

EFEKTIVITAS PENCAHAYAAN PADA RUANG BACA DAN RUANG PERKULIAHAN DI GEDUNG BUNG HATTA PROGRAM PASCASARJANA UNJ MENGGUNAKAN SOFTWARE DIALUX EVO 8.2

Eka Mardiana¹, Massus Subekti,² Imam Arif R,³

¹²³S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

¹Email: emardiana9@gmail.com ; massus@unj.ac.id ; imam_ar@unj.ac.id

Abstract

This research aims to produce of illumination the appropriate lighting in the reading room and lecture room. Because sometimes in the construction of a building, there are still many technicians who have not followed the rules that have been set for appropriate illumination lighting in the reading room and lecture rooms. In this research using a quantitative approach with a descriptive engineering method engineering by utilizing three phases i.e manual measurement, manual calculations and simulated of Dialux Evo 8.2. The manual measurement uses Luxmeter as a measurement to get the value of the measured illumination in the reading room and lecture rooms based on the Standar. The manual calculation uses the calculation method according to SNI. The simulation uses Dialux Evo 8.2 software to optimize the value of the lighting which should be used in the reading room and lecture rooms.

The results showed that illumination values were produced in the reading room and the lecture rooms still did not meet the specified Standards. Research do 3 design scenario improvements. The first scenario in the reading room and the lecture room was obtained average optimization percentage of 72% and 57% in the second scenario obtained the optimization percentage 20% s/d 88%, in the third scenario of the light point added, changing the lamp and changing the wall character obtained an optimization percentage of 23% s/d 89%. It can be concluded that the scenario of two is done to Linux obtained some illumination results that conform to the Standards set in the reading room and the lecture room and the value of the deviation generated between the room that is not exposed to sunlight and the room that is exposed the sunlight has a nearby deviation.

Keywords: *Effectiveness, Lighting, Measurement, Calculation, Dialux Evo simulation 8.2.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kuat penerangan yang sesuai pada ruang baca dan ruang perkuliahan. Karena terkadang dalam pembangunan sebuah gedung, masih banyak beberapa teknisi yang belum mengikuti aturan yang telah ditetapkan untuk penerangan yang sesuai pada ruang baca dan ruang perkuliahan. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif rekayasa Teknik dengan memanfaatkan tiga fase yaitu pengukuran manual, perhitungan manual dan simulasi *Dialux Evo 8.2*. Pengukuran manual menggunakan Luxmeter sebagai alat ukur untuk mendapatkan nilai kuat penerangan yang terukur pada ruang baca dan ruang perkuliahan berdasarkan Standar. Perhitungan manual menggunakan cara perhitungan menurut SNI. Simulasi menggunakan *Software Dialux Evo 8.2* untuk mengoptimalkan nilai kuat penerangan yang seharusnya digunakan pada ruang baca dan ruang perkuliahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat penerangan yang dihasilkan pada ruang baca dan ruang perkuliahan masih belum memenuhi standar yang ditentukan. Peneliti melakukan 3 skenario desain perbaikan. Desain perbaikan skenario pertama pada ruang baca dan ruang perkuliahan diperoleh rata-rata presentase optimalisasi 72% dan 57%, pada skenario kedua diperoleh presentase optimalisasi 20% s/d 88%, pada skenario ketiga titik lampu ditambah, merubah lampu dan merubah karakter dinding diperoleh presentase optimalisasi sebesar 23% s/d 89%. Maka dapat disimpulkan bahwa skenario dua yang dilakukan untuk pengoptimalisasian didapatkan beberapa hasil kuat penerangan yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan pada ruang baca dan ruang perkuliahan dan nilai simpangan yang dihasilkan antara ruangan yang tidak terkena cahaya matahari dan ruangan yang terkena cahaya matahari memiliki simpangan yang tidak jauh.

Kata Kunci: *Efektivitas, Pencahayaan, Pengukuran, Perhitungan, Simulasi Dialux Evo 8.*

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari makhluk hidup tidak terlepas dari pencahayaan, karena pencahayaan merupakan energi utama yang sangat penting dan sangat dibutuhkan dalam kegiatan atau aktivitas sehari-hari makhluk hidup. Apabila tidak ada pencahayaan, otomatis aktivitas makhluk hidup dapat terhambat. Pencahayaan pada suatu ruangan sangat dibutuhkan agar produktivitas manusia berjalan

dengan baik. Perancangan pencahayaan dalam suatu Gedung bertingkat merupakan salah satu faktor terpenting untuk menunjang kenyamanan pengguna.

