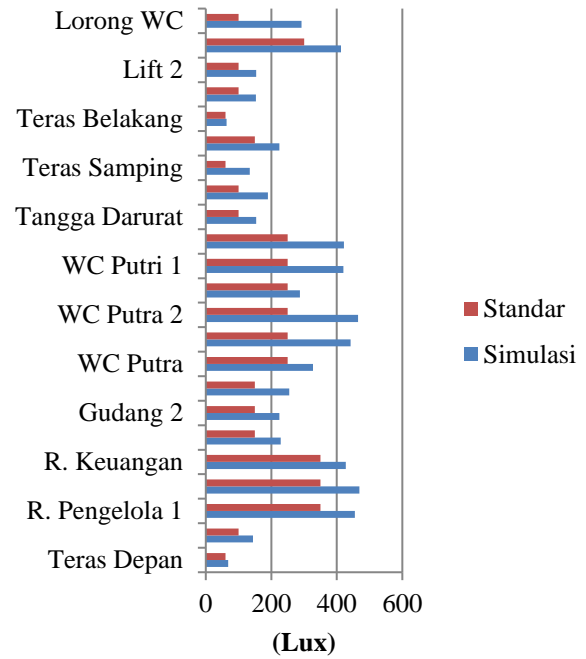
Gambar 13. Desain Sistem Pencahayaan Buatan Gedung ICT Universitas Diponegoro - Lantai 5



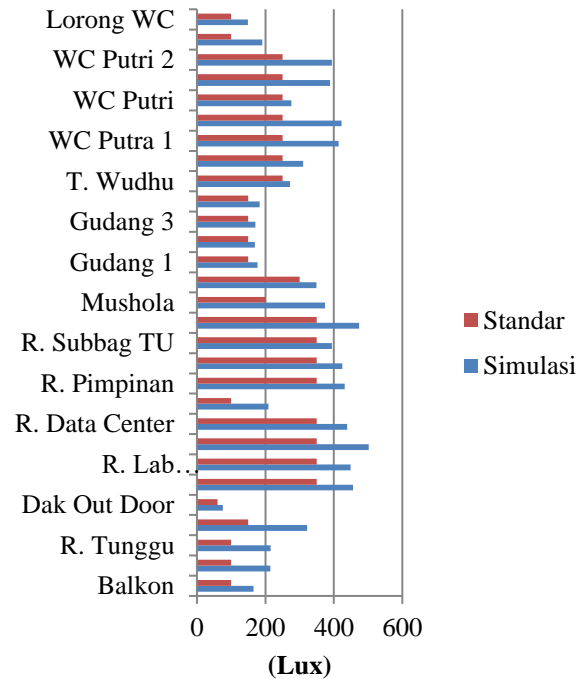
Gambar 14. Desain Sistem Pencahayaan Buatan Gedung ICT Universitas Diponegoro - Lantai 6

### 3.2. Analisis Perancangan

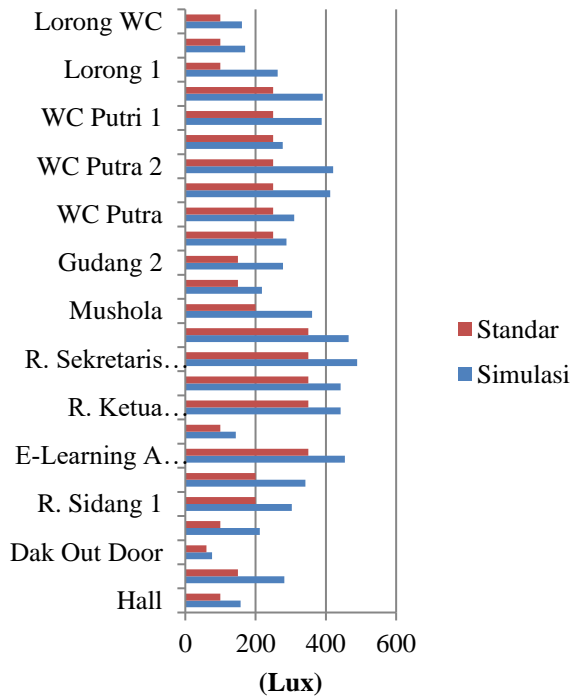
Berikut ini merupakan data hasil perbandingan tingkat penerangan standar SNI 03-6575-2001 dan evaluasi desain Gedung ICT Universitas Diponegoro.



