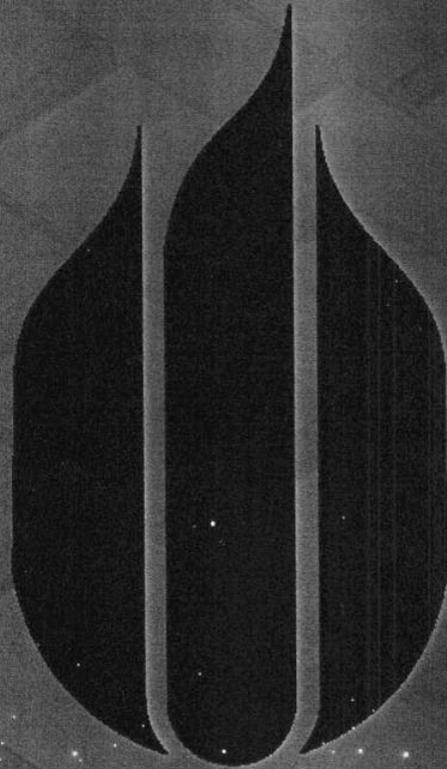


# REKAYASA

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](mailto: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 Kurniawati<sup>1</sup>, Dian Octavia<sup>2</sup>

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana, Jakarta

Email: <sup>1</sup> [sylviaku313@gmail.com](mailto:sylviaku313@gmail.com); <sup>2</sup> [dianoctavia49@gmail.com](mailto: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

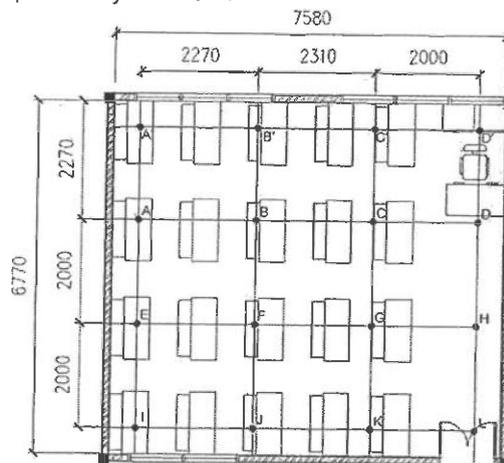
## 2. METODOLOGI

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

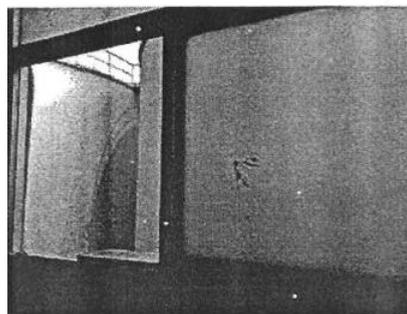
Data fisik ruang:

1. Luas ruangan 13.850 m<sup>2</sup>
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 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	372	291	158	182	187	263	329	341	290			
2	B	324	229	270	267	209	112	229	262	480			
3	C	253	350	348	367	439	352	259	363	311			
4	D	343	238	234	278	434	228	231	571	360			
5	E	170	215	415	390	206	185	220	489	251			
6	F	294	388	189	281	377	129	288	421	228			
7	G	153	212	158	129	152	214	282	482	222			
8	H	154	242	145	128	454	240	223	476	254			
9	I	347	349	178	421	211	142	419	251	243			
10	J	182	296	141	168	270	174	216	228	212			
11	K	214	248	127	160	216	229	221	320	225			
12	L	380	145	149	170	230	327	321	349	323			
13	A'	320	220	220	281	240	205	233	348	226			
14	B'	267	240	240	272	244	225	271	242	480			
15	C'	278	262	211	272	422	244	283	349	322			
16	D'	295	224	224	421	224	229	440	340	242			
17	E'	342	442	300	223	329	220	360	360	480			
Rata-Rata		251 lux	257 lux	249 lux	267 lux	277 lux	217 lux	210 lux	403 lux	289 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	971	331	367	380	482			
2	B	217	113	248	244	127	232	342	292	482			
3	C	342	432	259	368	441	321	272	254	422			
4	D	372	488	379	324	112	341	220	122	481			
5	E	280	182	249	361	178	230	341	247	325			
6	F	113	322	240	383	120	200	222	258	332			
7	G	277	240	221	361	127	128	222	342	228			
8	H	218	127	243	312	216	224	229	388	221			
9	I	212	233	323	285	388	281	221	242	388			
10	J	212	332	180	241	129	231	202	230	340			
11	K	226	292	180	220	284	210	211	227	221			
12	L	212	226	180	228	212	216	229	292	272			
13	A'	340	410	220	459	426	317	422	424	228			
14	B'	324	421	300	458	424	340	420	418	227			
15	C'	412	420	322	421	418	421	422	420	222			
16	D'	214	344	280	388	179	229	342	376	381			
17	E'	412	424	322	421	418	421	422	420	222			
Rata-Rata		301 lux	321 lux	272 lux	321 lux	311 lux	271 lux	271 lux	321 lux	321 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	343	489	215	331	482	281	320	421	278			
2	B	427	549	201	401	420	312	449	429	401			
3	C	348	189	402	312	289	224	317	417	311			
4	D	345	421	409	192	406	355	222	489	385			
5	E	352	182	429	324	180	181	244	179	281			
6	F	220	220	119	232	482	113	254	422	224			
7	G	284	222	188	189	192	112	229	240	248			
8	H	128	229	332	192	382	118	124	221	228			
9	I	112	121	415	122	122	672	127	123	123			
10	J	112	140	671	429	180	672	249	280	228			
11	K	117	120	672	122	122	628	128	288	628			
12	L	120	113	109	179	179	120	175	182	194			
13	A'	382	481	120	384	488	352	346	419	338			
14	B'	424	512	120	424	428	312	421	462	418			
15	C'	448	222	121	418	421	312	312	468	418			
16	D'	354	488	121	421	421	425	309	420	411			
Rata-Rata		424 lux	380 lux	283 lux	421 lux	421 lux	301 lux	347 lux	411 lux	411 lux			

