

REDESAIN SISTEM PENERANGAN GEDUNG TEKNIK PWK DAN TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO

Nana Miradiantika^{*)}, Karnoto dan Ajub Ajulian Zahra

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

^{*)}E-mail: nanamiradiantika@gmail.com

Abstrak

Sistem penerangan yang terdapat pada Gedung Teknik PWK dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro memiliki pencahayaan yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 03-6575-2001. Sesuai fungsi Gedung Teknik PWK dan Gedung Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro sebagai gedung perkuliahan dan administrasi bagi para mahasiswa dan dosen, ketersediaan penerangan berguna untuk pelaksanaan perkuliahan sehingga dapat berlangsung dengan optimal. Namun, ketika dilaksanakan audit sistem penerangan, Gedung Teknik PWK dan Gedung Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro tidak memiliki standar penerangan yang sesuai. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem pencahayaan buatan pada Gedung Teknik PWK yang terdiri dari 2 gedung utama dan Gedung Teknik Arsitektur yang terdiri dari 4 gedung utama dengan menggunakan software Dialux Evo 8.1, mengacu pada SNI 03-6575-2001 tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung untuk iluminasi. Berdasarkan Hasil simulasi dengan menggunakan manufaktur lampu yaitu Philips Lighting didapatkan bahwa secara keseluruhan, desain sistem penerangan buatan Gedung Teknik PWK dan Gedung Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro telah sesuai dengan standar yang ditentukan.

Kata kunci: Penerangan, Pencahayaan gedung, Iluminasi, Dialux

Abstract

The lighting system in the PWK Engineering Building and the Architectural Engineering Building of Diponegoro University has lighting that is not in accordance with the standards set by SNI 03-6575-2001. In accordance with the function of the PWK Engineering Building and the Diponegoro University Architectural Engineering Building as a lecture and administration building for students and lecturers, the availability of information is useful for the implementation of lectures so that they can run optimally. However, when the lighting system audit was carried out, the PWK Engineering Building and the Diponegoro University Architectural Engineering Building did not have appropriate lighting standards. Therefore, in this study, the design of artificial lighting systems was carried out at the PWK Engineering Building which consists of 2 main buildings and the Architectural Engineering Building which consists of 4 main buildings using the Dialux Evo 8.1 software, refers to SNI 03-6575-2001 concerning procedures for designing artificial lighting systems in buildings for illumination. Based on the simulation results using lamp manufacturing, namely Philips Lighting, it was found that overall, the design of the artificial lighting system in the PWK Engineering Building and the Diponegoro University Architectural Engineering Building was in accordance with the specified standards.

Keywords: Lighting, Building Lighting, Illumination, Dialux

1. Pendahuluan

Program studi Teknik Arsitektur merupakan program studi yang dibuka pada 10 November 1962 dan memiliki 4 gedung dengan luas keseluruhan 4.125 m², sedangkan program studi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota merupakan program studi yang dibuka pada tahun 1992 dengan Surat Keputusan Dirjen Dikti No.43/DIKTI/Kep/1992 tanggal 18 Maret 1992 dan memiliki 2 gedung dengan luas keseluruhan 1.500 m²[1]. Proyek gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro yang dilaksanakan pada tahun

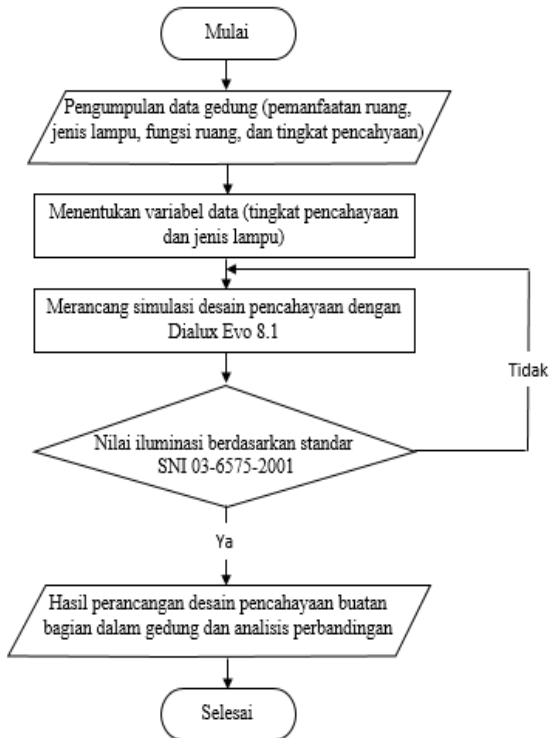
1992 dan proyek gedung Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro yang dilaksanakan pada tahun 1962 memiliki penerangan lampu yang rata-rata di bawah standar seperti ruang kelas, ruang laboratorium dan banyak ruang lainnya[2]. Menurut standar SNI 03-6575-2001 tentang perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung, besar lux untuk ruang kelas adalah sebesar 250 lux, ruang laboratorium adalah 500 lux, ruang perpustakaan sebesar 300 lux, serta gudang sebesar 100 lux, toilet, ruang sarana penunjang sebesar 250 lux [3].

