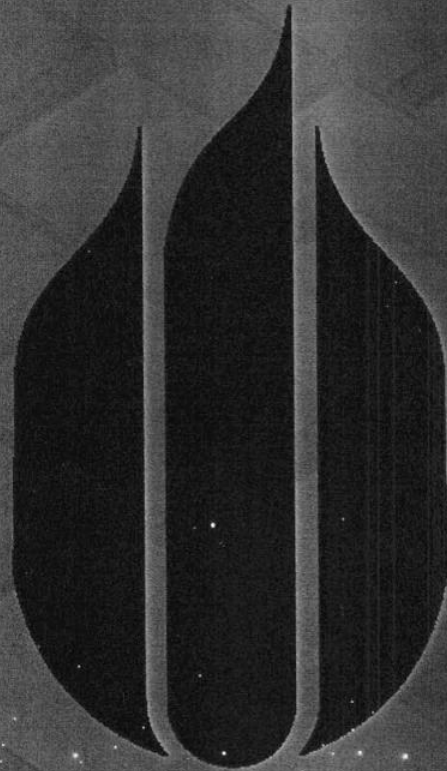


REKAYASA

Jurnal Teknik Sipil, Perencanaan, dan Teknik Industri

ISSN NO. 0852-2642

EDISI : MARET 2017



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jl. Raya Meruya Selatan No. 1, Kembangan, JAKARTA BARAT 11650

Telp. 021-584 0815 / 021-584 0816 (Hunting), Fax. 021-5871335

<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail: ft@mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

- 06 **POST OCCUPANCY EVALUATION (POE)
GEDUNG HIJAU KEMENTERIAN PUPR**
Universitas Mercu Buana
Hamonangan Girsang; Mawardi Amin
- 07 **KAJIAN HIDROLOGI DAN PEIL BANJIR HOTEL
DAN RUKO MULTIGUNA DUTA INDAH ICONIC
(Kelurahan Penunggangan Utara Kecamatan
Pinang Tengah Kota Tangerang)**
Universitas Mercu Buana
Zakki Washon; Reynaldi
- 08 **PERENCANAAN DERMAGA KAPASITAS 2000
DWT (DEADWEIGHT TONNAGE) STUDI KASUS
DERMAGA KAWALUSO – SULAWESI UTARA**
Universitas Mercu Buana
Handoko ; Fersi Arya Pinangkis
- 09 **EVALUASI PENCAHAYAAN ALAMI PADA
RUANG KELAS DI SMK PLUIT RAYA JAKARTA
UTARA**
Universitas Mercu Buana
Sylvia Kurniawati ; Dian Octavia
- 10 **AUDIT UNJUK KERJA *CHILLER* DAN AC SISTEM
PADA GEDUNG UTAMA DAN GEDUNG TOWER
DI HOTEL *MERCURE ANCOL CONVENTION
CENTER***
Universitas Mercu Buana
Gian Villany Golwa

EVALUASI PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG KELAS DI SMK PLUIT RAYA JAKARTA UTARA

Sylvia Kurniawati¹, Dian Octavia²

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana, Jakarta

Email: ¹ sylviaku313@gmail.com; ² dianoctavia49@gmail.com

ABSTRAK

Proses belajar dapat dilakukan dalam lembaga formal dan informal. Lembaga formal pendidikan yang telah akrab dalam hidup kita sehari-hari adalah sekolah. Pencahayaan merupakan salah satu faktor kenyamanan di dalam kelas. Ruang kelas SMK Pluit Raya Jakarta Utara pada saat jam belajar menggunakan lampu untuk menerangi ruangan. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari tahu kondisi intensitas pencahayaan alami di dalam ruang kelas. Mengapa ruang kelas menggunakan cahaya buatan sebagai pencahayaan utama. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif berupa pengukuran intensitas cahaya menggunakan lux meter lalu dihitung rata-rata intensitas cahayanya. Selain itu di dalam penelitian ini menggunakan metode simulasi software Dialux Evo 8.0. Penggunaan software bertujuan untuk melakukan simulasi eksperimen dengan variabel material yang digunakan. Hasil pengukuran intensitas cahaya menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan di dalam kelas di atas standar SNI yang direkomendasikan yaitu 250 lux. Kondisi ini dipengaruhi oleh orientasi bukaan jendela yang menghadap selatan sehingga ruang kelas menjadi sangat terang. Untuk mengantisipasi silau yang masuk ke dalam ruang kelas dan untuk memanfaatkan cahaya matahari maka rekomendasi yang dikeluarkan adalah hasil dari eksperimen simulasi dengan alat bantu software Dialux Evo 8.0.

