



# ARCADE

## JURNAL ARSITEKTUR

p-ISSN: 2580-8613 (Cetak)

e-ISSN: 2597-3746 (Online)

<http://jurnal.universitaskabangsaan.ac.id/index.php/arcade>



## ANALISA PENERAPAN KONSEP DESAIN INTERIOR NATURAL TROPIS SEBAGAI OPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI RUANG KELAS SMK DEWANTARA

Diyah Rusmaharani<sup>1</sup>, Wahyu Setiabudi<sup>2</sup>

Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

E-mail: [diyahrusmaharani@students.undip.ac.id](mailto:diyahrusmaharani@students.undip.ac.id), [wahyusetiabudi@lecturer.undip.ac.id](mailto:wahyusetiabudi@lecturer.undip.ac.id)

### Informasi Naskah:

Diterima:

14 Maret 2024

Direvisi:

11 April 2024

Disetujui terbit:

16 Mei 2024

Diterbitkan:

Cetak:

29 Juni 2024

Online

29 Juni 2024

**Abstract:** Classrooms are important facilities for students and teachers activities, so they need to prioritize visual comfort for occupants with optimal light intensity in the room. Interior design analysis with a natural tropical concept is one of the breakthroughs that aims to achieve energy savings because it prioritizes passive ventilation systems and natural lighting into the room. This research examines how far design with this concept is applied in classrooms oriented towards north, east and west on the second floor by collecting quantitative data with measuring the intensity of light in the room and measuring the dimensions of openings and classrooms and also through observational methods. by observing the interior and exterior conditions of the classroom. The analysis method is carried out using a descriptive analysis method by reviewing the points from the literature related to tropical natural design. The results obtained from this research are that classrooms in either the west, east or north orientation have not fully implemented the natural tropical design concept. The results of this observation are supported by the results of indoor lighting measurements which still do not meet the minimum standards for classroom interior light intensity.

**Keyword:** Orientasi Bangunan, Intensitas Cahaya, Ruang Kelas (Maks 3 Kata, ARIAL 10, spasi tunggal)

**Abstrak:** Ruang kelas menjadi sarana penting bagi kegiatan pembelajaran siswa dan guru, sehingga perlu mengedepankan kenyamanan visual bagi penghuni dengan intensitas cahaya yang optimal di dalam ruangan. Penelitian mengenai analisis Desain Interior dengan konsep natural tropikal merupakan salah satu terobosan yang bertujuan untuk mencapai penghematan energi karena mengedepankan sistem ventilasi pasif dan pencahayaan alami ke dalam ruangan. Penelitian ini mengkaji seberapa jauh penerapan desain dengan konsep tersebut di dalam ruang kelas yang berorientasi ke arah utara, timur dan barat pada lantai 2 dengan pengambilan data besaran secara kuantitatif melalui pengukuran intensitas cahaya dalam ruang dan pengukuran dimensi bukaan serta ruang kelas dan juga melalui cara observative dengan mengamati kondisi interior dan eksterior ruang kelas. Metode analisis dilakukan dengan metode deskriptif analisis dengan meninjau poin-poin hasil dari literatur terkait desain natural tropis. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah ruang kelas baik di orientasi barat, timur ataupun utara belum sepenuhnya menerapkan konsep desain natural tropikal hasil observasi ini didukung dengan hasil pengukuran penerangan dalam ruang yang masih belum memenuhi standar minimum intensitas cahaya interior ruang kelas.

**Kata Kunci:** Intensitas Cahaya, Ruang Kelas, Desain Natural Tropis

### PENDAHULUAN

Ruang kelas merupakan sarana penting dalam kegiatan belajar-mengajar bagi guru dan siswa, sehingga menurut Geng (2022), dalam merencanakan sebuah ruang kelas perlu memperhatikan kualitas pencahayaan yang baik yang mampu membuat penghuni ruang merasa nyaman. Tolak ukur tercapainya kenyamanan ruang adalah ketika penghuni ruang merespon lingkungan sekitar dengan baik, tidak merasaterganggu aktivitasnya (Mangunwijaya, 1998). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Castillo (2018), menjelaskan bahwa dengan penetrasi pencahayaan yang cukup, dapat meningkatkan produktivitas