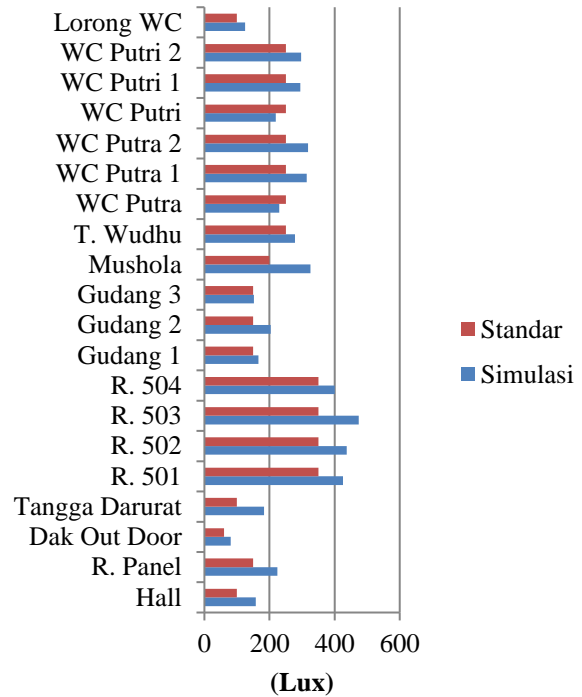
Gambar 15. Perbandingan tingkat penerangan standar dan desain Gedung ICT Universitas Diponegoro- Lantai 1



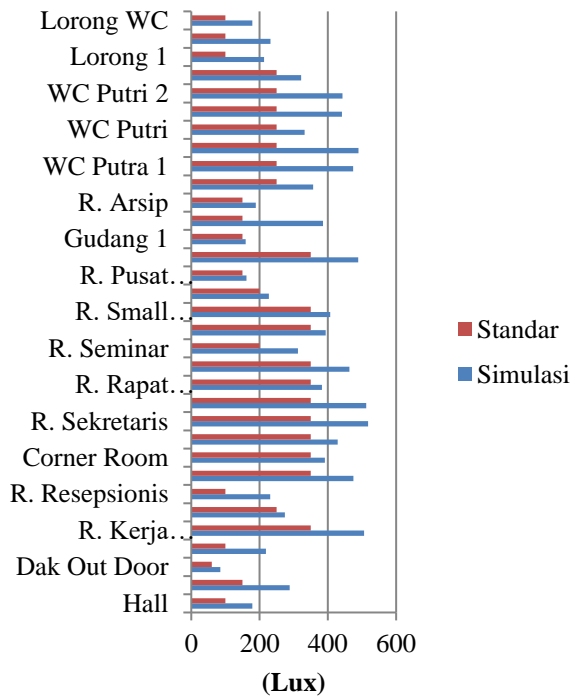
Gambar 16. Perbandingan tingkat penerangan standar dan desain Gedung ICT Universitas Diponegoro- Lantai 2



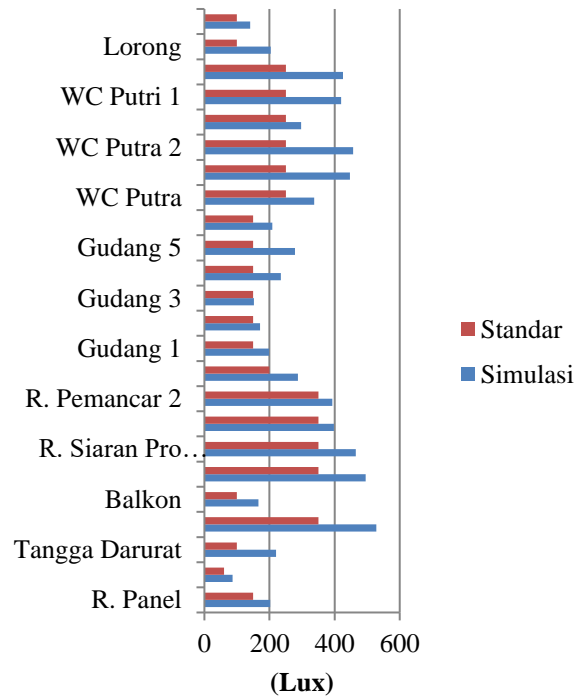
Gambar 17. Perbandingan tingkat penerangan standar dan desain Gedung ICT Universitas Diponegoro-Lantai 3



Gambar 19. Perbandingan tingkat penerangan standar dan desain Gedung ICT Universitas Diponegoro-Lantai 5



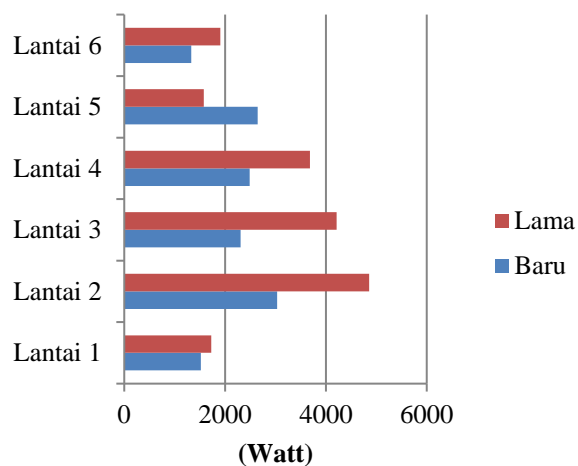
Gambar 18. Perbandingan tingkat penerangan standar dan desain Gedung ICT Universitas Diponegoro-Lantai 4