Penelitian ini akan membahas perancangan sistem penerangan buatan pada Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro dengan menggunakan *software* Dialux evo 8.1 berdasarkan standar penerangan buatan dalam SNI 03-6575-2001[4]. Dengan adanya sistem penerangan yang sesuai standar SNI 03-6575-2001 dapat meningkatkan proses belajar mengajar sekaligus memberikan kenyamanan visualisasi, baik untuk dosen, ataupun para mahasiswa yang ada pada gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro ini[5][6].

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

1. Data Penerangan Dialux

Data yang diperoleh berupa gambar *layout* Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro. Gambar *layout* gedung diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Layout* Gedung A Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



Gambar 3. *Layout* Gedung B Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



Gambar 4. *Layout* Gedung A Teknik Arsitektur



Gambar 5. *Layout* Gedung B Teknik Arsitektur



Gambar 6. *Layout* Gedung C Teknik Arsitektur



Gambar 7. Layout Gedung D Teknik Arsitektur

2.3. Penggunaan Jenis Lampu

Penelitian ini digunakan lampu dengan manufaktur 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 *waterproof and cleanroom*. 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[7].



Gambar 8. Jenis lampu yang digunakan.

2.4. Standar Sistem Penerangan

Standar sistem pencahayaan diperlukan dalam perancangan sistem penerangan gedung lembaga pendidikan agar menghasilkan kualitas penerangan yang baik dimana dapat memberikan keamanan, kenyamanan dan visualisasi yang baik. Perancangan sistem penerangan pada gedung lembaga pendidikan dapat mengacu pada standar yang sudah diakui, seperti pada SNI 03-6575-2001 [8][9]:

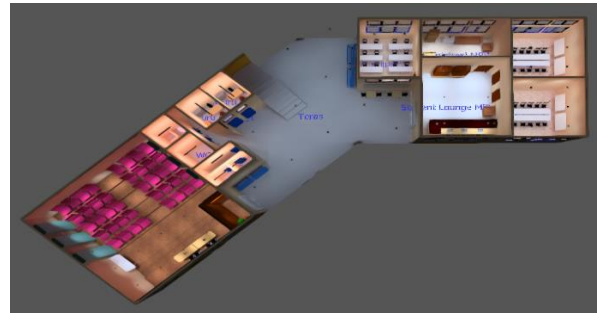
Tabel 1. Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan [10].

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)
Lobby, koridor	100
Gudang	100
Ruang Kelas	250
WC	250
Perpustakaan	300
Ruang rapat	300
Kantor	350
Ruang Komputer	350
Laboratorium	500
Kantin	200
Dapur	250
Masjid	200

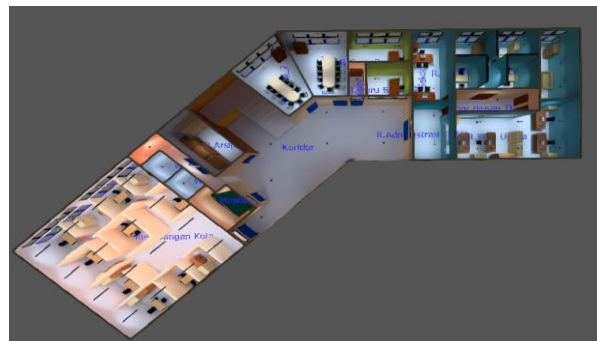
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Simulasi

Perancangan sistem pencahayaan dilakukan pada semua ruang yang ada pada Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro dengan menggunakan *software* Dialux Evo 8.1 yang mengacu pada standar SNI 03-6575-2001 dengan menyesuaikan kondisi nyata dari gedung. Berikut ini adalah tampilan hasil simulasi secara 3D dari perancangan yang telah dilakukan berdasarkan standar SNI 03-6575-2001[11][12].