Kata Kunci : *Pencahayaan Alami, bukaan jendela, ruang kelas*

ABSTRACT

The learning process can be done in formal and informal institutions. The formal educational institution that is familiar in our daily lives is school. Lighting is one of the comfort factors in the classroom. Classrooms at SMK Pluit Raya North Jakarta during study hours use lights to illuminate the room. The purpose of this research is to find out the condition of natural lighting intensity in the classroom. Why does the classroom use artificial light as the main lighting. The method used in this research is a quantitative method in the form of measuring the intensity of light using lux meters and then calculating the average light intensity. In addition, this research uses Dialux Evo 8.0 software simulation method. The use of software aims to simulate experiments with variables of the material used. The results of the measurement of light intensity shows that the lighting intensity in the class is above the recommended SNI standard which is 250 lux. This condition is influenced by the orientation of the window opening that faces south so that the classroom becomes very bright. To anticipate the glare entering the classroom and to take advantage of sunlight, the recommendations issued were the results of simulation experiments with the Dialux Evo 8.0 software tool.

Keyword: *evaluation, natural lighting, classrooms*

1. PENDAHULUAN

Sekolah adalah sarana menuntut ilmu. Selain itu, desain sekolah yang baik dapat membuat setiap warga sekolah termotivasi dan dapat merasa diterima di lingkungan tersebut dan nyaman selama proses belajar mengajar Perkins (2001) dalam Dora (2011). Beberapa faktor kenyamanan di dalam kelas salah satunya adalah cahaya. Cahaya di

perlu oleh manusia untuk melihat objek secara visual. Dengan cahaya yang dipantulkan oleh objek-objek tersebut maka kita dapat melihatnya secara jelas sehingga, akan menimbulkan nyaman jika pencahayaan yang didapatkan secara cukup. Level pencahayaan yang memadai dapat meningkatkan produktifitas dan performa, mengurangi mata lelah, serta dapat meningkatkan kegiatan di dalam kelas. Avesta

dkk (2017) mengatakan bahwa bangunan yang menerima cahaya matahari adalah hal yang mendasar bagi arsitektur.

Pada perencanaan bangunan, perencana harus mempertimbangkan pemanfaatan pencahayaan alami yang optimal melalui bukaan bangunan. Pada proses perancangan faktor orientasi berpengaruh terhadap perletakan massa bangunan dimana pengaturan perletakan, bentuk dan ukuran bukaan, menjadi salah satu tantangan bagi perencana bangunan, karena arah jatuh sinar matahari menjadi pertimbangan penting dalam optimalisasi pencahayaan alami di siang hari. Dengan latar belakang inilah, penelitian akan membahas tentang analisa pencahayaan alami terhadap bukaan jendela pada ruang kelas.

SMK Puit Raya merupakan sekolah islam swasta satu-satunya yang berada di Pluit Raya Jakarta Utara. Bangunan memiliki tiga lantai di lantai 1 di pergunakan untuk SD dan para staff, di lantai 2 di pergunakan untuk SMP dan para staff sedangkan di lantai 3 di pergunakan untuk SMK dan para staff. Tetapi dalam penelitian ini yang akan di analisa adalah ruang kelas XI-AP 1 SMK yang terdapat di lantai 3. Pemilihan ini karena ruangan kelas berada di lantai atas yang cukup untuk mendapatkan pencahayaan alami sebagai penerangan di dalam kelas.



Gambar 1. Tampak depan SMK Puit Raya
Sumber : Observasi, 2018

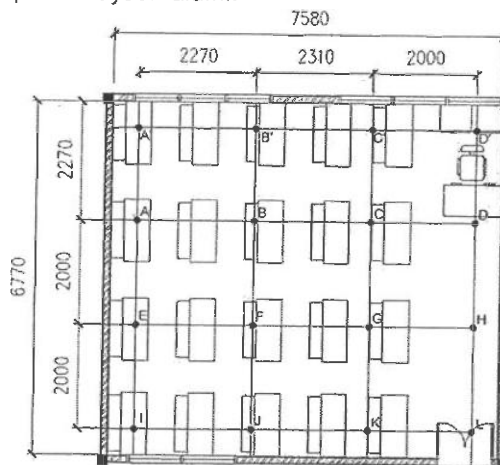
2. METODOLOGI

Dalam Penelitian ini metode yang di gunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Eksperimen dapat didefinikasikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan sebab akibat yang di gunakan.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan cara observasi lapangan pengumpulan data berupa pengukuran intensitas pencahayaan alami di dalam kelas SMK tingkat dua AP-1 pengukuran di lakukan untuk mencari tahu kondisi intensitas pencahayaan alami di dalam ruang kelas apa pengaruhnya dengan kenyamanan bagi penghuni kelas. Instrumen yang di gunakan adalah Lux meter LX-1010B dan tabel hasil pengukuran intensitas cahaya sesuai dengan titik ukur yang sudah di tentukan.

