

ANALISIS PERENCANAAN SISTEM PENCAHAYAAN PADA GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MALIKUSSALEH BERBASIS *SOFTWARE* DIALux Evo

Hardiyansyah Ramadhani, Asri, Salahuddin, Muchlis Abdul Muthalib, Badriana

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh Lhokseumawe, Muara Satu, Aceh Utara, Aceh, Indonesia
E-mail : hardi.ramadhan129@gmail.com

Abstrak— Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan ruangan untuk menunjang kenyamanan pengguna. Sistem pencahayaan yang baik harus dapat memenuhi tiga kriteria utama, yaitu kualitas, kuantitas, dan aturan pencahayaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis mengenai sistem pencahayaan yang ada pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh dengan mengacu pada standar dasar petunjuk teknis SNI dalam bidang pencahayaan. Metodologi pada penelitian ini yaitu berupa survei lapangan dengan menggunakan bantuan *software* DIALux Evo sebagai proses simulasi. Hasil dari perencanaan sistem pencahayaan khususnya pada gedung A yang terdiri dari 2 lantai, pada setiap ruangnya saat ini belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yang telah ditetapkan untuk tingkat pencahayaannya, yaitu pada lantai 1 yang memiliki 4 ruang berjumlah 800 lux dan pada lantai 2 yang memiliki 10 ruang berjumlah 2.450 lux. Untuk Standar Nasional Indonesia pada lantai 1 yang memiliki 4 ruang, total nilai lux yaitu berjumlah 800 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 649 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 151 lux (9,44%). Dan pada proses hasil perhitungan manual didapat total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 605,94 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 194,06 lux (12,13%). Untuk Standar Nasional Indonesia pada lantai 2 yang memiliki 10 ruang, total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 2.450 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 2.024,8 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 425,2 lux (8,68%). Dan pada proses hasil perhitungan manual didapat total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 2.063,36 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 386,64 lux (7,89%).

Keywords— *pencahayaan, uji simulasi, software DIALux Evo, lux, Standar Nasional Indonesia*

I. PENDAHULUAN

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan ruangan untuk menunjang kenyamanan pengguna. Ruangan dengan sistem pencahayaan yang baik dapat mendukung aktivitas yang dilakukan di dalamnya. Sistem pencahayaan yang baik harus dapat memenuhi tiga kriteria utama, yaitu kualitas, kuantitas, dan aturan pencahayaan. Kurangnya dukungan pencahayaan dalam suatu ruang akan mengakibatkan aktivitas dalam ruangan

tersebut menjadi terganggu misalnya ketika pencahayaan terlalu berlebihan akan berakibat mengganggu penglihatan. Dengan demikian intensitas cahaya perlu diatur untuk menghasilkan kesesuaian kebutuhan penglihatan di dalam ruang berdasarkan jenis aktivitas-aktivitasnya [1], [2].

Perencanaan pencahayaan merupakan suatu usaha untuk mendapatkan suatu desain yang dapat memenuhi kebutuhan cahaya yang sesuai dengan kebutuhan aktivitas manusia dalam suatu ruangan, sehingga aktivitas yang diwadahi dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan. Adapun tujuan lain dari perencanaan pencahayaan adalah pemanfaatan energi yang dipergunakan sesuai dengan kebutuhan, sehingga desain pencahayaan yang dihasilkan menghasilkan suatu pencahayaan yang hemat energi [3].

Untuk mendapatkan suatu perencanaan sistem penerangan yang baik dan ekonomis pada gedung yang bersangkutan dibutuhkan suatu penelitian yang menyangkut beberapa faktor seperti hasil pencahayaan dan nilai ekonomis. Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk pencahayaan berfungsi sebagai pedoman teknis untuk menyelesaikan sistem pencahayaan di dalam bangunan gedung, mulai dari tahap perencanaan dan pelaksanaan hingga tahap pengawasan dan pengelolaan[4]. Tujuan SNI adalah untuk memastikan bahwa sistem pencahayaan dan kenyamanan di dalam bangunan gedung dilakukan dengan se-efisien mungkin. Dalam mendesain pencahayaan, beberapa hal yang harus dipertimbangkan adalah standar tingkat iluminasi (*level illuminance*), kesilauan (*glare*), kecemerlangan (*brightness*), dan rasio (*ratio*). Ini dilakukan agar orang di dalam ruangan dapat beraktivitas dengan baik dan nyaman [5], [6].