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	227	389	428	426	351	438	275			
2	B	424	128	222	367	428	228	284	422	275			
3	C	295	440	284	322	406	244	229	488	325			
4	D	320	422	425	220	488	342	348	423	389			
5	E	120	188	120	124	188	122	481	188	220			
6	F	281	322	225	224	284	220	229	284	225			
7	G	221	244	225	242	249	211	225	128	143			
8	H	229	248	245	243	248	251	227	228	228			
9	I	111	112	112	385	188	118	421	118	118			
10	J	120	148	112	142	112	112	112	242	118			
11	K	120	142	142	142	142	142	142	142	142			
12	L	420	112	142	142	142	142	142	142	142			
13	A'	321	421	221	321	421	221	221	421	221			
14	B'	421	421	221	421	421	221	221	421	221			
15	C'	421	421	221	421	421	221	221	421	221			
16	D'	421	421	221	421	421	221	221	421	221			
Rata-Rata		421 lux	421 lux	221 lux	421 lux	421 lux	221 lux	221 lux	421 lux	221 lux			

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.

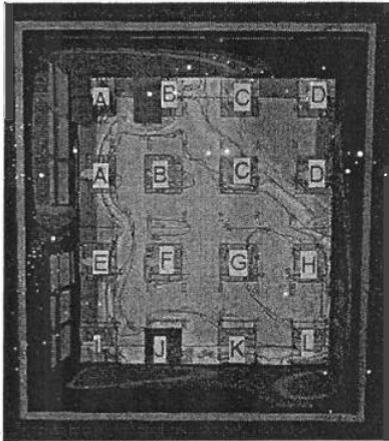
#### 3.5. Hasil Simulasi Dialux Evo 8.0 di jam 08:00 WIB

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%.

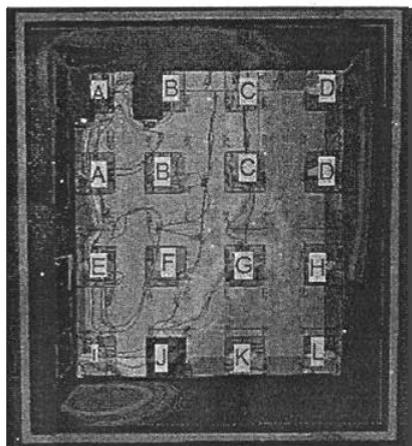
Perubahan *Reflectifitas Floor* 73.5% menjadi 44.2%.



**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



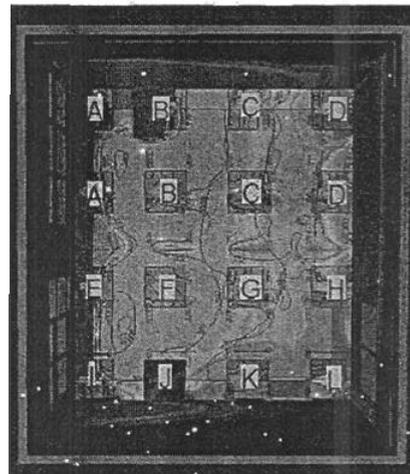
**Gambar 7 Renderasi Warna Pukul 12:00**  
Sumber : Simulasi, 2018

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



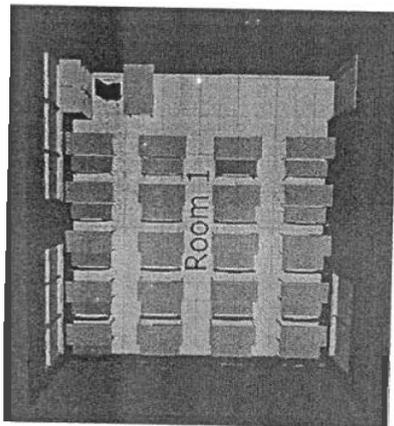
**Gambar 8 Renderasi Warna Pukul 15:00**  
Sumber : Simulasi, 2018