sebesar 10-50% dan dapat mengurangi kecelakaan kerja dengan prosentase 30-60%. Kualitas penerangan dalam ruangan yang optimal berfungsi untuk memelihara Kesehatan mata. Kurangnya penerangan mengakibatkan gangguan Kesehatan mata yang berakibat pada iritasi, rabun jauh dan silindris dan jika tingkat iluminasi yang berlebihan akan membuat mata manusia menjadi cepat lelah, merasakan mual dan sakit kepala (Putra, 2021). Manusia yang mendapatkan asupan cahaya matahari yang optimal menurut penelitian yang dilakukan oleh Chian (2021), merasakan dampak baik bagi kesehatan karena sinar matahari mampu menguraikan vitamin D yang merupakan vitamin

yang larut dalam lemak tubuh. Dengan sinar matahari yang optimal yang masuk ke dalam ruangan dapat membantu proses perubahan vitamin D di bawah kulit manusia menjadi vitamin D bentuk aktif yang berguna untuk meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit. Penelitian lain mengenai manfaat sinar matahari di jelaskan oleh Riadyani (2022), tentang manfaat lain dari masuknya cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan adalah dapat menjegah tumbuhnya jamur pada perabotan interior karena dapat mengurangi kelembaban ruang. Optimalisasi tingkat pencahayaan dalam ruangan menurut Boyce dalam (IEA, 2010), perlu diterapkan karena dapat menekan penggunaan energi jika memanfaatkan potensi alam. Karena letak obyek berada pada daerah tropis maka perlu didesain dengan ketentuan desain arsitektur untuk iklim tropis agar pengguna merasakan kenyamanan (Furqoni & Prianto, 2021).

Penelitian mengenai analisis desain natural untuk mencapai optimalisasi pencahayaan ruang kelas ini dilakukan untuk memenuhi standar ruang kelas yang baik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kükreer & Eskin (2021), terpenuhinya kualitas sarana dan prasarana yang diwujudkan melalui pencahayaan dan penerangan yang optimal di dalam ruang kelas berdasarkan standar intensitas cahaya optimal dalam ruang menurut SNI 7062-2019 (Badan Standardisasi Nasional Pengukuran Intensitas Pencahayaan Di Tempat Kerja, 2019) sebesar 250 Lux.

Objek dalam penelitian ini adalah ruang kelas di SMK Dewantara. SMK Dewantara merupakan sekolah menengah kejuruan yang menjadi berada pada Desa Banteran, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas. Lokasi ini berada pada dataran tinggi dengan lama penyinaran matahari harian rata-rata saat penelitian diadakan di bulan Maret sebesar 12 jam 2 menit (Data BMKG 2023). SMK Dewantara terdiri dari tiga lantai dengan orientasi berbeda yaitu utara, timur dan barat. Kondisi beda tinggi lantai dan orientasi dari beberapa ruangan kelas tersebut akan menimbulkan keberagaman intensitas pencahayaan yang tentunya mempengaruhi optimalisasi kegiatan di dalam ruang (Fernandes & Regnier 2023).

Penelitian akan mengambil sampel objek di kelas yang berada di lantai dua dengan keluhan gelap terbanyak dari guru dan siswa. Metode penelitian yang diambil adalah dengan kuantitatif observasi-diskriptif. pengambilan data penelitian yaitu dengan pengukuran dan observasi. Metode analisis dilakukan dengan kuantitatif untuk mengetahui orientasi manakah yang memiliki intensitas cahaya yang mendekati nilai optimal. Output dari penelitian ini dapat dijadikan masukan kepada pihak sekolah agar dapat melakukan kajian ulang mengenai desain ruang kelas sehingga dapat memenuhi kenyamanan visual dari aspek pencahayaan alami di ruang kelas sesuai orientasi dan level bangunannya. Penelitian ini bertujuan dapat menjadi evaluasi pihak sekolah untuk meningkatkan kualitas desain ruang kelas dengan optimalisasi cahaya interior dengan harapan

siswa dan guru dapat melakukan kegiatan belajar-mengajar dengan produktif.