Dalam proses desain penentuan lebar dan bukaan transparan harus sangat diperhatikan agar cahaya alami yang masuk ke dalam gedung sesuai dengan target yang ditetapkan. Proses desain harus berkoordinasi dengan ahli mekanikal dan elektrikal agar pengurangan

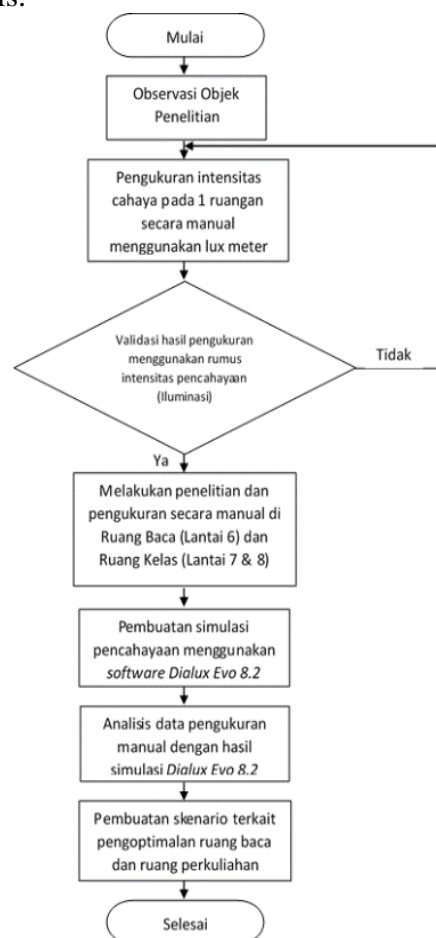
konsumsi energi listrik melalui pengelompokan lampu berdasarkan zonasi lampu dan saklar dapat tercapai. Hal tersebut dilakukan agar mendapatkan kesesuaian perbedaan antara Desain yang tepat dapat menghemat sumber daya alam dan mereduksi dampak polusi udara terkait dengan konsumsi dan produksi energi listrik. Gedung bertingkat di Universitas Negeri Jakarta yang sudah menggunakan BAS adalah Gedung Bung Hatta Program Pascasarjana. Gedung Bung Hatta memiliki delapan lantai. Disini peneliti lebih memfokuskan pada Lantai 6, 7, dan 8 yang digunakan sebagai Ruang Baca dan Ruang Perkuliahan dikarenakan ruangan tersebut digunakan sebagai tempat kegiatan mahasiswa dan terdapat beberapa permasalahan dari segi pencahayaan alami dan pencahayaan buatan pada saat terkena cahaya alami maupun pada saat tidak terkena cahaya alami.

Dialux adalah program desain pencahayaan yang memiliki kemampuan untuk mensimulasikan pencahayaan alami dan buatan. *Dialux* memiliki kombinasi seimbang antara analisis teknis dan hasil grafis yang membuatnya digunakan dalam bidang pencahayaan arsitektural.[1]. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya evaluasi efektivitas penerangan baik pada saat terkena cahaya alami maupun pada saat tidak terkena cahaya alami di Gedung Bung Hatta UNJ dengan menggunakan software *Dialux Evo 8.2*

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Ruang Baca dan Ruang Perkuliahan di Gedung Bung Hatta Program Pascasarjana, Universitas Negeri Jakarta. Penelitian dilaksanakan pada semester genap/semester 110 tahun ajaran 2019/2020. Pengambilan data untuk kebutuhan analisis penelitian akan dilakukan bulan Juli-Oktobre 2019 dengan keadaan langit cerah atau berawan. Penelitian dibagi menjadi tiga bagian, yaitu siang (pukul 12.00-14.00 WIB), Sore (pukul 16.00-18.00), dan malam (pukul 20.00-22.00). Metode yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah metode survey dan rekayasa teknik dengan cara observasi atau pengamatan yang meliputi kegiatan pemusatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan menggunakan alat indera. Disamping itu penelitian ini didukung dengan studi

kepuustakaan sebagai sumber informasi teoritis.^[2]



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi *Dialux* dengan Hasil Pengukuran dan Perhitungan

Melakukan validasi terhadap pengukuran langsung dengan simulasi *dialux evo 8.2*. Simulasi dibuat semirip mungkin dengan model aslinya dan hasil lux meter pada simulasi mendekati hasil pengukuran dan perhitungan nilai kuat penerangan sesuai dengan rumus.

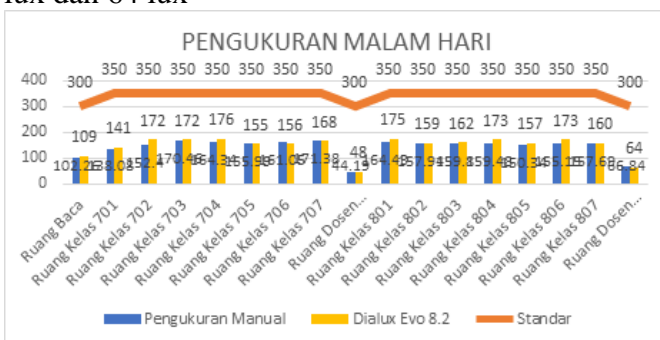
Pembahasan Hasil Analisis Data Penelitian

Setelah melakukan analisis data pengukuran menggunakan luxmeter dan cara simulasi dengan menggunakan *Dialux Evo 8.2* didapatkan beberapa hasil analisis dengan nilai kuat penerangan atau iluminasi yang berbeda pada setiap ruangan dengan satuan lux. Dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter dan *Dialux Evo 8.2* pada saat malam hari