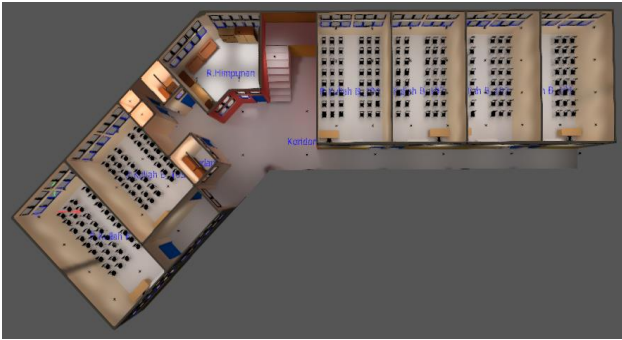
Gambar 9. Simulasi Gedung A lantai 1 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



Gambar 10. Gedung A lantai 2 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



Gambar 11. Gedung A lantai 3 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



Gambar 12. Gedung B lantai 1 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



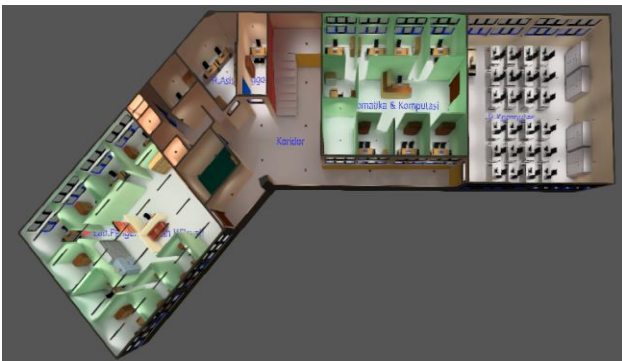
Gambar 16. Gedung A lantai 2 Teknik Arsitektur



Gambar 13. Gedung B lantai 2 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



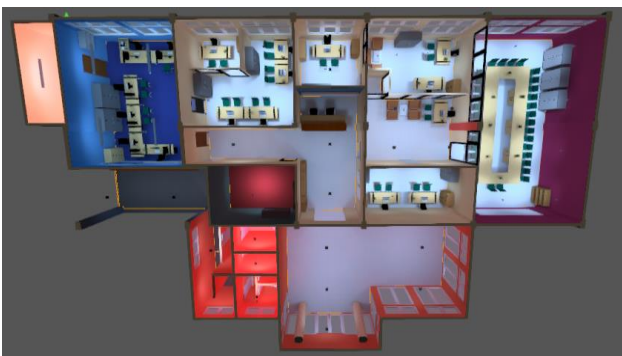
Gambar 17. Gedung A lantai 3 Teknik Arsitektur



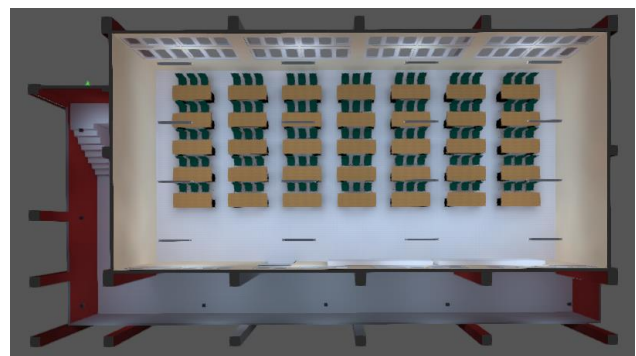
Gambar 14. Gedung B lantai 3 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota



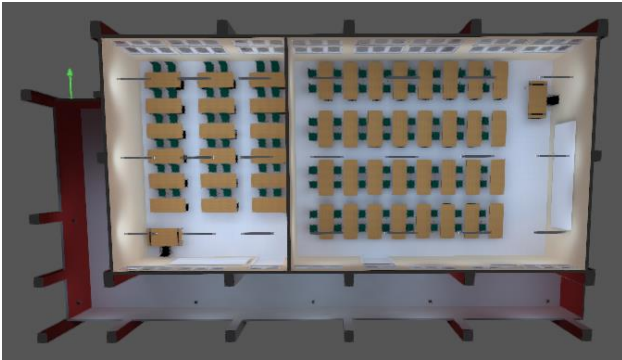
Gambar 18. Gedung B lantai 1 Teknik Arsitektur