## TINJUAN PUSTAKA INTENSITAS CAHAYA

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik dengan ukuran panjang gelombang 380-750 nm dan memiliki beberapa sifat yaitu: dapat merambat lurus, dipantulkan, menembus benda bening, dan dapat pula untuk dibiaskan (Sridewi, 2018). Cahaya memiliki peran penting bagi indera visual manusia. Proses melihat diawali ketika cahaya mengenai suatu benda dan ada cahaya yang dipantulkan oleh objek tersebut ke mata manusia kemudian akan difokuskan tepat pada retina. Informasi yang diterima manusia menurut Aram (2018), diterima melalui mata sebanyak 80% dengan bantuan cahaya.

Agar informasi dapat diperoleh secara maksimal adalah dengan menciptakan kenyamanan khususnya secara visual dalam hal ini adalah dengan mengatur besaran optimal cahaya yang masuk ke dalam ruangan menurut Kwong (2020), disebut dengan intensitas. Intensitas cahaya yang optimal telah diatur oleh SNI 03-2396-2000 untuk lembaga pendidikan khususnya ruang kelas memiliki standar minimum sebesar 250 Lux dengan batas maksimal 300 Lux.

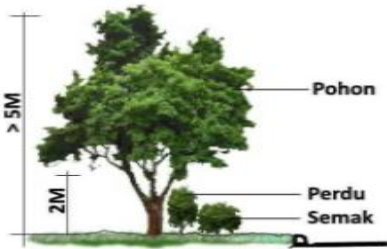
## KONSEP NATURAL UNTUK Mendukung DESAIN BANGUNAN TROPIS

Konsep natural seiring berkembangnya jaman banyak diterapkan dalam mendesain sebuah ruang huni. Konsep ini merupakan terobosan yang banyak dipakai desainer interior untuk mencapai penghematan energi dan tetap mengutamakan kesehatan ruang huni. Konsep natural dinilai tepat diterapkan di lingkungan dengan iklim tropis yang intens mendapatkan sinar matahari. Berikut prinsip dari konsep natural tropis untuk mengoptimalkan pencahayaan interior ruangan:

1. Penerapan desain atau nilai estetika ruang yang diterapkan harus menghasilkan ruang yang menunjang penerangan dengan intensitas cahaya optimal. demi tercapainya efisiensi energi dan kesehatan ruang (Sekarningrum, 2019).
2. Penggunaan sistem ventilasi pasif untuk memaksimalkan intensitas cahaya di desain dengan memanfaatkan energi sinar matahari (*daylighting*). Sistem ventilasi pasif untuk memaksimalkan intensitas cahaya di desain dengan memanfaatkan energi sinar matahari (*daylighting*). Sistem ventilasi dengan perletakkan silang dapat mendistribusikan pencahayaan ruang dengan lebih baik, dengan (Wulanningrum, 2021).
3. Pemilihan material interior yang berdasarkan konsep alami tropis mampu menghadirkan cahaya ke dalam ruang secara optimal (Hartanti & Setiawan, 2014)
4. Pewarnaan ruang yang mampu memantulkan banyak cahaya. Pewarnaan ruang yang mampu

memantulkan banyak cahaya adalah dengan memilih pewarnaan interior dengan warna cerah. Selain menambahkan intensitas cahaya yang masuk kedalam ruang, menurut Atmadi (2021), warna cerah juga mampu menambahkan efek konsep alami ke dalam ruang.

- Pemanfaatan vegetasi sekitar sebagai pendukung unsur natural. Namun keberadaan vegetasi yang tidak beraturan dapat mengganggu kenyamanan visual. Ketinggian tanaman keras dari ujung pohon hingga tanah maksimal 5 meter dan cabang ke tanah adalah 2 meter (Pohan, 2017).



Gambar 1. Ketentuan dimensi pohon besar untuk kenyamanan visual  
Sumber: Pohan, 2017.

### METODOLOGI PENELITIAN

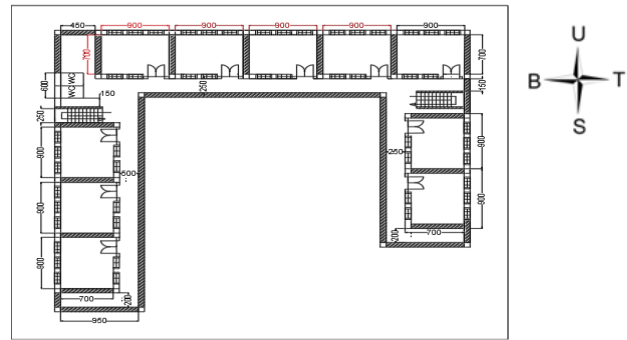
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-komparatif secara kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif dengan melakukan pengukuran dimensi ruang dan jarak titik-titik ukir menggunakan meteran dan pengukuran intensitas cahaya alami pada pada ruang-ruang kelas yang telah ditentukan denah titik-titik pengukurannya menggunakan lux meter. Data yang telah terkumpul dianalisis dengan dianalisis dengan metode komparatif-deskriptif, yaitu hasil pengukuran dan pengamatan akan dibandingkan dengan teori konsep desain natural kemudian ditarik kesimpulan.