Parameter yang akan dipelajari meliputi pencahayaan dalam ruangan yang mencakup pencahayaan alami dan pencahayaan buatan yang sesuai. Parameter terukur akan diuji dengan cara perhitungan numeris yaitu dengan menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai acuan studi, mengambil data secara langsung pada ruangan, dan simulasi menggunakan *software* DIALux Evo yang merupakan *software* untuk simulasi untuk perancangan dan perhitungan kebutuhan pencahayaan. Dalam penelitian ini, studi kasus dilakukan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh khususnya pada gedung A untuk lantai 1 maupun lantai 2 sebagai objek pengujian. Parameter ruangan disesuaikan dengan petunjuk teknis Standar

Nasional Indonesia (SNI) dan didasarkan pada fungsi dan aplikasi sistem pencahayaan di ruangan tersebut [4].

Untuk mencapai tujuan yang dimaksud, penelitian ini akan menggunakan berbagai metode, termasuk analisis data berdasarkan hasil yang telah diperoleh nantinya, survey lokasi, serta dengan memalui pengamatan secara langsung. Metode ini akan digunakan untuk pelaksanaan evaluasi antara lain mengukur sistem pencahayaan yang masuk, membandingkan hasil uji simulasi maupun hasil pengukuran tingkat pencahayaan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), dan melakukan observasi untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Hasil dari penelitian ini akan digunakan untuk mengembangkan sebuah perencanaan sistem pencahayaan secara tepat dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan [8].

II. DASAR TEORI

2.1 Standar Nasional Indonesia

Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah satu-satunya standar yang berlaku secara nasional di Indonesia. Badan Standardisasi Nasional (BSN) menetapkan SNI dan disusun oleh Komite Teknis (dulunya sebagai Panitia Teknis). Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk "Konservasi energi pada sistem pencahayaan" diubah dari SNI 03-6197-2000. Standar ini memuat ketentuan pedoman pencahayaan pada bangunan gedung untuk memperoleh sistem pencahayaan dengan pengoperasian yang optimal sehingga penggunaan energi lebih efisien tanpa harus mengurangi dan atau mengubah fungsi bangunan, kenyamanan dan produktivitas penghuni, serta mempertimbangkan aspek ramah lingkungan dan biaya [9].

2.2 Pencahayaan

Pencahayaan (iluminasi) adalah kepadatan berkas cahaya yang menerangi suatu permukaan. Menurut *Lechner*, cahaya adalah bagian dari spectrum elektromagnetik yang sensitif bagi penglihatan manusia. Cahaya merupakan energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang antara 380 hingga 700 nm, dengan urutan warna: (ungu-ultra), ungu, nila, biru, hijau, kuning, jingga, merah (merah-infra). Ungu-ultra dan merah-infra hanya dapat terlihat dengan bantuan alat optik khusus. Ungu-ultra (290-380 nm) berdaya kimia, sedangkan merah-infra (700-2300 nm) berdaya panas. Kecepatan cahaya yaitu 3×10^8 m/detik. Cahaya dipancarkan dalam jumlah yang sama ke semua arah. Jadi, semakin jauh pancarannya, sudut sebaran cahaya akan semakin lebar, sedangkan intensitasnya akan berkurang [10].

Cahaya merupakan suatu bentuk energi yang diradiasikan atau dipancarkan dari sebuah sumber dalam bentuk gelombang dan merupakan bagian dari keseluruhan kelompok gelombang-gelombang elektromagnet. Panjang gelombang adalah jarak antara puncak-puncak gelombang energi. Sebagaimana akan kita lihat, masalah panjang gelombang penting sekali dalam menentukan jenis cahaya atau apakah gelombang sesungguhnya menyatakan diri sendiri sama sebagai Cahaya [11].

Pencahayaan dapat dikembangkan lagi penjelasannya

yang bisa di definisikan sebagai jumlah dari cahaya yang jatuh pada sebuah bidang objek permukaan. Tingkat pencahayaannya dalam ruangan dapat disimpulkan sebagai tingkat dari pada bidang kerja pencahayaan rata-rata, maksud dari bidang kerja itu sendiri yaitu berupa bidang horizontal imajiner yang terletak setinggi 0,75 meter di atas permukaan lantai ruangan (sebagaimana ketentuan SNI tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung, 2000). Lux merupakan satuan dari intensitas pencahayaan (lm/m^2), dimana lm merupakan lumens sedangkan m^2 adalah satuan dari luas permukaan objek [12].