Gambar 15. Gedung A lantai 1 Teknik Arsitektur



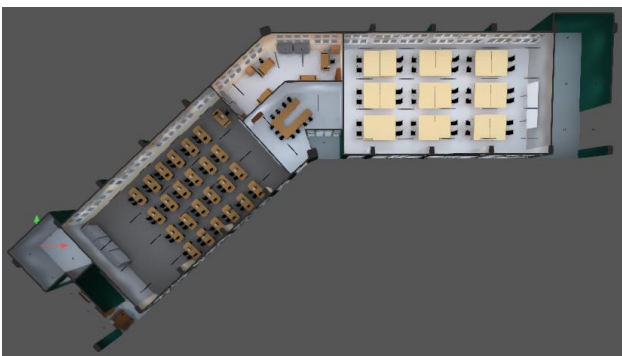
Gambar 19. Gedung B lantai 2 Teknik Arsitektur



Gambar 20. Gedung B lantai 3 Teknik Arsitektur



Gambar 24. Gedung D lantai 1 Teknik Arsitektur



Gambar 21. Gedung C lantai 1 Teknik Arsitektur



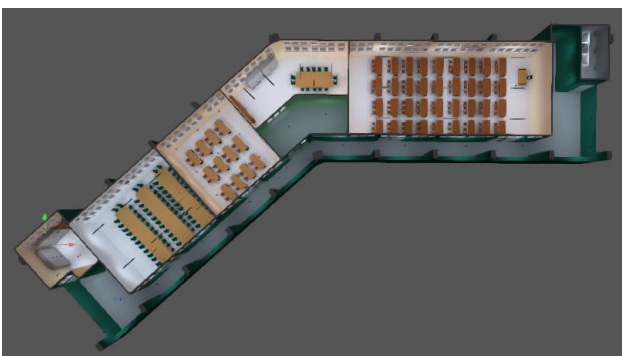
Gambar 25. Gedung D lantai 2 Teknik Arsitektur



Gambar 22. Gedung C lantai 2 Teknik Arsitektur



Gambar 26. Gedung D lantai 3 Teknik Arsitektur

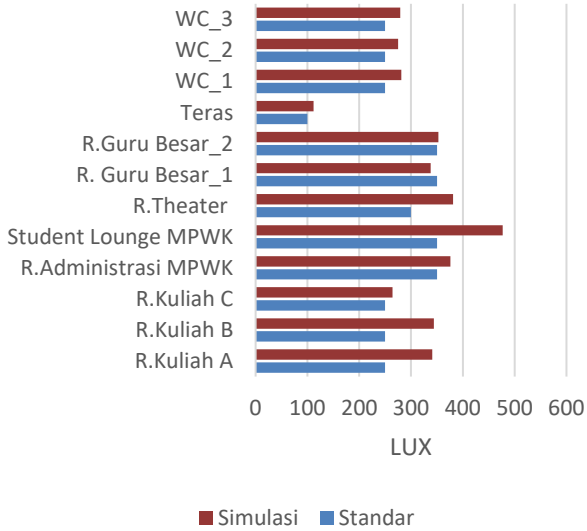


Gambar 23. Gedung C lantai 3 Teknik Arsitektur

3.2. Analisis Perancangan

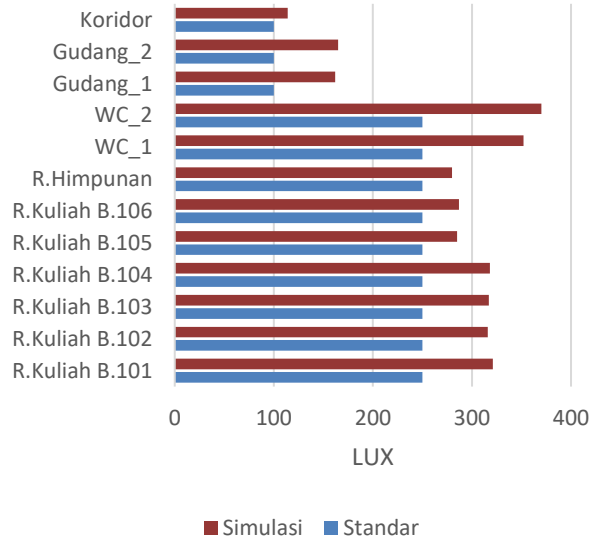
Berikut ini merupakan data hasil desain pencahayaan dengan standar :