Lokasi objek penelitian yang dipilih adalah SMK Dewantara yang berada di Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas. SMK Dewantara ini memiliki 3 lantai dengan kelas yang menghadap ke utara, timur dan barat. Pengukuran intensitas dilakukan pada lantai dua dan tiga karena lantai satu hanya untuk lab dan bengkel.



Gambar 2. Obyek Penelitian Pengukuran Intensitas Cahaya.

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 3 Denah Ruang Lantai 2 SMK Dewantara  
Sumber: Dokumentasi Pribadi.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Pengukuran Intensitas Cahaya Kelas

Penelitian dilakukan di tiga ruang kelas lantai dua, dengan memilih sampel masing-masing satu kelas pada setiap orientasi barat, timur dan utara. Ruang kelas yang telah dipilih sebagai objek penelitian kemudian dibagi dengan 25 titik ukur sesuai dengan denah yang telah ditentukan mengacu pada aturan SNI 03-2396-2000.

Data diambil selama jam efektif pembelajaran yaitu pada pukul 07.00-13.00 WIB. Pada saat pengambilan data pengukuran, kelas dikondisikan seperti saat pelajaran berlangsung dengan kondisi jendela dibuka dan pintu yang tertutup dan data pengukuran disajikan dalam tabel dibawah ini.

#### Kelas Orientasi Utara

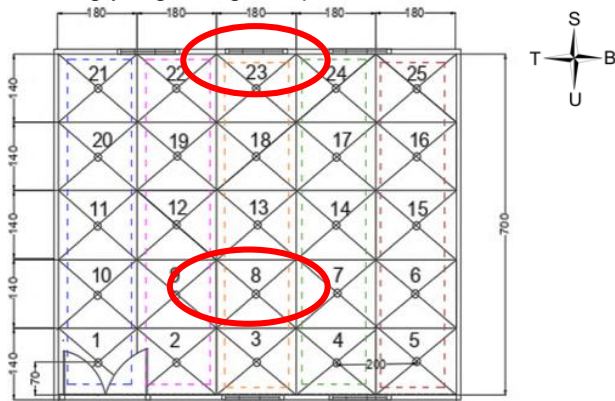
Pada setiap jam pengukuran rata-rata nilai intensitas menalami kenaikan besaran intensitas cahaya, dan kemudian dari diambil rata-rata per-titik pengukuran. Dari rata-rata pertitik tersebut kemudian didapatkan rata-rata menjadi besaran intensitas cahaya kelas. Jika dilihat dari jam penelitian, jam penelitian yang mengalami intensitas cahaya maksimal di dapatkan jam 11.00 WIB hingga jam 13.00 mulai terdapat titik-titik pengukuran yang mendapatkan intensitas cahaya lebih dari 250 lux dengan intensitas tertinggi ada pada jam 12.00 WIB.

Tabel 1. Rata-Rata Intensitas Cahaya orientasi utara lantai 2

TITIK UKUR	INTENSITAS CAHAYA (LUX)							RATA-RATA (LUX)
	07.00 WIB	08.00 WIB	09.00 WIB	10.00 WIB	11.00 WIB	12.00 WIB	13.00 WIB	
1	132	180	227	262	273	311	293	240
2	122	172	225	208	210	212	224	196
3	198	198	244	208	273	304	285	244
4	186	201	253	220	278	296	313	250
5	73	121	184	111	161	177	173	143
6	76	124	147	154	183	130	140	136
7	79	104	167	133	148	127	184	135
8	157	207	229	210	209	206	217	205
9	136	226	215	217	225	212	242	210
10	121	232	241	200	221	204	220	206
11	88	116	193	108	108	190	176	140
12	76	100	151	130	115	192	143	129
13	144	204	241	225	232	244	206	214
14	144	206	223	201	235	217	234	209
15	121	168	220	209	236	205	242	200
16	79	127	167	115	185	132	167	139
17	81	129	140	122	167	128	200	138
18	132	210	230	208	218	218	206	203
19	144	209	222	210	234	232	229	211
20	159	220	213	205	226	209	215	207
21	174	220	231	210	217	214	222	213
22	212	221	250	226	279	265	306	251
23	191	204	260	272	276	282	310	256
24	217	211	259	224	274	326	264	253
25	193	227	214	211	227	269	221	223
RATA-RATA INTENSITAS KELAS (LUX)								198