Pengukuran dilakukan dengan mengambil titik pedoman sebesar 1/3.d pada seluruh area ruang, setinggi bidang kerja yaitu 0,75 m dari atas permukaan lantai. Penentuan titik ukur menggunakan standart SNI 03-2396-2001 tentang pengukuran intensitas pencahayaan alami.



Gambar 2. Denah Titik Ukur
Sumber: Observasi, 2018

Pengukuran tingkat pencahayaan dilakukan tiga kali dalam satu hari. Pengukuran di lakukan pada pagi hari (08:00 WIB), Siang hari (12:00 WIB), dan sore hari (15:00 WIB). Penentuan pemilihan waktu di pilih berdasarkan di mulainya aktifitas di dalam kelas yaitu (07:00 WIB) sampai dengan (15:00 WIB).

2.2. Metode Pengolahan Data

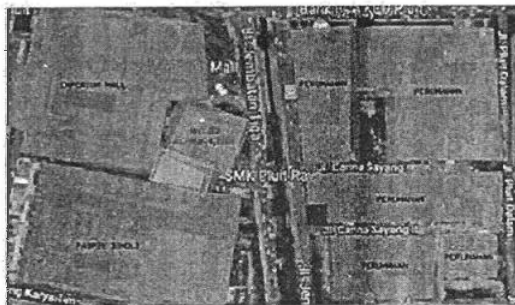
Jenis dan tahapan dalam penelitian ini mengacu pada tujuan yang ingin di capai yaitu, untuk mengetahui intensitas pencahayaan alami pada ruang kelas di SMK Pluit Raya Jakarta utara, dengan pendekatan metode kuantitatif. metode kuantitatif yaitu pengukuran intensitas cahaya di dalam kelas yang di hitung intensitas pencahayaan setiap jam dan di buatkan grafik pencahayaan dalam satu hari. Pada pembahasan analisis data metode yang di gunakan yaitu metode berpikir secara deduktif kompratif yaitu data di analisis berdasarkan studi teori yang ada kemudian di bandingkan penerapnya pada ruangan yang di teliti kuantitas pencahayaan alami.

langkah selanjutnya yaitu melakukan eksperimen dengan tujuan untuk medapatkan rekomendasi dari hasil alternative yang telah di diuji. Pada rekomendasi desain metode yang digunakan dengan melakukan uji alternatif yang di terapkan pada masing-masing variabel yaitu shading device, warna, material pada lantai, dinding, plafon dengan menggunakan instrument simulasi yaitu DIALux evo 8.0.

2.3. Sampling Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah ruang kelas sekolah SMK Pluit Raya Jakarta Utara. bangunan ini dipilih menjadi objek penelitian di pilih berdasarkan lokasi sekolah yang berada di antara pusat perbelanjaan mall dan pabrik minyak. Dimana kualitas dan kuantitas sekolah perlu di perhatikan seperti suhu, sirkulasi udara dan pencahayaan.

Objek penelitian berlokasi Pluit Raya bertempat Jl. Jembatan Tiga No.1, RT.23/RW.8, Penjaringan, Kota Jakarta Utara. Sekolah ini di bangun oleh yayasan swasta AL-Mukhilisiin pada tahun 1983. SMK Pluit Raya di ketuai oleh Drs.Hj.Harun Al-rasid.MSD



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Goggle map, 2018

Lingkup yang di ambil hanya 1 ruang kelas IX-AK-2 dengan jumlah murid laki-laki 22 orang, perempuan 18 orang dan jumlah semua murid yaitu 40 orang. Memiliki tipologi bentuk ruangan persegi dengan sistem bukaan jendela kaca geser menyatu dengan ventilasi. Berikut data fisik ruang kelas

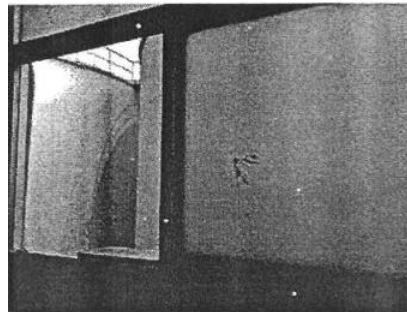
Data fisik ruang:

1. Luas ruangan 13.850 m²
2. Plafon gypsum warna putih tinggi 3.45 m
3. Material lantai keramik 20x60 warna putih
4. meja dan kursi kayu warna abu-abu dan dan ungu lavender, meja dan kursi kayu warna abu-abu terdapat empat titik *air conditioner (AC)*
5. jenis papan tulis *whiteboard*
6. Tirai warna hijau



Gambar 4 Ruang Dalam Kelas
Sumber : Observasi,2018

Ruang kelas sebagian menggunakan tirai dan sebagian tidak menggunakan tirai. untuk ruang kelas IX AK-2 menggunakan tirai berwarna hijau. Penggunaan tirai karna posisi bukaan jendela menghadap barat.