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

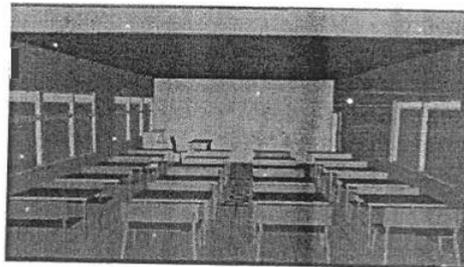
Tingkat refleksi cahaya dan tingkat rasio luminasi ruangan di tentukan dari kualitas dan kuantitas iluminasi refleksi cahaya. Refleksi cahaya terjadi karna adanya bidang yang memantulkan cahaya masuk ke bidang tersebut. Faktor refleksi yang terjadi sangat berpengaruh terhadap pemberian warna pada bidang 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

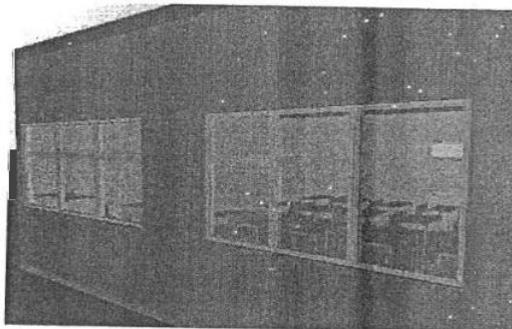
Dengan hasil pengukuran langsung yang hasilnya dikatakan melebihi maka di lakukan simulasi eksperimen sebagai berikut:

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

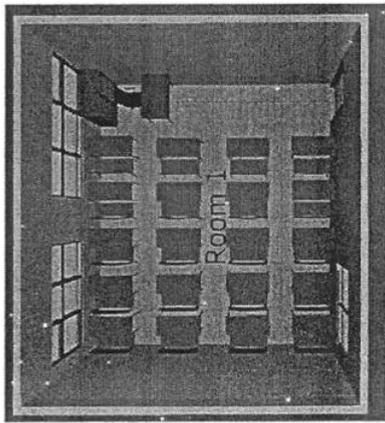


Gambar 11 Eksterior Kelas Sebelum  
Sumber : Simulasi, 2018

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.

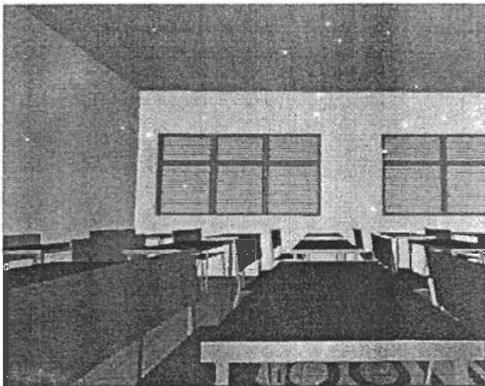
#### 4.2. Saran/Rekomendasi

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.



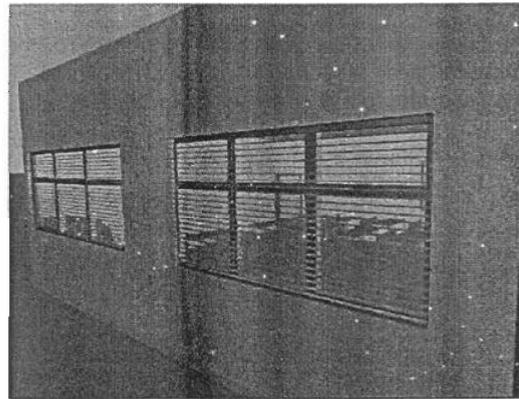
Gambar 12 Denah 3D Kelas Sesudah  
Sumber : Simulasi, 2018

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



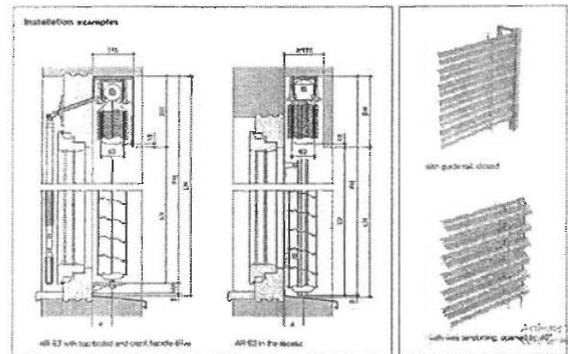
Gambar 13 Interior Kelas Sesudah  
Sumber : Simulasi, 2018

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 Martketing di Bekasi*. *Vitruvian* 6, no. 2.