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Orientasi kelas yang menghadap ke utara, memiliki jendela dan pintu bagian depan kelas yang menghadap ke utara, dan tiga unit jendela sisi sebrang yang menghadap ke orientasi selatan.



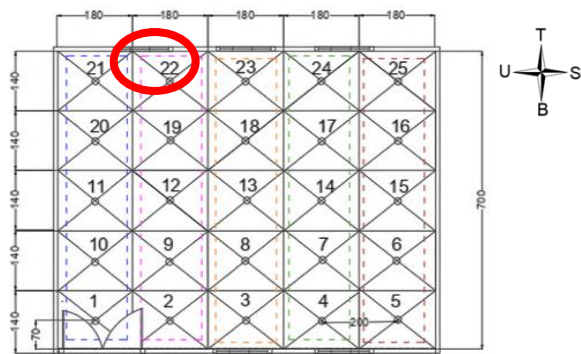
**Gambar 4.** Denah Titik Ukur Intensitas Cahaya ruang kelas yang berorientasi utara.

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada kelas dengan orientasi utara tersebut, standar optimal intensitas cahaya hanya pada titik-titik ukur yang berdekatan dengan jendela yang dibuka. Lingkaran merah pada gambar menunjukkan area titik ukur 4 (titik dekat jendela depan kelas yang menghadap utara) dan titik ukur 22, 23, dan 24 (titik dekat jendela belakang kelas yang menghadap selatan) yang memiliki rata-rata intensitas cahaya titik lebih dari 250 lux. Namun secara rata-rata, intensitas cahaya kelas hanya 198 lux dan belum memenuhi standar intensitas cahaya ruang kelas.

**Kelas Orientasi Barat**

Sedangkan untuk kelas yang berorientasi arah barat memiliki intensitas cahaya rata-rata setiap titik yang tertinggi berada di titik 22 di jendela yang berorientasi ke arah timur.



**Gambar 5.** Denah Titik Ukur Intensitas Cahaya Ruang Kelas Yang Berorientasi Barat.

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Titik ukur 22 merupakan titik ukur dengan intensitas cahaya tertinggi jika dirata-rata perjamnya sebesar 257 lux. Titik 22 merupakan titik yang dekat dengan jendela yang berada di sebrang kelas dengan orientasi ke timur. Dari Tabel 3. Didapatkan hasil bahwa di titik di dekat bukaan depan kelas secara rata-rata intensitas cahaya perjamnya belum mencapai 250 lux, karena menghadap ke barat, sehingga dapat dikatakan cahaya yang masuk hanya maksimal melalui titik tertentu di bukaan yang menghadap ke timur di titik 22.

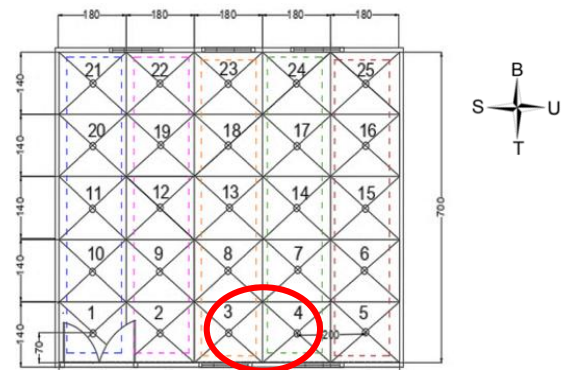
**Tabel 3.** Rata-Rata Intensitas Cahaya orientasi barat lantai 2