Gedung A_Lantai 1_Teknik
Perencanaan Wilayah dan Kota



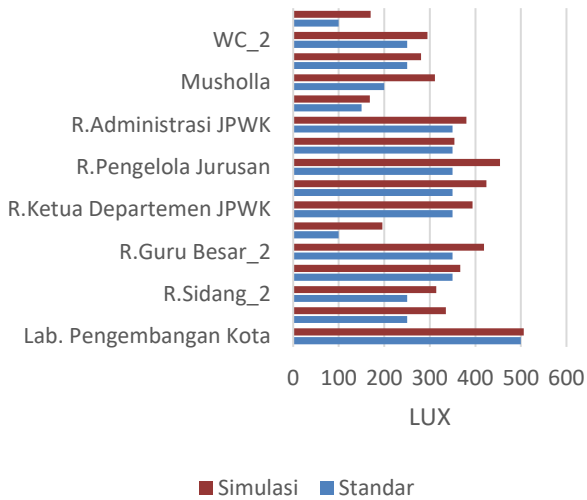
Gambar 27. Perbandingan data Gedung A lantai 1 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota

Gedung B_Lantai 1_Teknik
Perencanaan Wilayah dan Kota



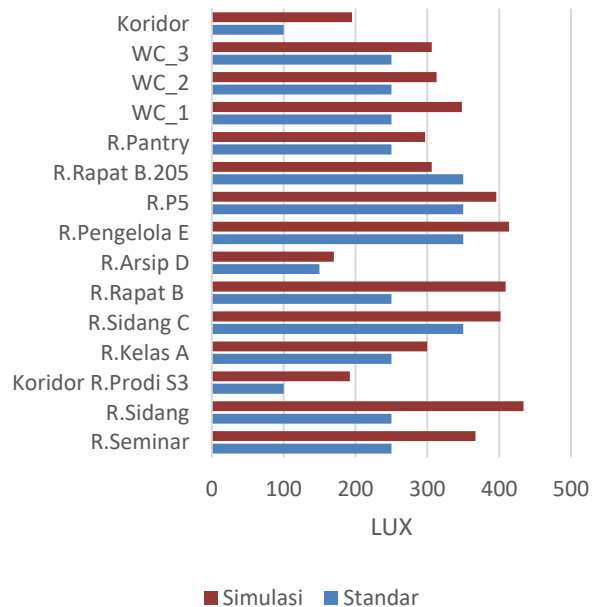
Gambar 29. Perbandingan data Gedung B lantai 1 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota

Gedung A_Lantai 2_Teknik
Perencanaan Wilayah dan Kota



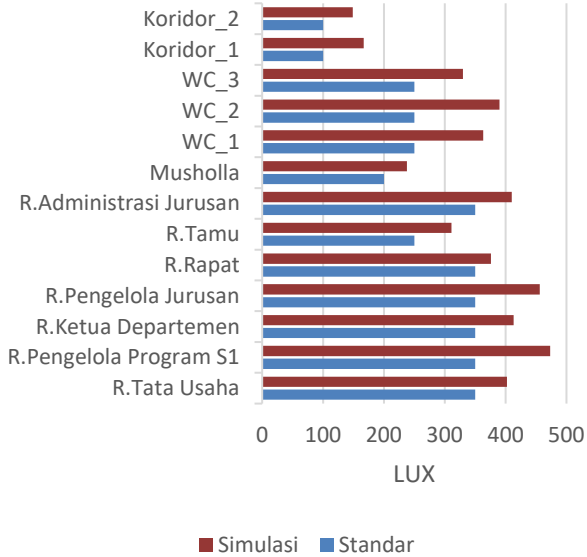
Gambar 28. Perbandingan data Gedung A lantai 2 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota

Gedung B_Lantai 2_Teknik
Perencanaan Wilayah dan Kota



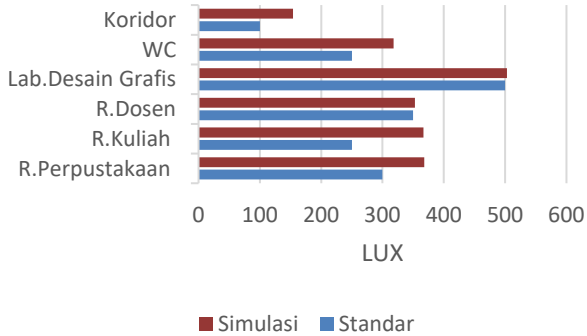
Gambar 30. Perbandingan data Gedung B lantai 2 Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota

Gedung A_Lantai 1_Teknik
Arsitektur



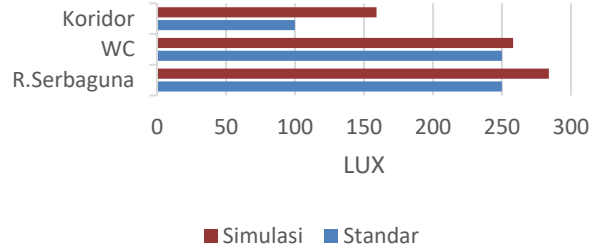
Gambar 31. Perbandingan data Gedung A lantai 1 Teknik
Arsitektur

Gedung A_Lantai 2_Teknik
Arsitektur



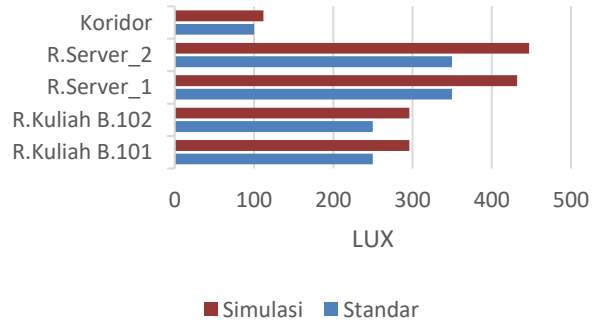
Gambar 32 Perbandingan data Gedung A lantai 2 Teknik
Arsitektur

Gedung A_Lantai 3_Teknik
Arsitektur



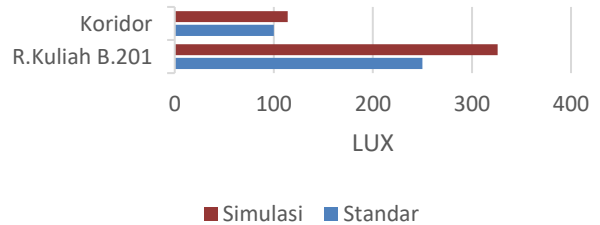
Gambar 33. Perbandingan data Gedung A lantai 3 Teknik
Arsitektur

Gedung B_Lantai 1_Teknik
Arsitektur



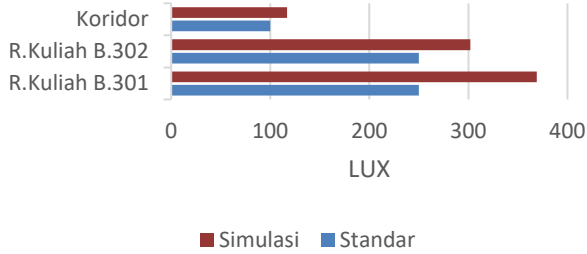
Gambar 34. Perbandingan data Gedung B lantai 1 Teknik
Arsitektur

Gedung B_Lantai 2_Teknik
Arsitektur



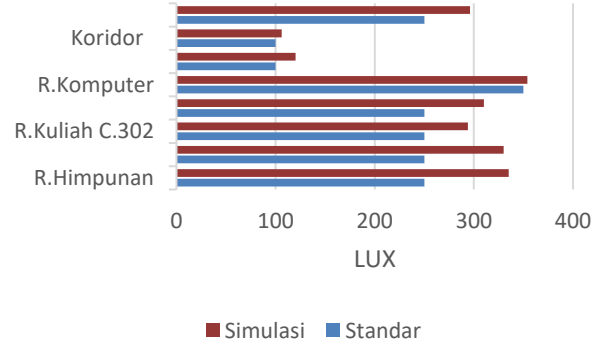
Gambar 35. Perbandingan data Gedung B Lantai 2 Teknik
Arsitektur