Gambar 5 Bukaan Ruang Kelas
Sumber : Observasi,2018

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengukuran Hari ke-1

Dari hasil data analisa selama 4 hari maka dapat di simpulkan bahwa oluminasi di dalam ruang kelas tinggi atau di atas standar SNI yaitu 250 lux. Kondisi ini di pengaruhi orientasi bangunan menghadap selatan dan juga material yang di gunakan pada interior ruang kelas berikut tabel kesimpulan untuk hasil semua titik dan jam dalam satu hari.

Tabel 1 Kesimpulan Pengukuran hari ke-1

No	Titik Ukur	Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah			
		08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00
1	A	371	291	158	182	187	263	339	341	290			
2	B	228	229	270	267	209	312	259	262	480			
3	C	253	350	346	367	439	352	259	263	311			
4	D	343	230	234	278	474	228	231	571	260			
5	E	170	215	415	390	206	185	250	489	251			
6	F	294	380	189	261	377	179	288	431	278			
7	G	153	212	156	129	152	214	262	482	222			
8	H	154	242	165	138	154	240	223	476	254			
9	I	167	169	178	151	211	142	119	151	243			
10	J	162	206	141	168	270	176	216	228	212			
11	K	214	148	152	160	216	250	221	320	235			
12	L	180	145	149	170	230	197	321	349	323			
13	A'	320	250	220	281	240	205	233	340	250			
14	B'	260	240	240	272	244	225	271	242	480			
15	C'	278	262	251	272	422	244	283	340	322			
16	D'	350	250	224	453	435	224	259	440	265			
17	E'	340	442	300	253	187	270	240	360	480			
Rata-Rata		251 Lux	251 Lux	249 Lux	267 Lux	272 Lux	243 Lux	263 Lux	293 Lux	293 Lux			

Sumber: Data Penulis, 2018

Hari pertama dari tabel berikut dapat di simpulkan bahwa rata-rata intensitas cahaya yang mendekati standar SNI adalah di jam 15:00 WIB. Dan yang paling tinggi yaitu di jam 12 kondisi jendela terbuka yaitu 705lux. Hasil yang di dapat dari tabel kesimpulan yaitu pembagian dari rata-rata yang sudah di jumlahkan dari semua titik ukur lalu di bagi dengan jumlah titik ukur yang ada.

3.2. Hasil Pengukuran hari ke-2

Tabel 2 Kesimpulan Pengukuran hari ke-2

No	Titik Ukur	Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah			
		08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00
1	A	252	428	251	361	171	331	467	380	482			
2	B	177	133	268	244	137	232	362	202	482			
3	C	342	432	259	368	141	171	256	256	422			
4	D	372	488	370	334	132	341	250	152	481			
5	E	280	182	240	301	178	230	451	247	305			
6	F	113	122	240	303	120	200	192	258	332			
7	G	277	240	221	301	187	138	162	240	248			
8	H	218	132	243	312	156	244	220	188	211			
9	I	212	233	120	286	188	242	251	242	380			
10	J	212	332	180	241	180	231	202	230	240			
11	K	210	290	180	240	186	210	211	242	242			
12	L	212	226	180	228	152	216	205	202	272			
13	A'	340	410	220	459	436	217	421	424	328			
14	B'	304	421	300	458	434	340	410	410	272			
15	C'	412	420	322	421	418	421	422	430	322			
16	D'	514	364	260	388	170	220	342	370	381			
17	E'	412	414	372	422	422	418	418	418	418			
Rata-Rata		261 Lux	271 Lux	222 Lux	271 Lux	215 Lux	234 Lux	271 Lux	271 Lux	271 Lux			

Sumber: Data Penulis, 2018

Hari kedua kesimpulan dari pengukuran intensitas cahaya di hari ke-2 yaitu dapat di lihat dari tabel bahwa yang sesuai dengan standar SNI hanya di jam tertentu yaitu di jam 08:00 WIB dengan kondisi jendela terbuka. Mengapa demikian karna cuaca di hari ke-2 di pagi hari yaitu mendung. Dan hari ke ketiga intensitas pencahayaan melebihi SNI.