TITIK UKUR	INTENSITAS CAHAYA PERJAM (LUX)							RATA-RATA (LUX)
	07.00 WIB	08.00 WIB	09.00 WIB	10.00 WIB	11.00 WIB	12.00 WIB	13.00 WIB	
1	89	143	211	224	340	329	250	227
2	91	99	203	245	216	247	233	191
3	88	161	193	260	347	350	251	236
4	83	146	215	247	334	346	237	230
5	66	109	81	149	184	212	142	135
6	56	92	87	94	110	103	154	99
7	75	94	85	169	113	108	170	116
8	84	127	183	139	153	189	221	157
9	89	112	178	151	171	215	224	163
10	82	122	145	226	206	209	228	174
11	57	86	119	126	107	120	156	110
12	43	84	86	105	124	127	163	105
13	68	112	134	144	178	223	221	154
14	74	121	169	220	194	205	222	172
15	78	141	180	185	172	211	207	168
16	49	84	158	159	188	181	162	140
17	55	85	146	187	96	99	205	125
18	76	173	174	159	188	237	223	176
19	78	137	200	186	131	173	236	163
20	73	116	163	219	196	236	223	175
21	99	164	163	186	204	226	214	179
22	93	175	127	348	350	354	355	257
23	93	189	100	311	330	344	351	245
24	91	201	86	322	240	366	322	233
25	78	109	135	245	165	258	284	182
<b>RATA-RATA INTENSITAS CAHAYA KELAS (LUX)</b>								<b>172</b>

Sumber: Dokumentasi Pribadi

**Kelas Orientasi Timur**

Untuk kelas yang berorientasi timur dari tabel 2, didapatkan hasil bahwa besaran intensitas cahaya tiap titik ukur pada setiap jam pengukurannya mendapatkan nilai yang lebih besar daripada di orientasi utara dan barat.



**Gambar 4.** Denah Titik Ukur Intensitas Cahaya ruang kelas yang berorientasi Timur

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Berikut merupakan denah ruang kelas dan lingkaran merah menunjukkan titik ukur dengan intensitas rata-rata tertinggi selama tujuh jam pengukuran. Dari data tabel di atas didapatkan hasil bahwa intensitas belum menyebar dengan keseluruhan ruangan. Pada titik yang berada di jendela yang berada di sebrang jendela depan kelas yang menghadap ke barat mengalami cahaya dengan rata-rata perjamnya di setiap titik belum mencapai 250 lux. Meskipun letaknya yang berada di dekat bukaan titik 22,23,24 hanya mendapatkan intensitas cahaya pada jam puncak pukul 12.00 WIB dan 13.00 WIB saja.

**Tabel 2.** Rata-Rata Intensitas Cahaya orientasi timur lantai 2

TITIK UKUR	INTENSITAS PERJAM (LUX)							
	07.00 WIB	08.00 WIB	09.00 WIB	10.00 WIB	11.00 WIB	12.00 WIB	13.00 WIB	RATA-RATA (LUX)
1	228	215	245	240	243	250	253	239
2	207	192	229	235	218	229	249	223
3	214	213	266	270	309	317	328	274
4	224	210	260	272	304	347	343	280
5	92	168	190	195	158	213	197	173
6	92	128	187	193	194	113	176	155
7	116	117	175	168	164	212	194	164
8	182	219	242	239	216	230	247	225
9	193	238	229	232	224	228	266	230
10	213	224	249	238	211	225	244	229
11	109	194	195	180	113	197	204	170
12	96	137	143	230	135	197	169	158
13	203	244	258	233	210	257	269	239
14	209	212	227	239	210	258	272	233
15	214	244	236	223	211	221	240	227
16	99	195	170	155	128	146	182	153
17	97	194	155	156	163	192	212	167
18	212	249	243	245	213	250	232	235
19	230	247	245	231	215	240	268	239
20	213	241	227	206	222	236	230	225
21	254	242	248	204	210	224	232	231
22	233	220	236	230	240	250	290	243
23	246	245	243	232	230	254	258	244
24	243	244	246	240	253	255	250	247
25	198	217	232	232	247	230	203	223
RATA-RATA INTENSITAS CAHAYA KELAS (LUX)								217

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Dari tabel tersebut, dapat dianalisis bahwa orientasi tidak menjadi satu-satunya faktor yang mempengaruhi intensitas cahaya. Walaupun orientasi kelas yang menghadap ke timur, pada jam dan titik-titik pengukuran tertentu terdapat intensitas cahaya yang sudah melebihi 250 lux, namun intensitas cahaya rata-rata kelas masih belum mencapai standar optimum.