2.3 Hukum Penerangan/Iluminasi Cahaya

Intensitas cahaya adalah sejumlah cahaya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya dalam satu detik, dan fluks cahaya yang dipancarkan ke suatu arah tertentu disebut sebagai intensitas cahaya. Intensitas cahaya dinyatakan dalam satuan candela (cd) dengan lambang I. Sedangkan fluks cahaya mempunyai satuan lumen dengan lambang Φ . Intensitas penerangan adalah fluks cahaya yang jatuh pada 1 m^2 pada sebuah bidang ($1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen}/\text{m}^2$). Sedangkan iluminasi penerangan rata-rata (E rata-rata) adalah jumlah fluks Φ yang dipancarkan (lumen) per satuan luas A (m^2) (Neidle, Michael., 1982).

Dalam kondisi lapangan terdapat faktor pemakaian dan faktor penurunan keandalan lampu [13]. Dengan adanya faktor pemakaian dan penurunan keandalan lampu maka persamaan tersebut harus dikalikan dengan *coefficient of utilization* (CU) dan *light loss factor* (LLF). Pengaruh faktor pemakaian dan penurunan keandalan lampu terhadap tingkat pencahayaan dapat dilihat dengan persamaan:

$$E = \frac{\Phi \times CU \times LLF}{A} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

E = Intensitas Penerangan (lux)

Φ = Flux Cahaya (lumen)

A = Satuan luas (m^2)

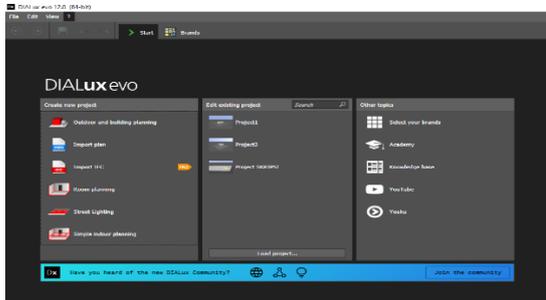
CU = *Coefficient of Utilization* atau Koefisien Penggunaan (0,7 - 0,8)

LLF = *Light Loss Factor* atau Koefisien depresiasi (0,5 - 0,65)

2.4 Software DIALux Evo

Software DIALux Evo merupakan salah satu *software* milik Perusahaan DIAL GmbH yang berfokus pada *software* arsitektur untuk perencanaan dan desain bangunan. Pada penggunaannya, *software* DIALux Evo dapat merencanakan pembangunan ruangan sesuai keinginan dengan berbagai macam jenis lampu yang disediakannya. *Software* ini tersedia secara gratis melalui webnya secara langsung ataupun secara online. Sebelum dapat melakukan simulasi terlebih dahulu yang harus dilakukan yaitu dengan membuat *planning* berupa menganalisis tempat yang akan di simulasikan, mengamati secara langsung dan mencatat keadaan-keadaan apa saja yang diperlukan. *Software* ini dapat menghitung dan mengatur pencahayaan pada ruangan tertentu, seperti ruang kerja, ruang tamu, ruang makan, dll. *Software* ini juga dapat membantu dalam memilih dan menempatkan lampu pada

ruangan yang diinginkan secara efektif. Selain itu, *software* DIALux Evo juga memungkinkan untuk memvisualisasikan pencahayaan yang telah dirancang menggunakan render 3D. Dan dengan *software* DIALux Evo ini, masalah desain pencahayaan yang paling sulit sekalipun dapat diselesaikan.

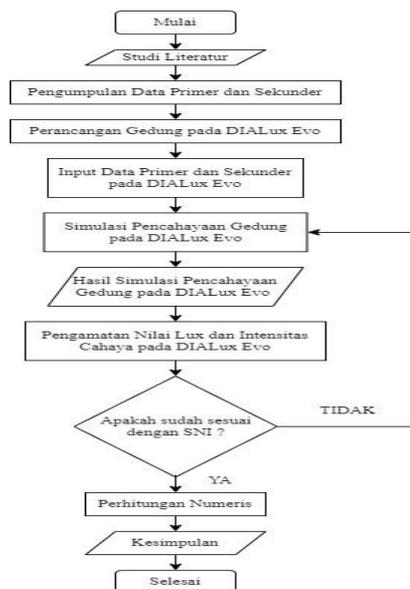


Gambar 2.1 Tampilan awal *software* DIALux Evo

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan nantinya diaplikasikan kedalam bentuk *FlowChart* yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 *FlowChart* Penelitian

Adapun penjabaran dari *FlowChart* penelitian yang telah dibuat yaitu sebagai berikut:

- Studi literatur, melibatkan eksplorasi dari sumber-sumber yang relevan terkait dengan topik yang dibahas, dengan tujuan memberikan keyakinan bahwa penelitian ini dapat dilaksanakan dan juga mengurangi potensi kesalahan dan penelitian.
- Proses pengumpulan data, melibatkan akuisisi informasi terkait data yang akan digunakan pada penelitian. Data yang diakuisi berupa data primer dan juga data sekunder.
- Data primer meliputi, luas gedung, luas setiap ruang, dan jumlah lampu. Untuk data sekunder meliputi, Lampu TL bertipe TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R, Lampu TL bertipe TMS022 1xTL-D18W

- HFS +GMS022 R, dan Lampu LED bertipe DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/830 C.
- Proses perancangan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, yaitu tahapan melakukan perancangan gedung berdasarkan data primer dan data sekunder yang telah diperoleh sebelumnya.
- Proses input data primer dan data sekunder merupakan tahapan memasukkan data primer maupun data sekunder yang telah diperoleh kedalam *software* DIALux Evo.
- Proses simulasi pencahayaan, merupakan tahapan dimana simulasi pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh untuk mendapatkan hasil pencahayaan yang di simulasikan dengan bantuan *software* DIALux Evo.
- Hasil simulasi pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh, yaitu berupa data hasil simulasi yang telah diperoleh dari proses simulasi yang telah dilakukan. Adapun data hasil simulasi berupa, nilai lux yang dihasilkan maupun hasil rendering pencahayaan dalam bentuk 3D.
- Proses pengamatan nilai lux dan intensitas cahaya hasil simulasi *software* DIALux Evo, merupakan tahapan pengamatan penyebaran intensitas cahaya yang telah di simulasikan sebelumnya dan melihat nilai lux hasil simulasi apakah sudah sesuai dengan standar yang telah ditentukan.
- Perhitungan Numeris, yaitu proses menghitung secara manual mulai dari menghitung nilai lux pada setiap ruang, menghitung jumlah lampu yang terpasang pada setiap ruang, menghitung total lumen dan juga menghitung total daya yang dihasilkan pada setiap ruang.
- Penarikan kesimpulan, yaitu tahapan menarik kesimpulan dari hasil simulasi yang telah diselesaikan.

3.2 Deskripsi Data

Adapun untuk gedung yang akan dilakukan simulasi pada kesempatan kali ini yaitu menggunakan Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh yang terdiri dari 2 lantai yang di simulasikan dengan total luas gedung yaitu 561,6 m² dan tinggi gedung yaitu 8 m. Jendela pada ruang ini memiliki tinggi 1,5 m dan lebar 2,5 m serta ketinggian ambang bawah jendela 90 cm dari lantai. Dalam ruangan ini, cat dinding berwarna putih menjadi warna utama yang mendominasi seluruh ruangan. Lantainya terbuat dari keramik putih berukuran 60 x 60 cm, dan plafonnya terbuat dari panel plafon berwarna putih. Kaca polos berwarna cerah 8 mm digunakan pada jendela kaca. Sebelum melakukan proses simulasi, terlebih dahulu harus membuat sebuah permodelan ruang dengan menggunakan *material library* DIALux Evo yang semirip mungkin dengan kondisi di lapangan.

Tabel 1 Data setiap Ruangan

No.	Nama Ruang	Luas Ruang (m ²)	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Lumen	Total Daya/Watt
Lantai 1						
1.	Ruang Administrasi	34,2	TL 2x36 watt	4	4628	144

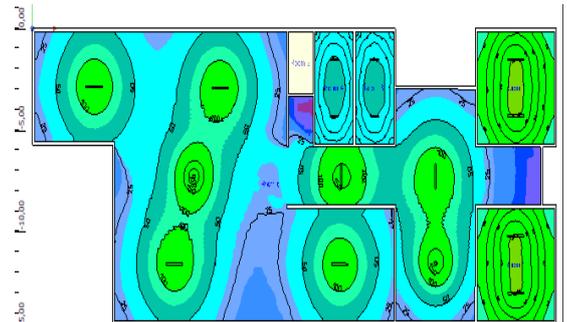
2.	Ruang Sholat	34,2	TL 2x36 watt	4	4628	144
3.	Ruang Toilet 1	17,1	TL 1x18 watt	2	1110	38
4.	Ruang Toilet 2	17,1	TL 1x18 watt	2	1110	38
Lantai 2						
1.	Ruang Rapat	68,4	TL 2x36 watt	8	4628	288
2.	Ruang W.Dekan 1	34,2	TL 2x36 watt	4	4628	144
3.	Ruang W.Dekan 2	34,2	TL 2x36 watt	4	4628	144
4.	Ruang W.Dekan 3	34,2	TL 2x36 watt	4	4628	144
5.	Ruang Arsip 1	17,1	TL 2x36 watt	2	4628	72
6.	Ruang Gudang	34,2	TL 2x36 watt	4	4628	144
7.	Ruang Toilet 1	17,1	TL 1x18 watt	2	1110	38
8.	Ruang Toilet 2	17,1	TL 1x18 watt	2	1110	38
9.	Ruang Arsip 2	22,8	TL 2x36 watt	2	4628	72
10.	Ruang Dekan	51,3	TL 2x36 watt	6	4628	216