3.3. Hasil Pengukuran Hari ke-3

Tabel 3 Kesimpulan Pengukuran hari ke-3

No	Titik Ukur	Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah			
		08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00
1	A	443	469	215	331	482	263	250	421	270			
2	B	427	549	201	401	420	312	449	459	401			
3	C	349	189	402	352	289	254	317	417	311			
4	D	345	421	409	192	406	355	252	489	265			
5	E	352	182	439	324	180	181	184	130	281			
6	F	203	220	113	232	482	113	254	422	224			
7	G	104	242	188	189	195	115	209	240	248			
8	H	118	229	132	192	382	118	118	211	208			
9	I	115	121	0,75	122	132	6,75	137	133	0,8			
10	J	112	141	0,71	120	180	0,7	249	280	1,89			
11	K	117	140	0,7	112	130	0,20	139	280	0,94			
12	L	120	113	109	170	175	100	175	182	194			
13	A'	482	481	120	384	480	355	484	489	331			
14	B'	418	510	121	404	420	372	401	463	311			
15	C'	448	252	121	411	421	310	310	460	418			
16	D'	356	460	111	401	401	425	309	401	411			
Rata-Rata		4245	3601	2043,09	1810	4800	3011,31	4471	5181	4782,43			

Sumber: Data Penulis, 2018

Hari ketiga pengukuran intensitas cahaya menggunakan Lux meter dalam tabel ke tiga bahwa rata-rata intensitas cahaya yang paling tinggi yaitu keadaan jendela terbuka sebesar 322 lux. Dan yang paling rendah adalah 183 lux kondisi jendela tertutup pada jam 12:00 WIB.

3.4. Hasil Pengukuran Hari ke-4

Tabel 4 Kesimpulan Pengukuran hari ke-4

No	Titik Ukur	Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah				Hasil pengukuran Rendah			
		08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00	08:00	12:00	15:00	18:00
1	A	320	424	237	380	428	056	351	430	270			
2	B	414	110	212	367	420	250	264	421	270			
3	C	295	440	284	372	406	244	229	480	320			
4	D	320	452	450	250	480	340	338	403	380			
5	E	110	180	120	124	180	197	483	186	250			
6	F	261	220	225	224	284	220	289	324	225			
7	G	211	244	220	242	240	211	225	130	143			
8	H	229	248	245	243	240	240	251	227	226			
9	I	111	112	112	105	110	110	121	138	110			
10	J	120	148	112	142	117	118	242	242	118			
11	K	120	142	105	122	152	120	361	214	234			
12	L	410	219	161	271	240	189	172	180	239			
13	A'	321	440	180	380	432	310	370	480	240			
14	B'	410	520	184	451	428	349	454	489	411			
15	C'	448	348	230	414	427	317	459	462	420			
16	D'	351	480	184	402	411	222	417	411	411			
Rata-Rata		4299	4938	2710	4126	5030	2445	4894	5248	4341			

Sumber: Data Penulis, 2018

Hari ke empat pengukuran intensitas cahaya menggunakan Lux meter dalam tabel ke empat bahwa rata-rata intensitas cahaya yang paling tinggi yaitu keadaan jendela terbuka 1/2 sebesar 325 lux. Dan yang paling rendah adalah 231 lux kondisi jendela tertutup pada jam 15:00 WIB.

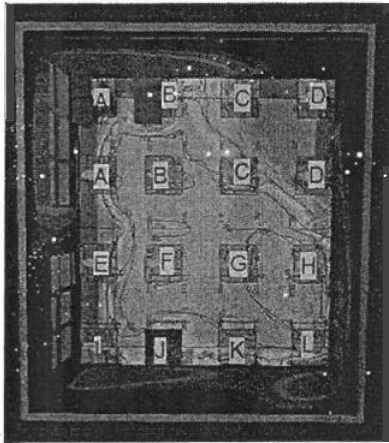
3.5. Hasil Simulasi Dialux Evo 8.0 di jam 08:00 WIB

Dari gambar 6 dapat di simpulkan bahwa dalam range yang di gunakan antara 200-280 lux. Intensitas cahaya yang di hasilkan dapat dilihat melalui renderasi warna yang menunjukkan bahwa area yang paling dekat dengan jendela memiliki tingkat intensitas (warna orange) pada nilai 240 lux sampai dengan 275 lux. Maka dari gambar renderasi warna intensitas cahaya dapat di simpulkan hasil, sebagai berikut:

Perubahan *Reflectifitas Ceiling* 63.2% menjadi 70.1%.

Perubahan *Reflectifitas Wall* 47.3% menjadi 82.2%.

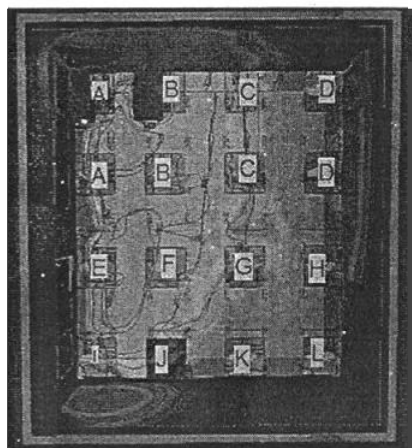
Perubahan *Reflectifitas Floor* 73.5% menjadi 44.2%.