Gedung B_Lantai 3_Teknik
Arsitektur



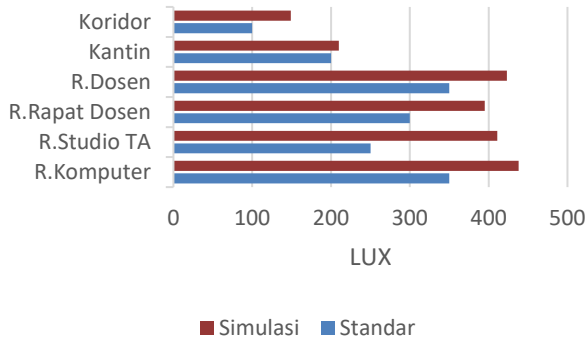
Gambar 36. Perbandingan data Gedung B Lantai 3 Teknik Arsitektur

Gedung C_Lantai 3_Teknik
Arsitektur



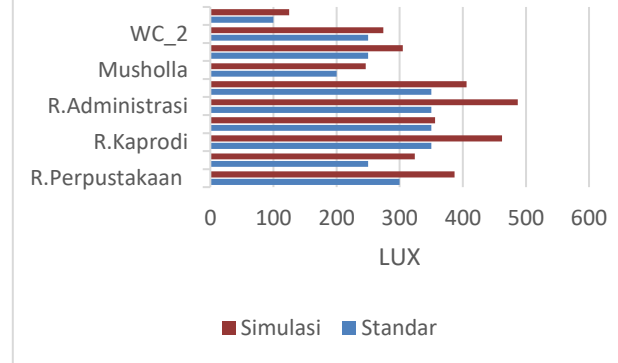
Gambar 39. Perbandingan data Gedung C lantai 3 Teknik Arsitektur

Gedung C_Lantai 1_Teknik
Arsitektur



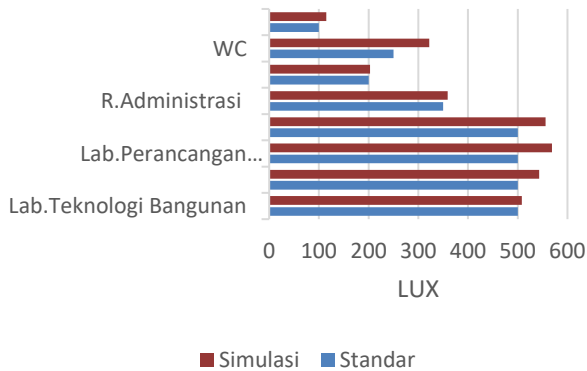
Gambar 37. Perbandingan data Gedung C Lantai 1 Teknik Arsitektur

Gedung D_Lantai 1_Teknik
Arsitektur



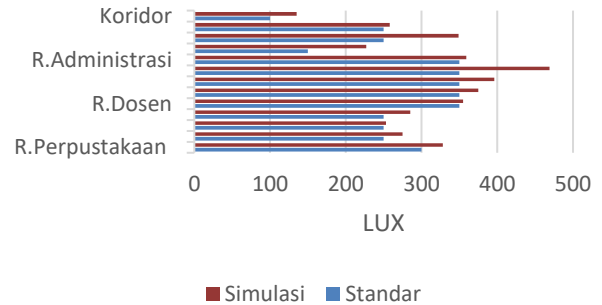
Gambar 40. Perbandingan data Gedung D lantai 1 Teknik Arsitektur

Gedung C_Lantai 2_Teknik
Arsitektur



Gambar 38. Perbandingan data Gedung C lantai 2 Teknik Arsitektur

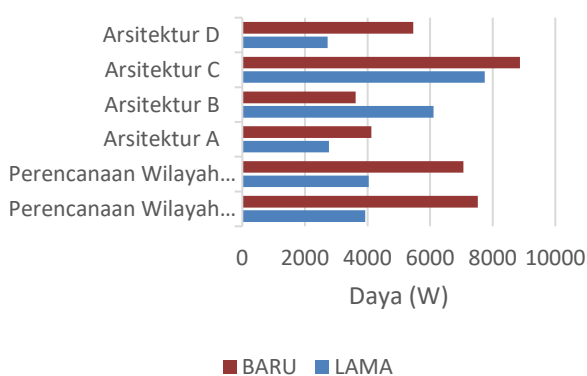
Gedung D_Lantai 2_Teknik
Arsitektur



Gambar 41. Perbandingan data Gedung D lantai 2 Teknik Arsitektur

Pada grafik terlihat bahwa hasil perbandingan antara tingkat pencahayaan standar dan desain. Desain sistem pencahayaan ini dibuat dengan menggunakan simulasi *software* Dialux Evo 8.1 dengan berbagai jenis lampu yang telah disebutkan. Rancangan ini dibuat semaksimal mungkin untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai standard an sifat pencahayaan setiap ruang dan area yang ada, dengan memperhatikan beberapa faktor yang disamakan dengan kondisi asli pada gedung.