3.3 Analisis Hasil Simulasi Pencahayaan pada Software DIALux Evo

Analisis hasil simulasi pencahayaan pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software* DIALux Evo. Simulasi pencahayaan ini akan menggunakan model atau replika yang sebenarnya dari kondisi gedung. Selain itu, data parameter perangkat lunak untuk program simulasi juga diperlukan, seperti nilai *Maintenance Factor* (MF) yang direkomendasikan oleh SNI 03-6575-2001 pada ruangan yaitu 0,80. Data teknis rinci pada laporan yang diinput harus sesuai dengan data yang ada pada parameter perangkat lunak di Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Untuk hasil simulasi pencahayaan menggunakan *software* DIALux Evo pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh khususnya pada gedung A untuk lantai 1 ditampilkan dalam bentuk gambar berikut ini:

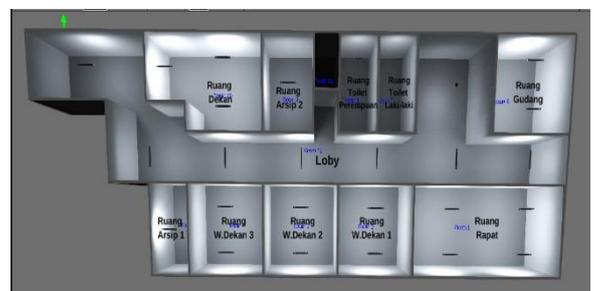


Gambar 3.2 Visualisasi Gedung A dengan lampu dalam bentuk 3D pada Lantai 1

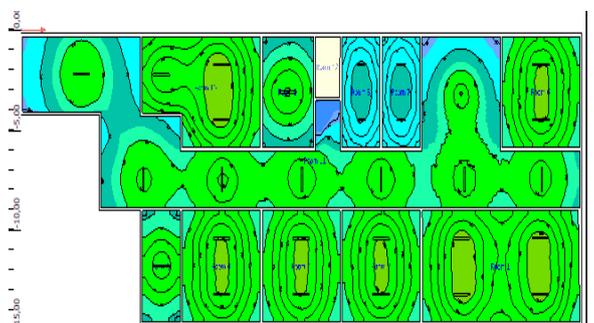


Gambar 3.3 Hasil simulasi pencahayaan Gedung A dengan lampu pada Lantai 1

Berdasarkan hasil dari simulasi pencahayaan diatas, dapat diketahui bahwa kondisi pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh khususnya pada gedung A untuk lantai 1 pada setiap ruangnya, saat ini belum termasuk sesuai dengan standar SNI yang telah ditetapkan untuk tingkat pencahayaannya. Total nilai lux secara keseluruhan untuk standar SNI pada lantai 1 berjumlah 800 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux keseluruhan berjumlah 649 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 151 lux. Dan untuk hasil simulasi pencahayaan dengan *software* DIALux Evo pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh khususnya pada gedung A untuk lantai 2 ditampilkan dalam bentuk gambar berikut ini:



Gambar 3.4 Visualisasi Gedung A dengan lampu dalam bentuk 3D pada Lantai 2



Gambar 3.5 Hasil simulasi pencahayaan Gedung A dengan lampu pada Lantai 2

Berdasarkan hasil dari simulasi pencahayaan diatas, dapat diketahui bahwa kondisi pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh khususnya pada