Gambar 6 Renderasi Warna Pukul 08:00
Sumber : Simulasi, 2018

Rata-rata ruang kelas setelah dilakukan simulasi dan perubahan material di jam 08:00 WIB adalah 294lux. Dari sebelumnya saat pengukuran intensitas cahaya dapat mencapai nilai 302lux.

3.6. Hasil Simulasi Dialux Evo 8.0 di jam 12:00 WIB



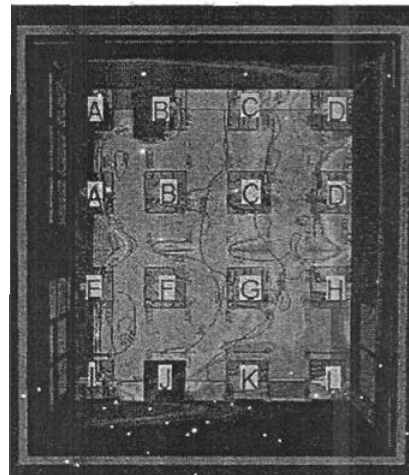
Gambar 7 Renderasi Warna Pukul 12:00
Sumber : Simulasi, 2018

Simulasi kedua yaitu di lakukan pengukuran intensitas cahaya di jam 12:00 WIB. Dengan material yang di gunakan sama dengan perubahan yang sudah di

jelaskan sebelumnya maka dari hasil simulasi di jam 12:00 WIB dapat di simpulkan bahwa dalam range yang di gunakan antara 200-280 lux. Intensitas cahaya yang di dihasilkan dapat dilihat melalui renderasi warna yang menunjukkan bahwa area yang paling dekat dengan jendela memiliki tingkat intensitas (warna orange) pada nilai 240 lux sampai dengan 345 lux. Titik ukur yang berada dekat dengan pintu memiliki nilai 143 lux, 204 lux, 193 lux dan sampai 144 lux.

Rata-rata ruang kelas setelah dilakukan simulasi dan perubahan material di jam 12:00 WIB adalah 257lux. Dari sebelumnya saat pengukuran intensitas cahaya dapat mencapai nilai 348lux.

3.7. Hasil Simulasi Dialux Evo 8.0 di jam 15:00 WIB



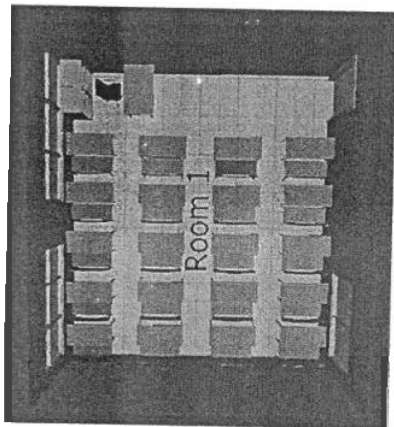
Gambar 8 Renderasi Warna Pukul 15:00
Sumber : Simulasi, 2018

Simulasi ketiga yaitu di lakukan pengukuran intensitas cahaya di jam 13:00 WIB. Dengan material yang di gunakan sama dengan perubahan yang sudah di jelaskan sebelumnya maka dari hasil simulasi di jam 13:00 WIB dapat di simpulkan bahwa. Intensitas cahaya yang di dihasilkan dapat dilihat melalui renderasi warna yang menunjukkan bahwa semua area dinding kelas memiliki tingkat intensitas (warna orange) begitu dengan area yang berdekatan dengan bukaan jendela di baris kedua dengan warna orange titik B dan F pada nilai 369 lux dan 394 lux. rata-rata ruang kelas setelah dilakukan simulasi dan perubahan material di jam 15:00 WIB adalah 263lux. Dari sebelumnya saat pengukuran intensitas cahaya dapat mencapai nilai 227lux.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

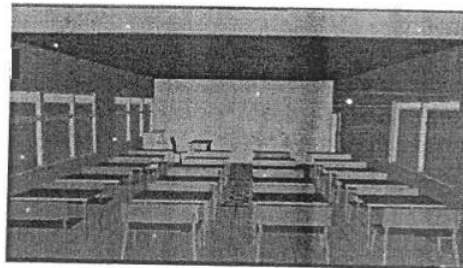
Tingkat refleksi cahaya dan tingkat rasio luminasi ruangan di tentukan dari kualitas dan kuantitas iluminasi refleksi cahaya. Refleksi cahaya terjadi karna adanya bidang yang memantulkan cahaya masuk ke bidang tersebut. Faktor refleksi yang terjadi sangat berpengaruh terhadap pemberian warna pada bidang tersebut. Mengingat teori yang sudah di jelaskan sebelumnya bahwa pada ruangan pendidikan refleksi cahaya terjadi pada dinding, langit-langit, lantai dan papan tulis. Tingkat reflektifitas yang di butuhkan pada langit-langit maksimal 80% hasil dari eksperimen 70.1% yang sebelumnya 63.2%, dinding 80% hasil dari eksperimen 82.2% yang sebelumnya 47.3%, papan tulis 40-60% dan lantai 80%.