NAMA RUANG	LUAS RUANG	JUMLAH TITIK LAMPU	HASIL UKUR	Dialux Evo 8.2	STANDAR SNI 6197:2011
Ruang Baca	260 m ²	39	102.26	109	300
Ruang Kelas 701	60 m ²	9	138.08	141	350
Ruang Kelas 702	90 m ²	12	152.4	172	350
Ruang Kelas 703	60 m ²	9	170.46	172	350
Ruang Kelas 704	72 m ²	9	164.34	176	350
Ruang Kelas 705	60 m ²	9	155.99	155	350
Ruang Kelas 706	72 m ²	9	161.05	156	350
Ruang Kelas 707	100 m ²	12	171.38	168	350
Ruang Dosen Lantai 7	40 m ²	6	44.19	48	300
Ruang Kelas 801	60 m ²	9	164.43	175	350
Ruang Kelas 802	90 m ²	12	157.94	159	350
Ruang Kelas 803	60 m ²	9	159.8	162	350
Ruang Kelas 804	72 m ²	9	159.48	173	350
Ruang Kelas 805	60 m ²	9	150.34	157	350
Ruang Kelas 806	72 m ²	9	155.15	173	350
Ruang Kelas 807	100 m ²	12	157.69	160	350
Ruang Dosen Lantai 8	40 m ²	6	66.84	64	300

Berdasarkan pengukuran pada Ruang Baca yang tertera tabel 1 dengan Standar 300 lux menggunakan luxmeter TENMARS TM-204 sebesar 98,68 lux, dan simulasi menggunakan *Dialux Evo 8.2* sebesar 109 lux. Pengukuran ruang kelas lantai 7 dan 8 dengan standar 350 di dapatkan hasil pengukuran secara manual paling rendah kisaran 152.4 lux dan paling tinggi kisaran 171.15 lux dan simulasi menggunakan *Dialux Evo 8.2* mendapatkan hasil paling rendah kisaran 155 dan paling tinggi 176 lux. Pengukuran ruang dosen dengan standar 300 di dapatkan hasil pengukuran secara manual 44.18 lux dan 66.84 lux, sedangkan menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2* mendapatkan hasil 48 lux dan 64 lux



Gambar 2. Rekapitulasi Kuat Penerangan pada Saat Malam Hari

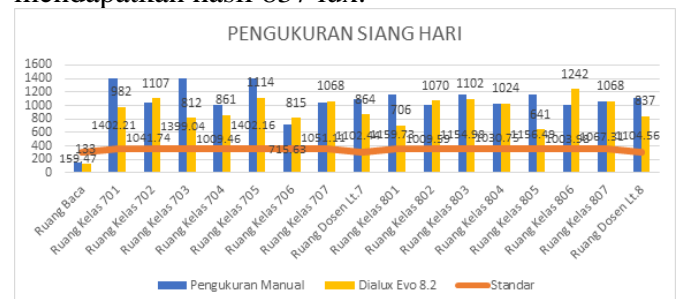
Berdasarkan gambar 2 yang tertera diatas menunjukkan grafik hasil pengukuran langsung pada saat tidak terkena cahaya alami dan simulasi menggunakan *dialux evo 8.2* bahwasanya kuat penerangan pada saat tidak terkena cahaya alami masih belum memenuhi Standar SNI 6197:2011 untuk pencahayaan minimum pada ruang baca sebesar 300 lux, dan

untuk pencahayaan minimum pada runag perkuliahan sebesar 350 lux.^[3]

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter dan *Dialux Evo 8.2* pada saat siang hari

NAMA RUANG	LUAS RUANG	JUMLAH TITIK LAMPU	HASIL UKUR	Dialux Evo 8.2	STANDAR SNI 6197:2011
Ruang Baca	260 m ²	39	159.47	133	300
Ruang Kelas 701	60 m ²	9	1402.21	982	350
Ruang Kelas 702	90 m ²	12	1041.74	1107	350
Ruang Kelas 703	60 m ²	9	1399.04	812	350
Ruang Kelas 704	72 m ²	9	1009.46	861	350
Ruang Kelas 705	60 m ²	9	1402.16	1114	350
Ruang Kelas 706	72 m ²	9	715.63	815	350
Ruang Kelas 707	100 m ²	12	1051.11	1068	350
Ruang Dosen Lantai 7	40 m ²	6	1102.44	837	300
Ruang Kelas 801	60 m ²	9	1159.73	706	350
Ruang Kelas 802	90 m ²	12	1009.59	1070	350
Ruang Kelas 803	60 m ²	9	1154.98	1102	350
Ruang Kelas 804	72 m ²	9	1030.75	1024	350
Ruang Kelas 805	60 m ²	9	1156.49	641	350
Ruang Kelas 806	72 m ²	9	1003.98	1242	350
Ruang Kelas 807	100 m ²	12	1067.31	1068	350
Ruang Dosen Lantai 8	40 m ²	6	1104.56	837	300

Berdasarkan pengukuran pada Ruang Baca yang tertera pada tabel 2 dengan standar 300 lux menggunakan luxmeter TENMARS TM-204 sebesar 98,68 lux, dan simulasi menggunakan *Dialux Evo 8.2* sebesar 254 lux. Pengukuran ruang kelas lantai 7 dan 8 dengan standar 350 di dapatkan hasil pengukuran secara manual paling rendah kisaran 715.58 lux dan paling tinggi kisaran 1402.2 lux dan simulasi menggunakan *Dialux Evo 8.2* mendapatkan hasil paling rendah kisaran 641 dan paling tinggi 1242 lux. Pengukuran ruang dosen dengan standar 300 di dapatkan hasil pengukuran secara manual 1102.4 lux dan 1104.56 lux, sedangkan menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2* mendapatkan hasil 837 lux.