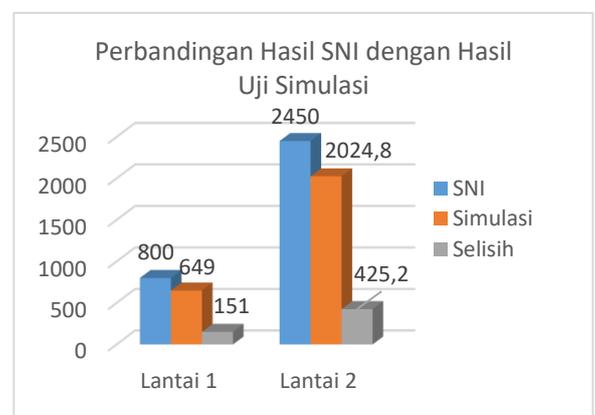
gedung A untuk lantai 2 pada setiap ruangnya, juga belum termasuk sesuai dengan standar SNI yang telah ditetapkan untuk tingkat pencahayaannya. Total nilai lux secara keseluruhan untuk standar SNI pada lantai 2 berjumlah 2.450 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux keseluruhan berjumlah 2.024,8 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 425,2 lux. Oleh karena itu, untuk mendukung tingkat pencahayaan agar dapat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (SNI) maka dianjurkan untuk menghidupkan beberapa lampu yang terpasang dan juga dengan memanfaatkan cahaya matahari yang masuk dari jedela yang terpasang pada setiap sudut ruang untuk mendukung proses pekerjaan yang lebih optimal. Tabel berikut menunjukkan besaran nilai lux yang dihasilkan untuk setiap ruang.

No.	Nama Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)		Selisih (Lux)
		SNI	Uji Simulasi	
Lantai 1				
1.	Ruang Administrasi	350	294	56
2.	Ruang Sholat	150	174	-24
3.	Ruang Toilet 1	150	90,2	59,8
4.	Ruang Toilet 2	150	90,8	59,2
Total		800	649	151
Lantai 2				
1.	Ruang Rapat	300	285	15
2.	Ruang W.Dekan 1	350	292	58
3.	Ruang W.Dekan 2	350	292	58
4.	Ruang W.Dekan 3	350	292	58
5.	Ruang Arsip 1	150	112	38
6.	Ruang Gudang	150	146	4
7.	Ruang Toilet 1	150	90,6	59,4
8.	Ruang Toilet 2	150	90,6	59,4
9.	Ruang Arsip 2	150	98,6	51,4
10.	Ruang Dekan	350	326	24
Total		2450	2024,8	425,2

Tabel 2 Perbandingan Hasil SNI dengan Hasil Uji Simulasi

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa pada lantai 1, total nilai lux secara keseluruhan untuk standar SNI yaitu

berjumlah 800 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux keseluruhan berjumlah 649 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 151 lux. Dan pada lantai 2, total nilai lux secara keseluruhan untuk standar SNI yaitu berjumlah 2.450 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux keseluruhan berjumlah 2.024,8 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 425,2 lux. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai lux yang dihasilkan yaitu disebabkan oleh waktu simulasi, tujuan dan fungsi suatu ruangan, kebutuhan sumber cahaya secara umum dan spesifik untuk setiap ruangan, ukuran suatu ruangan, lokasi gedung terhadap sumber cahaya alami (matahari), biaya operasional, serta karakteristik material dan komponen yang digunakan. Selanjutnya untuk lebih mempermudah dalam membandingkan nilai lux berdasarkan standar SNI dengan nilai lux berdasarkan uji simulasi dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 3.6 Grafik perbandingan Hasil SNI dengan Hasil Uji Simulasi

3.4 Pembahasan Hasil Simulasi Pencahayaan pada Software DIALux Evo

Berdasarkan dari hasil analisis pencahayaan yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa kondisi pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh khususnya pada gedung A baik pada lantai 1 maupun pada lantai 2 untuk setiap ruangnya, saat ini belum sesuai dengan standar SNI yang telah ditetapkan untuk tingkat pencahayaannya. Dari hasil yang telah diperoleh pada saat simulasi, dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi dari perencanaan sistem pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh yaitu antara lain waktu simulasi, tujuan dan fungsi suatu ruangan, kebutuhan sumber cahaya secara umum dan spesifik untuk setiap ruangan, ukuran suatu ruangan, lokasi gedung terhadap sumber cahaya alami (matahari), biaya operasional, serta jenis material dan komponen yang digunakan.

Perencanaan sistem pencahayaan dilakukan agar hasil yang diperoleh dapat lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan proyek. Sehingga untuk dapat memastikan hal tersebut terjadi dikemudian hari, untuk memaksimalkan jumlah pencahayaan yang masuk ke dalam ruang perlu dilakukan sejumlah tindakan, yaitu termasuk mengurangi biaya operasional gedung dengan mematikan lampu di area

yang terkena sinar matahari., memanfaatkan pencahayaan alami yang bersumber dari cahaya sinar matahari, pemilihan lampu yang lebih efisien guna untuk mengurangi konsumsi energi listrik, pemilihan warna dinding maupun material yang tepat, serta perancangan sistem pencahayaan seperti kebutuhan suatu ruangan termasuk pemilihan jenis lampu, kontrol pencahayaan, dan distribusi cahaya yang optimal.