Gambar 9 Denah 3D Kelas Sebelum
Sumber : Simulasi, 2018

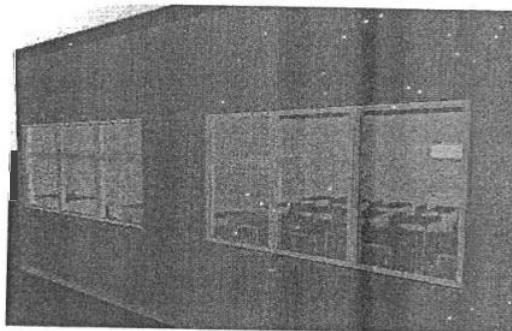
Dengan hasil pengukuran langsung yang hasilnya dikatakan melebihi maka di lakukan simulasi eksperimen sebagai berikut:

Eksperimen yang di lakukan yaitu merubah material di dalam kelas dan penambahan pada fasad yaitu roller blind dengan sistem hella. Perubahan material warna dinding interior, warna pada kursi dan meja, warna langit-langit, dan warna keramik. Hasil yang di dapat yaitu reflektifitas cahaya yang di pantulkan melalui dinding, langit-langit, dan lantai meningkat. Intensitas cahaya yang berdekatan dengan bukaan cahaya pun menurun dari sebelumnya.



Gambar 10 Interior Kelas Sebelum
Sumber : Simulasi, 2018

Denah eksisting penggunaan cat warna lavender dengan refleksi faktornya 47% perubahan dengan penggunaan cat warna creambutter dengan refleksi warna 82.2%. Tampak belakang warna furniture sebelumnya berwarna silver grey dengan reflektifitas faktornya 32% perubahan dengan penggunaan cat beige brown reflektifitas faktornya 13% perubahan ini di lakukan dengan tujuan cahaya yang sudah terpantul dari lantai dan dinding saat sampai pada meja tingkat cahaya tidak lagi meningkat karna reflektifitas faktor yang rendah itu sebabnya cahaya tidak tinggi di titik pengukuran tersebut. Apabila sebelumnya penggunaan warna silver grey yang tinggi faktor reflektifitasnya. Warna cream ini membuat suasana kelas menjadi lebih terang. Penggunaan kombinasi warna dan material dapat menurunkan tingkat pencahayaan ruang

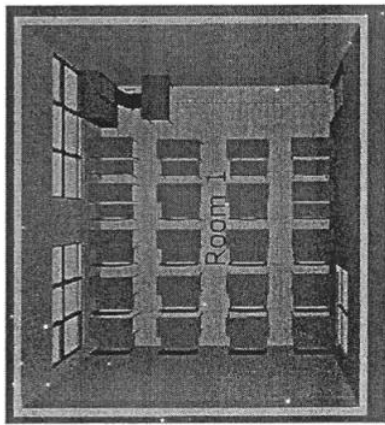


Gambar 11 Eksterior Kelas Sebelum
Sumber : Simulasi, 2018

Penggunaan cat warna pada kusen jendela terjadi perubahan yaitu menggunakan warna *black* dengan reflektifitas faktornya yaitu 10 % dari sebelumnya warna putih dengan reflektifitas faktornya 70%. Warna pada dinding eksterior tidak mengalami perubahan karna mengingat biaya perubahan yang besar untuk di keluarkan apabila warna eksterior di rubah.

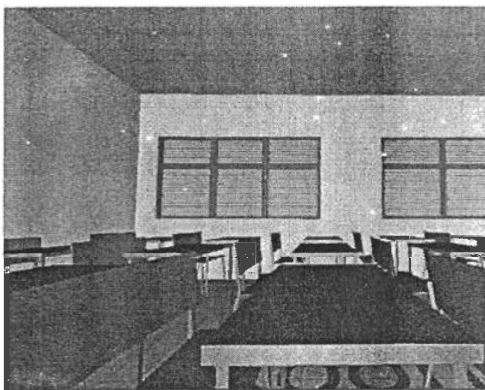
4.2. Saran/Rekomendasi

Rekomendasi yang di sarankan dalam penelitian ini adalah hasil dari eksperimen yang telah di buat yaitu perubahan pada material cat dinding, furniture, langit-langit dan lantai. Penggunaan cat dinding warna *creambutter* dengan refleksi warna 82.2% dan warna *furniture* pada meja dan kursi dengan cat *beige brown* reflektifitas faktornya 13%. Tujuannya yaitu cahaya yang sudah terpantul dari lantai dan dinding saat sampai pada meja tingkat cahaya tidak lagi meningkat karena reflektifitas faktor yang rendah itu sebabnya cahaya tidak tinggi di titik pengukuran tersebut.