Gambar 3. Rekapitulasi Kuat Penerangan pada Saat Siang Hari

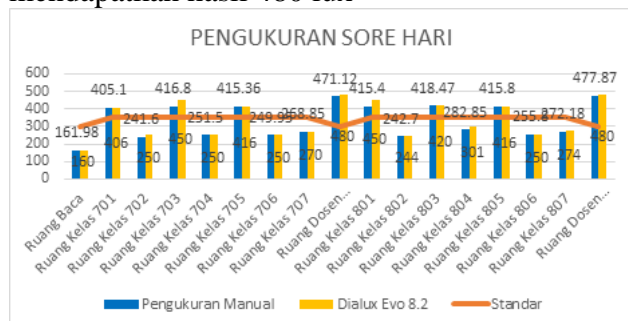
Berdasarkan gambar 3 yang tertera diatas menunjukkan grafik hasil pengukuran langsung pada saat terkena cahaya alami dan simulasi

menggunakan *dialux evo 8.2* bahwasanya kuat penerangan

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Menggunakan Luxmeter dan *Dialux Evo 8.2* pada saat sore hari

NAMA RUANG	LUAS RUANG	JUMLAH TITIK LAMPU	HASIL UKUR	Dialux Evo 8.2	STANDAR SNI 6197:2011
Ruang Baca	260 m ²	39	161.98	160	300
Ruang Kelas 701	60 m ²	9	405.1	406	350
Ruang Kelas 702	90 m ²	12	241.6	250	350
Ruang Kelas 703	60 m ²	9	416.8	450	350
Ruang Kelas 704	72 m ²	9	251.5	250	350
Ruang Kelas 705	60 m ²	9	415.36	416	350
Ruang Kelas 706	72 m ²	9	249.95	250	350
Ruang Kelas 707	100 m ²	12	268.85	270	350
Ruang Dosen Lantai 7	40 m ²	6	471.12	480	300
Ruang Kelas 801	60 m ²	9	415.4	450	350
Ruang Kelas 802	90 m ²	12	242.7	244	350
Ruang Kelas 803	60 m ²	9	418.47	420	350
Ruang Kelas 804	72 m ²	9	282.85	301	350
Ruang Kelas 805	60 m ²	9	415.8	416	350
Ruang Kelas 806	72 m ²	9	255.8	250	350
Ruang Kelas 807	100 m ²	12	272.18	274	350
Ruang Dosen Lantai 8	40 m ²	6	477.87	480	300

Berdasarkan pengukuran pada Ruang Baca yang tertera pada tabel 3 dengan standar 300 lux menggunakan luxmeter TENMARS TM-204 sebesar 161.98 lux, dan simulasi menggunakan *Dialux Evo 8.2* sebesar 160 lux. Pengukuran ruang kelas lantai 7 dan 8 dengan standar 350 di dapatkan hasil pengukuran secara manual paling rendah kisaran 241.6 lux dan paling tinggi kisaran 418.47 lux dan simulasi menggunakan *Dialux Evo 8.2* mendapatkan hasil paling rendah kisaran 250 dan paling tinggi 480 lux. Pengukuran ruang dosen dengan standar 300 di dapatkan hasil pengukuran secara manual 471.12 lux dan 477.87 lux, sedangkan menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2* mendapatkan hasil 480 lux



Gambar 4. Rekapitulasi Kuat Penerangan pada Saat Sore Hari

Berdasarkan gambar 4 yang tertera diatas menunjukkan grafik hasil pengukuran langsung pada saat terkena cahaya alami dan simulasi menggunakan *dialux evo 8.2* bahwasanya kuat penerangan pada saat terkena cahaya alami

melebihi Standar yang ditentukan sehingga menimbulkan kesilauan dan belum memenuhi Standar SNI 6197:2011.