Pada jam puncak berada pada jam 12.00 WIB dan jam 13.00 WIB dan titik dengan intensitas cahaya yang melebihi 250 lux pada jam puncak berada pada titik yang berada di dekat jendela.

Besaran intensitas yang melebihi dari 250 lux mayoritas terjadi pada titik dengan jendela yang menghadap ke timur. Intensitas cahaya rata-rata titik terbesar berada di dekat jendela yang menghadap timur yaitu 280 lux.

**Kondisi Eksterior**

Lingkungan eksterior memiliki peran penting untuk mempengaruhi besar kecilnya cahaya alami dapat masuk ke dalam ruangan.

**Fasad Depan**

Desain sekolah SMK Dewantara memiliki memiliki koridor dan atap peneduh di bagian depan dan belakang kelas. Cahaya yang masuk tidak dapat maksimal karena material jendela dengan kaca rayband (hitam 60%), kemudian didukung dengan kondisi koridor dengan peneduh yang terdapat di fasad depan kelas dan belakang kelas.



**Gambar 8.** Koridor di sepanjang depan ruang kelas dan penggunaan kaca reyband 60% untuk jendela dan pintu.  
Sumber: Dokumentasi Penelitian



**Gambar 9.** Atap Peneduh di setiap depan kelas  
Sumber: Dokumentasi Penelitian



**Gambar 10.** Atap peneduh di bagian belakang kelas yang berdekatan dengan vegetasi dan dinding pembatas lahan.

Sumber: dokumentasi pribadi.

Pada bagian belakang kelas terdapat atap peneduh dengan dimensi yang sama pada bagian depan koridor. Bagian belakang fasad berbatasan langsung dengan vegetasi tidak terawat dan yang tingginya melebihi ketentuan (lebih dari 5 m), hal ini dapat menjadikan sinar matahari terhalang masuk ke dalam kelas.

**Kondisi Interior Ruang Kelas**

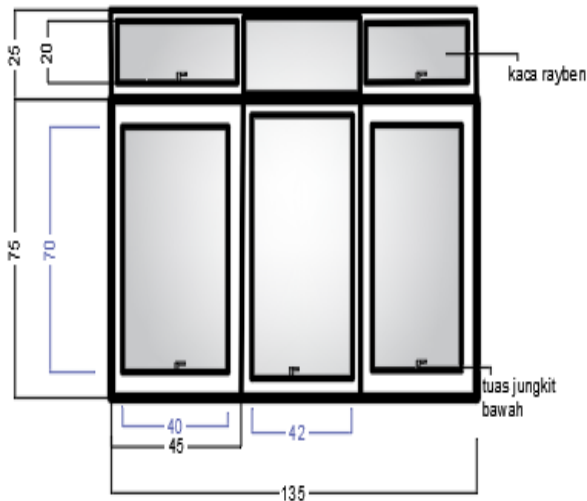


**Gambar 11.** Ilustrasi Interior Ruang Kelas  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Ruang kelas di orientasi utara, timur dan barat memiliki kondisi interior yang sama secara material, dimensi dan letak perabot.

**Desain Bukaan**

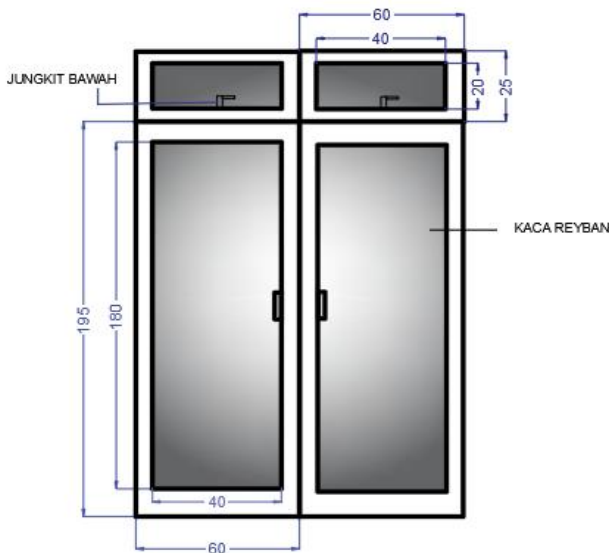
Kelas yang berdimensi dilengkapi dua jendela di sisi sebelah pintu dan dan tiga jendela pada sisi sebrang pintu. Dimensi jendela yaitu 70x80cm dengan model jendela gendong tiga bukaan jungkit dengan bingkai alumunium dengan penutup kaca rayben (hitam).