Total Daya per Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur



Gambar 42. Perbandingan total daya lama dan baru pada Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur

Terdapat kenaikan daya untuk semua gedung pada Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro yang disebabkan penyesuaian lampu untuk memenuhi standar penerangan (lux) yang ada. Pada Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro, data eksisting memiliki tingkat pencahayaan yang nilainya di bawah standar[13], sehingga untuk memenuhi standar tersebut diperlukan penambahan atau penggantian lampu dimana daya yang digunakan juga akan berubah[14].

Berdasarkan simulasi perancangan sistem pencahayaan buatan Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pada desain sistem pencahayaan buatan pada Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro didapatkan seluruh ruangan pada setiap bangunan telah memiliki standar pencahayaan yang sesuai dengan SNI 03-6575-2001[15]. Pada desain sistem pencahayaan buatan pada Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro didapatkan hasil selisih antara nilai daya penerangan lama dan redesain sebesar 6622 Watt. Dimana jumlah total daya maksimum lama sebesar 7968 Watt dan redesain sebesar 14590 Watt.

Sedangkan pada desain sistem pencahayaan buatan pada Gedung Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro didapatkan hasil selisih antara nilai daya penerangan lama dan redesain sebesar 2718 Watt. Dimana jumlah total daya maksimum lama sebesar 19356 Watt dan redesain sebesar 22074 Watt.

4. Kesimpulan

Sistem pencahayaan pada gedung lama Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro memiliki tingkat pencahayaan yang tidak sesuai dengan standar. Hasil dari simulasi dengan menggunakan manufaktur lampu Philips *Lighting* didapatkan tingkat pencahayaan tiap ruang memenuhi standar yang ada. Secara keseluruhan, desain sistem pencahayaan buatan pada Gedung Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota dan Teknik Arsitektur telah sesuai dengan SNI 03-6575-2001.

Referensi

- [1] "Sejarah dan Perkembangan | Fakultas Teknik Universitas Diponegoro." [Online]. Available : <https://ft.undip.ac.id/tentang-kami/sejarah-perkembangan-fakultas-teknik-undip/> [Accessed : 13 Juni 2020]
- [2] Badan Standardisasi Nasional, "Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja," in *SNI 16-7062-2004*, 2004, pp. 1–14.
- [3] Badan Standardisasi nasional, "Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung,," in *SNI 03-6575-2001*, 2001, pp. 1–32.
- [4] P. Satwiko, "Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya," *KOMPOSISI*, vol. 9, pp. 142–154, 2011.
- [5] P. Van. Harten, *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*,. Bandung, 2018.
- [6] Z. Staff, *The Lighting Handbook*. Dornbirn: Schweizer Strasse, 2013.
- [7] SNI 03-6575-2001, *Tata Cara Perancangan Sistem Penerangan Buatan pada Bangunan Gedung*, 2001.
- [8] R. S. Simpson, *Lighting Control - Tecnology and Applications*. Italy: Focal Press, 2003.
- [9] Ivan Vernaldy, " Redesain Sistem Pencahayaan Gedung Ikspektorat Jawa Tengah ", 2018.
- [10] SNI 03-2396-2001, *Tata Cara Perancangan Sistem Penerangan Alami pada Bangunan Gedung*,
- [11] M. Karlen, *Lighting Design Basics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [12] POV-Team, *DIALux Version 4.9 The Software Standard for Calculating Lighting Layouts*. Victoria, 2011.
- [13] Philips, "LED Lighting", 2016.
- [14] Illuminating Engineering Society, *IES Lighting Handbook*. New York, 1947.
- [15] Andreas Hasian Sihombing, " Redesain Sistem Elektrikal Stadion Citarum (Bagian Sistem Penerangan)", 2018.