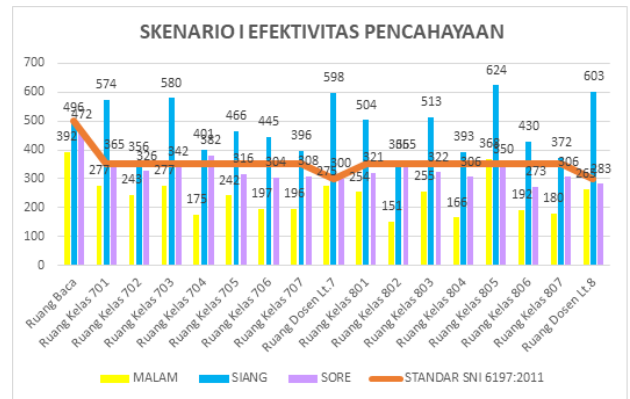
Berdasarkan pengukuran manual yang dibagi menjadi tiga waktu yaitu Malam Hari, Siang Hari dan Sore Hari menunjukkan pada saat malam hari hasil kuat penerangan yang dihasilkan terlalu rendah. Pada saat siang hari kuat penerangan yang dihasilkan terlalu besar. Pada saat sore hari kuat penerangan juga terbilang rendah. Hasil ukur pada ruang baca dan ruang perkuliahan di Gedung Bung Hatta masih belum memenuhi Standar SNI 6197:2011 baik untuk pencahayaan minimum pada ruang baca sebesar 300 lux maupun untuk pencahayaan pada ruang kelas sebesar 350 lux.^[3]

Desain perbaikan pada Gedung Bertingkat. Simulasi dengan titik lampu dan warna dinding yang sama

Perbaikan desain skenario pertama pada ruang baca dan ruang perkuliahan menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2* yaitu dengan menambah daya lampu dan mengganti jenis lampu di setiap ruangnya menggunakan armatur 3 lampu TL 5 untuk meningkatkan kuat penerangan pada ruang baca dan ruang kelas sehingga tampak lebih terang. Dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Perbaikan Ruang Baca dan Ruang Perkuliahan Gedung Bung Hatta UNJ

Nama Ruang	Waktu	Sebelum Optimalisasi	Sesudah Optimalisasi	Simpangan
Ruang Baca	Malam	109	392	72%
	Siang	133	496	73%
	Sore	160	472	66%
701	Malam	141	277	49%
	Siang	982	574	71%
	Sore	406	365	11%
702	Malam	172	243	29%
	Siang	1107	356	211%
	Sore	250	326	23%
703	Malam	172	277	38%
	Siang	812	580	40%
	Sore	450	342	32%
704	Malam	176	175	1%
	Siang	861	401	115%
	Sore	250	382	35%
705	Malam	155	242	36%
	Siang	1114	466	139%
	Sore	416	316	32%
706	Malam	156	197	21%
	Siang	815	445	83%
	Sore	250	304	18%
707	Malam	168	196	14%
	Siang	1068	396	170%
	Sore	270	308	12%
R.Dosen	Malam	48	275	83%
	Siang	864	598	44%
	Sore	480	300	60%
801	Malam	175	254	31%
	Siang	706	504	40%
	Sore	450	321	40%
802	Malam	159	151	5%
	Siang	1070	365	193%
	Sore	244	246	1%
803	Malam	162	255	36%
	Siang	1102	513	115%
	Sore	420	322	30%
804	Malam	173	166	4%
	Siang	1024	393	161%
	Sore	301	306	2%
805	Malam	157	368	57%
	Siang	641	624	3%
	Sore	416	350	19%
806	Malam	173	192	10%
	Siang	1242	430	189%
	Sore	250	273	8%
807	Malam	160	180	11%
	Siang	1068	372	187%
	Sore	274	306	10%
R.Dosen	Malam	64	265	76%
	Siang	840	603	39%
	Sore	480	283	70%



Gambar 5. Rekapitulasi Efektivitas Pencahayaan Skenario I

Berdasarkan gambar 5 yang tertera diatas menunjukkan grafik optimalisasi menggunakan simulasi *dialux evo 8.2* bahwasanya kuat penerangan pada saat di desain semirip mungkin kondisi ruangan penelitian masih belum memenuhi Standar SNI 6197:2011. Hanya 2 ruangan yang memenuhi Standar yaitu Ruang Baca dan Ruang Kelas 805.

Simulasi Dengan Merubah Lampu dan Menambah Titik Lampu

Perbaikan desain skenario kedua pada ruang baca dan ruang perkuliahan menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2* yaitu dengan menambah titik lampu di setiap ruangnya menggunakan armatur 3 lampu TL 5 untuk meningkatkan kuat penerangan pada ruang baca dan ruang kelas sehingga tampak lebih terang.

Tabel 6. Data Hasil Perbaikan Ruang Baca dan Ruang Perkuliahan Gedung Bung Hatta UNJ

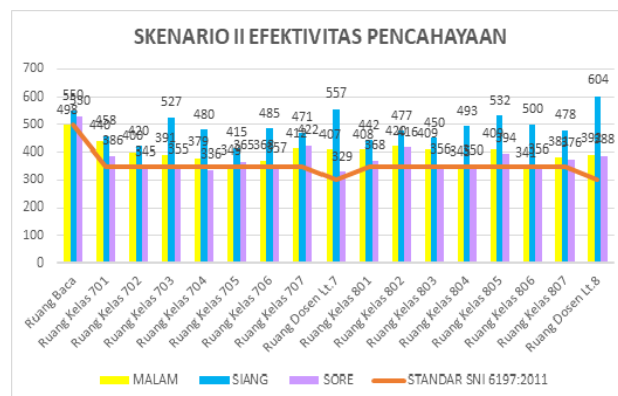
Berdasarkan hasil perbaikan ruang baca dan ruang perkuliahan pada skenario pertama menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2.* yang tertera pada tabel 4 yaitu mengganti jenis lampu dan daya lampu, didapatkan hasil yang hampir memenuhi Standar yang telah ditetapkan yaitu mendapatkan hasil paling rendah 151 lux pada saat tidak terkena cahaya alami dan hasil paling tinggi 392 lux pada saat tidak terkena cahaya alami. Pada saat terkena cahaya alami mendapat hasil paling rendah 356 lux dan hasil paling tinggi 603 lux. Untuk persentase simpangan optimalisasi kisaran 1% s/d 211%.