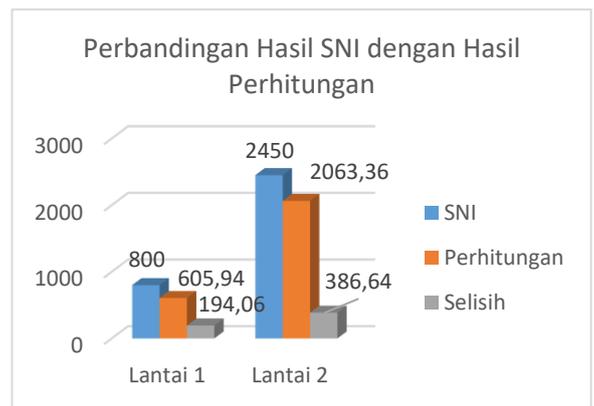
3.5 Perhitungan Lux

Setelah mendapatkan data lampu beserta dengan ukuran luasnya pada masing-masing ruang, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai lux dari masing-masing ruang berdasarkan lampu yang digunakan. Adapun untuk hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3 Perbandingan Hasil SNI dengan Hasil Perhitungan

No.	Nama Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)		Selisih (Lux)
		SNI	Perhitungan	
Lantai 1				
1.	Ruang Administrasi	350	281,47	68,53
2.	Ruang Sholat	150	189,45	-39,45
3.	Ruang Toilet 1	150	67,51	82,49
4.	Ruang Toilet 2	150	67,51	82,49
Total		800	605,94	194,06
Lantai 2				
1.	Ruang Rapat	300	281,47	18,53
2.	Ruang W.Dekan 1	350	281,47	68,53
3.	Ruang W.Dekan 2	350	281,47	68,53
4.	Ruang W.Dekan 3	350	281,47	68,53
5.	Ruang Arsip 1	150	189,45	-39,45
6.	Ruang Gudang	150	189,45	-39,45
7.	Ruang Toilet 1	150	67,51	82,49
8.	Ruang Toilet 2	150	67,51	82,49
9.	Ruang Arsip 2	150	142,09	7,91
10.	Ruang Dekan	350	281,47	68,53
Total		2450	2063,36	386,64

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa pada lantai 1, total nilai lux secara keseluruhan untuk standar SNI yaitu berjumlah 800 lux. Sedangkan pada hasil perhitungan manual didapat total nilai lux keseluruhan berjumlah 605,94 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 194,06 lux. Dan pada lantai 2, total nilai lux secara keseluruhan untuk standar SNI yaitu 2.450 lux. Sedangkan pada hasil perhitungan manual didapat total nilai lux keseluruhan berjumlah 2.063,36 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 386,64 lux. Selanjutnya untuk lebih mempermudah dalam membandingkan nilai lux berdasarkan standar SNI dengan nilai lux berdasarkan hasil perhitungan manual dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 3.7 Grafik perbandingan Hasil SNI dengan Hasil Perhitungan

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dalam proses pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Kondisi pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh khususnya pada gedung A yang terdiri dari 2 lantai, pada setiap ruangnya saat ini belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang telah ditetapkan untuk tingkat pencahayaannya, yaitu pada lantai 1 yang memiliki 4 ruang berjumlah 800 lux dan pada lantai 2 yang memiliki 10 ruang berjumlah 2.450 lux. Untuk Standar Nasional Indonesia (SNI) pada lantai 1 yang memiliki 4 ruang, total nilai lux yaitu berjumlah 800 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 649 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 151 lux. Dan untuk Standar Nasional Indonesia (SNI) pada lantai 2 yang memiliki 10 ruang, total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 2.450 lux. Sedangkan pada proses uji simulasi didapat total nilai lux secara keseluruhan yaitu berjumlah 2.024,8 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 425,2 lux.
- Dari hasil yang telah diperoleh pada saat simulasi, dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi suatu kondisi sistem pencahayaan terkhususnya pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh yaitu antara lain waktu simulasi, tujuan dan fungsi suatu ruangan, kebutuhan

sumber cahaya secara umum dan spesifik untuk setiap ruangan, ukuran suatu ruangan, lokasi gedung terhadap sumber cahaya alami (matahari), biaya operasional, serta jenis material dan komponen yang digunakan.