Gambar 20. Perbandingan tingkat penerangan standar dan desain Gedung ICT Universitas Diponegoro-Lantai 6

Grafik-grafik di atas memperlihatkan perbandingan tingkat pencahayaan pada setiap ruang di lantai 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Gedung ICT Universitas Diponegoro. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penelitian ini dapat direkomendasikan untuk rencana evaluasi sistem pencahayaan buatan Gedung ICT Universitas Diponegoro pada masa yang akan datang karena semua ruangan telah memiliki tingkat pencahayaan (lux) baru yang memenuhi standar SNI 03-6575-2001.

**Perbandingan Total Daya Setiap Lantai Gedung ICT Universitas Diponegoro**



**Gambar 21. Grafik Perbandingan Total Daya Lama dan Baru pada setiap Lantai Gedung ICT Universitas Diponegoro**

Gambar 21 di atas menunjukkan perbandingan total daya lama dan baru pada setiap lantai Gedung ICT Universitas Diponegoro. Terdapat kenaikan atau penurunan konsumsi daya untuk masing-masing lantai. Hal tersebut disebabkan adanya penyesuaian lampu dengan beban tertentu agar memenuhi standar sistem pencahayaan buatan dalam gedung.

Berdasarkan simulasi perancangan sistem pencahayaan buatan Gedung ICT Universitas Diponegoro yang dirancang ulang dengan menggunakan *software* Dialux Evo 8.2 telah memenuhi standar sesuai dengan SNI 03-6575-2001 untuk seluruh ruangan. Total daya maksimum berdasarkan data eksisting yaitu sebesar 17962 watt, sedangkan total daya maksimum berdasarkan data redesain yaitu sebesar 13323,6 watt. Oleh karena itu, selisih daya dari sistem pencahayaan buatan desain lama dan desain ulang Gedung ICT Universitas Diponegoro adalah 4638,6 watt. Selisih daya tersebut disebabkan adanya penambahan maupun pengurangan lampu pada beberapa ruangan untuk memenuhi standar SNI 03-6575-2001.

#### 4. Kesimpulan

Sistem pencahayaan di Gedung ICT Universitas Diponegoro memiliki sistem pencahayaan buatan yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan di dalam SNI 03-6575-2001. Setelah dilakukan evaluasi sistem penerangan dengan melakukan simulasi menggunakan manufaktur lampu Philips Lighting, diperoleh tingkat pencahayaan yang memenuhi standar yang ditetapkan. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pencahayaan buatan Gedung ICT Universitas Diponegoro yang dirancang ulang telah memenuhi standar sesuai dengan SNI 03-6575-2001 untuk seluruh ruangan. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan berupa audit energi gedung dan audit rancangan desain sistem pencahayaan buatan secara menyeluruh dengan sistem pencahayaan alami.

#### Referensi

- [1]. "Universitas Diponegoro,". [Online]. Tersedia: <https://www.undip.ac.id/>. Diakses: Maret, 05, 2021.
- [2]. "LP2MP - Universitas Diponegoro,". [Online]. Tersedia: <https://lp2mp.undip.ac.id/>. Diakses: Maret, 05, 2021.
- [3]. "LPPM - Universitas Diponegoro,". [Online]. Tersedia: <http://lppm.undip.ac.id/>. Diakses: Maret, 05, 2021.
- [4]. SNI 03-6575-2001, Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung, Badan Standardisasi Nasional, Indonesia, 2001, hal. 1-32.
- [5]. Iowa State University, Introduction of AutoCAD, 2021.
- [6]. P. Satwiko, "Pemakaian Perangkat Lunak Dialux sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya", KOMPOSISI, vol. 9, hal. 142-143, 2011.
- [7]. POV-Team, *DIALux Version 4.9 The Software Standard for Calculating Lighting Layouts*. Victoria, 2011.
- [8]. M. Karlen, *Lighting Design Basics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [9]. Zumtobel Staff, *The Lighting Handbook*. Dornbirn: Schweizer Strasse, 2013.
- [10]. Nana Miradiantika, "Redesain Sistem Penerangan Gedung Teknik PWK dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro", 2020.
- [11]. Philips, "LED Lighting", 2021
- [12]. SNI 16-7062-2004, Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja, Badan Standardisasi Nasional, Indonesia, 2004, hal. 1-14.
- [13]. SNI 03-2396-2001, Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung, Badan Standardisasi Nasional, Indonesia, 2001, hal. 1-36.
- [14]. SNI 03-6197-2000, Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan, Badan Standardisasi Nasional, Indonesia, 2000, hal. 1-13.
- [15]. Patabang, Simon. *Intensitas Penerangan*. 2017.