Efektivitas Pencahayaan Skenario I

Nama Ruang	Waktu	Sebelum Optimalisasi	Sesudah Optimalisasi	Simpangan
Ruangan Baca	Malam	109	498	78%
	Siang	133	550	76%
	Sore	160	530	70%
701	Malam	141	440	68%
	Siang	982	458	114%
	Sore	406	386	5%
702	Malam	172	400	57%
	Siang	1107	420	164%
	Sore	250	345	28%
703	Malam	172	391	56%
	Siang	812	527	54%
	Sore	450	355	27%
704	Malam	176	379	54%
	Siang	861	480	79%
	Sore	250	336	26%
705	Malam	155	349	56%
	Siang	1114	415	168%
	Sore	416	365	14%
706	Malam	156	368	58%
	Siang	815	485	68%
	Sore	250	357	30%
707	Malam	168	412	59%
	Siang	1068	471	127%
	Sore	270	422	36%
R.Dosen	Malam	48	407	88%
	Siang	864	558	55%
	Sore	480	329	46%
801	Malam	175	408	57%
	Siang	706	442	60%
	Sore	450	368	22%
802	Malam	159	420	62%
	Siang	1070	477	124%
	Sore	244	416	41%
803	Malam	162	409	60%
	Siang	1102	450	145%
	Sore	420	356	18%
804	Malam	173	345	50%
	Siang	1024	493	108%
	Sore	301	350	14%
805	Malam	157	409	62%
	Siang	641	532	20%
	Sore	416	394	6%
806	Malam	173	341	49%
	Siang	1242	500	148%
	Sore	250	356	30%
807	Malam	160	381	58%
	Siang	1068	478	123%
	Sore	274	376	27%
R.Dosen	Malam	64	392	84%
	Siang	840	604	39%
	Sore	480	388	24%

Berdasarkan hasil perbaikan ruang baca dan ruang perkuliahan pada skenario pertama menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2*. yang tertera pada tabel 6 yaitu mengganti jenis lampu, daya lampu, dan menambah titik lampu didapatkan hasil yang hampir memenuhi Standar yang telah ditetapkan yaitu mendapatkan hasil paling rendah 341 lux pada saat tidak terkena cahaya alami dan hasil paling tinggi 498 lux pada saat tidak terkena cahaya alami. Pada saat terkena cahaya alami mendapat hasil paling rendah 415 lux dan hasil paling tinggi 604 lux. Untuk persentase simpangan optimalisasi kisaran 39% s/d 168%.

Efektivitas Pencahayaan Skenario II



Gambar 6. Rekapitulasi Efektivitas Pencahayaan Skenario II

Berdasarkan gambar 6 yang tertera diatas menunjukkan grafik optimalisasi menggunakan simulasi *dialux evo 8.2* bahwasanya kuat penerangan pada saat di desain semirip mungkin kondisi ruangan penelitian sudah memenuhi Standar SNI 6197:2011.^[3]

Simulasi Dengan Merubah Lampu, Menambah Titik Lampu dan Warna Dinding

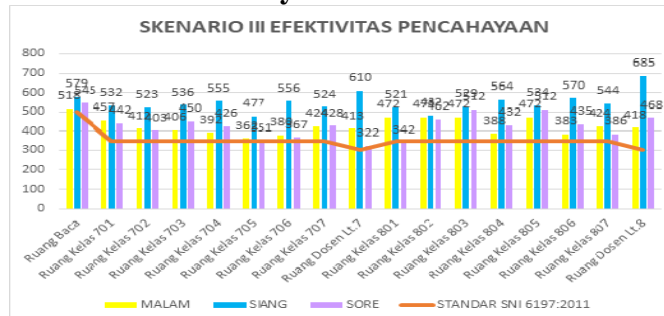
Perbaikan desain skenario ketiga pada ruang baca dan ruang perkuliahan menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2* yaitu dengan menambah titik lampu di setiap ruangnya menggunakan armatur 3 lampu TL 5 dan mengganti warna dinding dari 78 % menjadi 90 % untuk meningkatkan kuat penerangan pada ruang baca dan ruang kelas sehingga tampak lebih terang. Dapat dilihat di tabel 8.