- c. Adapun hasil dari perencanaan sistem pencahayaan pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh yang menggunakan *software* DIALux Evo, yaitu menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan pada setiap ruangnya dapat dikatakan belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yang telah ditetapkan untuk tingkat pencahayaan, yaitu pada lantai 1 yang memiliki 4 ruang berjumlah 800 lux dan pada lantai 2 yang memiliki 10 ruang berjumlah 2.450 lux. Pada proses hasil perhitungan manual untuk lantai 1 yang memiliki 4 ruang, didapat total nilai lux secara keseluruhan berjumlah 605,94 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 194,06 lux. Dan pada proses hasil perhitungan manual untuk lantai 2 yang memiliki 10 ruang, didapat total nilai lux secara keseluruhan berjumlah 2.063,36 lux, sehingga selisihnya yaitu berjumlah 386,64 lux.

[13]

Lingkungan Binaan Indonesia, vol. 8, no. 1, pp. 22–28, Mar. 2019, doi: 10.32315/jlbi.8.1.42.

A. R. Manyurang and B. Sudibya, “Evaluasi Sistem Pencahayaan dan Penggunaan Energi Listrik pada Lampu Sorot di Gelanggang Olah Raga Kridosono Yogyakarta,” *Avitec*, vol. 4, no. 1, p. 13, 2022, doi: 10.28989/avitec.v4i1.1128.

V. REFERENSI

- [1] A. Fleta, “Analisis Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kantor Terhadap Kenyamanan Visual Pengguna,” *Jurnal Patra*, vol. 3, no. 1, pp. 33–42, 2021.
- [2] A. Bintoro, I. Fathur Rahman, and A. Sabrina Suli, “PENERAPAN CAHAYA BUATAN PADA RUANGAN KELAS MENGGUNAKAN RASPBERRY PI,” *Jurnal Energi Elektrik*, vol. 9, no. 2, pp. 18–23, 2020.
- [3] Setiawan Budi and Hartanti Grace, “Pencahayaan Buatan pada Pendekatan Teknis dan Estesis untuk Bangunan dan Ruang Dalam,” *Humaniora*, vol. 5, no. 9, pp. 1222–1233, 2014.
- [4] A. M. Iksan, A. Bintoro, and M. Sadli, “Penerangan Buatan pada Pustaka Gedung A Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh,” *Jurnal Energi Elektrik*, vol. 7, pp. 6–10, 2018.
- [5] Muh. Roy, B. Hamzah, and N. Jamala B, “Analisis Pencahayaan Alami Ruang Perpustakaan Fakultas Teknik Gowa Universitas Hasanuddin,” *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, vol. 7, no. 2, pp. 111–115, 2018, doi: 10.32315/jlbi.7.2.111.
- [6] A. Atthallah and A. Bintoro, “Useful Daylight Illuminance (UDI) pada Sekolah Dasar Negeri 1 (Satu) Banda Sakti Lhokseumawe, Aceh,” in *Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI)*, Medan, 2019, pp. C099-C105. doi: 10.32315/ti.8.c099.
- [7] B. Ardiyanto, S. S. Utami, and M. K. Ridwan, “Analisis Kualitas Pencahayaan Menggunakan Pemodelan Numeris Sesuai SNI Pencahayaan, Data Pengukuran Langsung (On-Site) dan Simulasi,” *Teknofisika*, vol. 3, no. 2, pp. 63–71, 2014.
- [8] L. Budiman and H. C. Indrani, “Desain Pencahayaan Pada Ruang Kelas Sma Negri 9 Surabaya,” *Dimensi Interior*, vol. 10, no. 1, pp. 33–41, 2012, doi: 10.9744/interior.10.1.33-41.
- [9] SNI 03-6197, “SNI 03-6197: 2011 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan,” *Standar Nasional Indonesia*, pp. 1–38, 2011.
- [10] V. Rachel and N. Yusnita Nugroho, “INTENSITAS PENCAHAYAAN ALAMI DAN KENYAMANAN VISUAL UNTUK AKTIVITAS KERJA PADA AREA SEMI-OUTDOOR CAFÉ DI KOTA BANDUNG,” Online, 2024.
- [11] M. Yuwono Tharam and F. Haryadi dan Ramli, “STUDI OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA SISTEM TATA CAHAYA BUATAN DI GEDUNG POLITEKNIK NEGERI PONTIANAK,” 2013. [Online]. Available: www.energyefficiencyasia.org
- [12] R. Rahim, N. Jamala, S. Latief, and R. Hiromi, “Distribusi Pencahayaan Alami di Arya Duta Hotel Makassar,” *Jurnal*