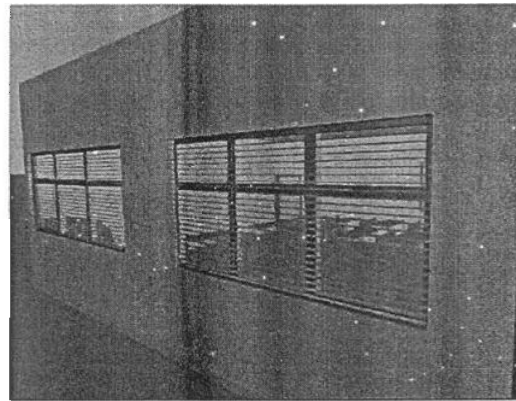
Gambar 12 Denah 3D Kelas Sesudah
Sumber : Simulasi, 2018

Posisi jendela dan dimensi bukaan dan cat warna eksterior tidak perlu di rubah karena akan memakan banyak anggaran biaya hanya saja pada fasad penggunaan dengan roller blind sebagai shading pengganti tirai memiliki nilai tambah secara visual



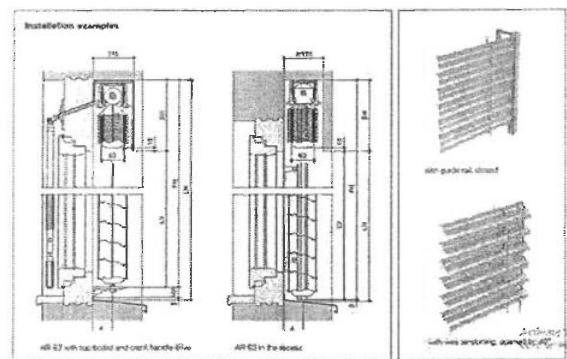
Gambar 13 Interior Kelas Sesudah
Sumber : Simulasi, 2018

Penggunaan furniture kayu pada ruang kelas dengan warna beige brown dengan reflektifitas faktor yang rendah membuat bidang kerja pada meja tidak membuat intensitas menjadi tinggi sehingga cahaya dapat di terima mata. Peneliti merekomendasikan untuk di tanami tanaman sekitar kelas karna tanaman dapat mereduksi panas cahaya matahari langsung, tanaman berfungsi sebagai shading alami sehingga sinar matahari yang masuk adalah sinar matahari yang sudah terbayangi.



Gambar 14 Eksterior Kelas Sesudah
Sumber : Simulasi, 2018

Penggunaan roller blind bertujuan sebagai shading filter atau penahan cahaya matahari supaya tidak masuk ke dalam ruangan secara langsung.



Gambar 15 Detail Roller Blind
Sumber : Simulasi, 2018

5. DAFTAR PUSTAKA

- Avesta, R., Putri, A. D., Hanifah, R. A., Hidayat, N. A., & Dunggio, M. D. (2017). Strategi Desain Bukaan terhadap Pencahayaan Alami untuk Menunjang Konsep Bangunan Hemat Energi pada Rusunawa Jatinegara Barat. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 1(2).
- Dora, Esa Purnama (2011). Optimasi Desain Pencahayaan Ruang Kelas SMA Santa Maria Surabaya. *Dimensi Interior*, Volume. 9, No. 2, Desember 2011: 69-79.
- Dhini, D. R. F., Adhitama, M. S., & Thojib, J. (2016). Evaluasi bukaan pencahayaan alami untuk mendapatkan kenyamanan visual pada ruang perkuliahan. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*, 4(4)
- Kurniasih, S.(2014). Optimasi sistem pencahayaan pada ruang kelas Universitas Budi luhur. *Aksen*, Volume. 2, No. 1,Oktober (2014). *Riset budiluhur*
- Standar Nasional Indonesia. (2000). SNI No. 03-6197. Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.
- Standar Nasional Indonesia. (2001). SNI No. 03-5675. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahaya Buatan Pada Bangunan Gedung.
- Standar Nasional Indonesia. (2001). SNI No. 03-2396. Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung.
- Standar Nasional Indonesia. (2004). SNI No. 16-7062. Pengukuran Intensitas di Tempat Kerja.
- Widyantoro, H., Muladi, E., & vidiyanti, C. (2017), Analisis Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Pengguna Kantor PT Sandimas Intimitra Divisi Marketing di Bekasi. *Vitruvian* 6, no. 2.