Tabel 8. Data Hasil Perbaikan Ruang Baca dan Ruang Perkuliahan Gedung Bung Hatta UNJ

Nama Ruang	Waktu	Sebelum Optimalisasi	Sesudah Optimalisasi	Simpangan
Ruang Baca	Malam	109	518	79%
	Siang	133	579	77%
	Sore	160	545	71%
	Malam	141	457	69%
	Siang	982	532	85%
	Sore	406	442	8%
	Malam	172	412	58%
	Siang	1107	523	112%
	Sore	250	403	38%
701	Malam	172	406	58%
	Siang	812	536	51%
	Sore	450	316	42%
702	Malam	176	392	55%
	Siang	861	555	55%
	Sore	250	426	41%
703	Malam	155	362	57%
	Siang	1114	477	134%
	Sore	416	351	19%
704	Malam	156	380	59%
	Siang	815	556	47%
	Sore	250	367	32%
705	Malam	168	424	60%
	Siang	1068	524	104%
	Sore	270	428	37%
706	Malam	48	418	89%
	Siang	864	610	42%
	Sore	480	322	49%
707	Malam	175	472	63%
	Siang	706	521	36%
	Sore	450	342	32%
708	Malam	159	470	66%
	Siang	1070	482	122%
	Sore	244	462	47%
709	Malam	162	472	66%
	Siang	1102	529	108%
	Sore	420	512	18%
710	Malam	173	388	55%
	Siang	1024	564	82%
	Sore	301	432	30%
711	Malam	157	472	67%
	Siang	641	534	20%
	Sore	416	512	19%
712	Malam	173	383	55%
	Siang	1242	570	118%
	Sore	250	435	43%
713	Malam	160	424	62%
	Siang	1068	544	96%
	Sore	274	386	29%
714	Malam	64	418	85%
	Siang	840	685	23%
	Sore	480	375	28%

Berdasarkan hasil perbaikan ruang baca dan ruang perkuliahan pada skenario ketiga menggunakan simulasi *Dialux Evo 8.2.* yang tertera pada tabel 8 yaitu mengganti jenis lampu dan daya lampu, serta menambah titik lampu didapatkan hasil yang hampir memenuhi Standar yang telah ditetapkan yaitu mendapatkan hasil paling rendah 362 lux pada saat tidak terkena cahaya alami dan hasil paling tinggi 518 lux pada saat tidak terkena cahaya alami. Pada saat terkena cahaya alami mendapat hasil paling rendah 477 lux dan hasil paling tinggi 685 lux. Untuk persentase simpangan optimalisasi kisaran 47% s/d 134%.

Efektivitas Pencahayaan Skenario III



Gambar 7. Rekapitulasi Efektivitas Pencahayaan Skenario II

Berdasarkan gambar 7 yang tertera diatas menunjukkan grafik optimalisasi menggunakan simulasi *dialux evo 8.2* bahwasanya kuat penerangan pada saat di desain semirip mungkin kondisi ruangan penelitian sudah memenuhi Standar SNI 6197:2011 yang ditetapkan, tetapi terjadi simpangan yang signifikan diantara keduanya.^[3]

Analisis dari Pembuatan Skenario

Pembuatan skenario pertama yaitu menambah daya lampu dan mengganti jenis lampu menunjukkan masih ada ruangan yang belum memenuhi Standar SNI 6197:2011 pada saat siang hari. Hanya 2 ruangan yang memenuhi Standar yaitu Ruang Baca dan Ruang Kelas 805.

Pembuatan skenario kedua yaitu menambah daya lampu dan titik lampu menunjukkan ruangan sudah memenuhi Standar SNI 6197:2011 pada saat tidak terkena cahaya alami dan pada saat terkena cahaya alami. Keseluruhan Ruang baca dan ruang perkuliahan sudah memenuhi standar 350 lux baik pada saat malam hari, siang hari, maupun sore hari.

Pembuatan skenario ketiga yaitu menambah daya lampu, titik lampu dan warna dinding dari persentase 78% menjadi 90% menunjukkan ruangan sudah memenuhi Standar SNI 6197:2011 pada saat tidak terkena cahaya alami dan pada saat terkena cahaya alami tetapi memiliki simpangan yang sangat jauh terhadap keduanya. Keseluruhan ruang baca dan ruang perkuliahan memiliki simpangan yang jauh baik pada saat malam hari, siang hari, maupun sore hari.

Berdasarkan skenari 1, skenario 2, skenario 3 yang telah dibuat, maka skenario yang paling optimal digunakan adalah skenario kedua yaitu menambah daya lampu dan titik lampu. Dengan pertimbangan nilai simpangan yang dihasilkan pada saat tidak terkena cahaya alami dan pada saat terkena cahaya alami memiliki nilai yang tidak jauh dari Standar yang diharapkan, standar minimum pencahayaan untuk ruang baca sebesar 300 lux dan standar minimum pencahayaan pada ruang perkuliahan sebesar 350 lux.

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai rata-rata kuat penerangan yang terukur menggunakan Luxmeter dan simulasi menggunakan *Dialux Evo 8.2* di Gedung Bung Hatta program Pascasarjana UNJ pada ruang baca (lantai 6) dan ruang perkuliahan (lantai 7 dan lantai 8) seluruh ruangan masih belum memenuhi Standar penerangan berdasarkan SNI 03-6197:2011, baik pada saat terkena cahaya alami maupun pada saat tidak terkena cahaya alami. Sehingga membuat mata bekerja cepat lelah dikarenakan pencahayaan yang terlalu rendah dan sebaliknya pada saat terlalu besar pencahayaan menyebabkan silau karena cahaya alami dan membuat tidak nyaman proses pembelajaran.
2. Desain perbaikan untuk mengoptimalkan kuat penerangan yang dilakukan peneliti yaitu membuat 3 skenario. Skenario pertama melakukan desain perbaikan dengan mengganti daya lampu dan jenis lampu. Pada skenario tersebut hanya 2 ruangan yang teroptimalkan yaitu Ruang Baca dan Ruang Kelas 805 dengan presentase optimalisasi sebesar 72% dan 57%. Skenario kedua melakukan desain perbaikan dengan mengganti daya lampu dan jenis lampu serta menambah titik lampu. Pada skenario tersebut terdapat 15 ruangan yang memenuhi Standar dengan rata-rata presentase optimalisasi sebesar 20% s/d 88%. Skenario ketiga melakukan desain perbaikan dengan mengganti daya lampu, jenis lampu, menambah titik lampu serta merubah karakter warna dinding diperoleh rata-rata presentase optimalisasi sebesar 23% s/d 89%.
3. Desain perbaikan yang paling optimal pada skenario kedua, dikarenakan memiliki simpangan lebih kecil nilai kuat penerangan pada saat terkena cahaya alami dan pada saat tidak terkena cahaya alami. Ketika cahaya alami masuk kedalam gedung, lampu

pada zona yang terkena sinar alami tidak membutuhkan lampu untuk penerangan.

Implikasi

Berdasarkan hasil ukur, hasil hitung dan hasil penelitian ini terbukti bahwa pengoptimalan pada ruang baca dan ruang perkuliahan sangatlah penting agar membuat nyaman bagi pengguna ruangan, dimana pengoptimalan diharapkan tidak menimbulkan kesilauan dan tidak kurang pencahayaan pada saat tidak terkena cahaya alami. Dengan demikian implikasi yang di dapat adalah sebagai berikut :

1. Pada saat ruang kelas terkena cahaya alami terjadi kesilauan di dalam ruang baca dan ruang perkuliahan di Gedung Bung Hatta. Pada saat tidak terkena cahaya alami, ruang baca dan ruang perkuliahan di Gedung ini masih belum memenuhi Standar yang ditetapkan. Implikasi dalam analisis pengolahan data variabel adalah agar Konsultan Gedung memperhatikan desain instalasi yang cocok digunakan di ruang baca dan ruang perkuliahan dan telah memenuhi SNI 03-6197-2011. Apabila telah memenuhi Standar tersebut, maka dapat meningkatkan kenyamanan bagi pengguna ruangan.
2. Pada saat pengoptimalan menggunakan *software Dialux Evo 8.2* untuk desain perbaikan diperoleh nilai kuat penerangan yang sudah memenuhi Standar baik pada saat terkena cahaya alami maupun pada saat tidak terkena cahaya alami. Implikasi dalam analisis ini adalah *software Dialux Evo* sangat membantu dalam desain perbaikan ruang baca dan ruang perkuliahan dengan memperhatikan standar yang telah ditetapkan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dalam pembahasan dan kesimpulan yang didapat, optimalisasi pada ruang baca dan ruang perkuliahan sangatlah penting dilakukan. Maka dari itu peneliti memiliki saran sebagai berikut :

1. Untuk mengoptimalkan nilai kuat penerangan pada Gedung bertingkat perlu diperhatikan penggunaan warna

- dinding pada ruang baca dan ruang perkuliahan serta spesifikasi lampu yang harus disesuaikan dengan pemakaiannya harus sesuai dengan standar minimum pencahayaan pada ruang baca 300 lux dan standar minimum pencahayaan pada ruang kelas 350 lux agar efektif penerangan yang ada di ruang baca dan ruang perkuliahan.
2. Simulasi program *Dialux Evo 8.2* bisa menjadi salah satu rekomendasi yang baik untuk para *engineer* dalam merancang atau melakukan perencanaan pada suatu bangunan dengan dilengkapi proses perhitungan nilai kuat penerangan yang mudah dipahami dan hasil keluaran data yang lengkap.
 3. Untuk pengoperasian simulasi *Dialux Evo 8.2* dibutuhkan laptop/komputer dengan spesifikasi yang lumayan bagus, karena pada saat melakukan proses *light calculation* dengan menggunakan *reference sky type* membutuhkan waktu yang sangat lama apabila spesifikasi laptop/komputer kurang memadai.
 4. Setiap pengembang dalam melakukan perencanaan, memperhitungkan faktor cahaya alami agar pada saat terkena cahaya alami (siang dan sore) tidak terlalu besar kuat penerangan yang dihasilkan dan pada saat tidak terkena cahaya alami (malam) tidak terlalu rendah besar kuat penerangan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Satwiko, Prasasto. (2011). *Pemakaian Perangkat Lunak Dialux sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya*. Yogyakarta.
- [2] Sugiono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Bandung : Alfabeta.
- [3] SNI 03-6197-2011. *Konservasi Energi pada sistem Pencahayaan*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.