Gambar 12. Detail Jendela ruang kelas

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Sedangkan pintu menggunakan pintu gendong ganda dengan dimensi pintu 195 x 180 cm dengan model bukaan ke arah dalam. Bahan frame menggunakan aluminium dan penutup pintu kaca rayben (hitam).



Gambar 13. Detail pintu ruang kelas

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Menurut SNI SNI 03-6572-2001 jendela, bukaan, pintu atau sarana lainnya dengan luas ventilasi tidak kurang dari 10% terhadap luas lantai dari ruang yang akan diventilasi, diukur tidak lebih dari 3,6 meter diatas lantai.

Analisis rasio bukaan dengan luas lantai *Wall ratio Rasio* luas bukaan dengan luas lantai yaitu: Rasio luas bukaan dengan luas lantai =  $[(70 \times 40 \times 10) + (72 \times 40 \times 5) + (20 \times 40 \times 10) + (25 \times 42 \times 5) + (40 \times 180 \times 2) + (40 \times 20 \times 2)] : (700 \times 900) = 63650 : 560000 = 0,10 = 10\%$

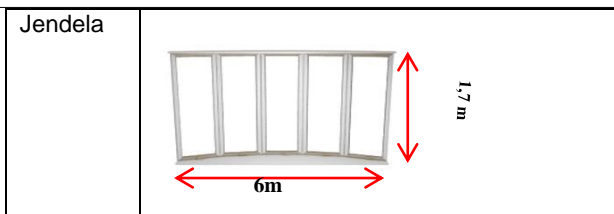
Dengan presentase yang telah dihitung, maka jumlah luas bukaan yang ada di ruang kelas tersebut memenuhi presentase minimal dengan standar SNI tersebut dengan presentase minimal 10% dari luas lantai.

**Aplikasi Desain Kelas Dengan Konsep Natural Tropikal**

Tabel 4. Aplikasi Desain Natural Tropikal Di Ruang Kelas SMK Dewantara

Poin Konsep Natural Tropis	Tercapai/ Belum	Hasil Observasi
1. Penerangan dengan intensitas cahaya optimal.	Belum tercapai	Kelas di orientasi barat, timur, dan utara memiliki rata-rata intensitas cahaya kurang dari 250 lux. Intensitas cahaya hanya maksimal pada daerah dekat bukaan, sedangkan area yang jauh dari bukaan masih kurang dari 250 lux meskipun pada jam 12.00 dan 13.00 WIB
2. Sistem ventilasi pasif untuk memaksimalkan intensitas cahaya di desain dengan memanfaatkan energi sinar matahari ( <i>daylighting</i> ).	Sudah tercapai	Selama jam pelajaran, jendela di buka. Kelas tidak menggunakan AC, dan tidak menggunakan lampu. Namun siswa merasa terganggu karena masih merasa gelap.
3. Pemilihan material interior yang berdasarkan konsep alami tropis mampu menghadirkan cahaya ke dalam ruang secara optimal	Belum tercapai	Material yang dipilih tidak mampu
4. Pewarnaan ruang yang mampu menunjang pemantulan terhadap banyak cahaya	Belum terpenuhi	Material yang dipilih tidak sesuai kebutuhan. Kelas membutuhkan desain bukaan, dan pemilihan material yang dapat memasukkan cahaya lebih banyak karena cahaya terhalang koridor dan sunshading yang di desain tidak sesuai kondisi pencahayaan.
5. Pengaturan vegetasi sekitar untuk mendukung konsep alami ruang.	Belum terpenuhi	Vegetasi ada di luar area sekolah, namun tidak diatur dengan baik sehingga

		ketinggian dan penataannya menghalangi cahaya yang masuk dan mengurangi estetika.
--	--	---



**Desain Interior Berkonsep Natural Tropis**

Berdasarkan hasil analisis, kelas di SMK Dewantara lantai 2 belum memenuhi konsep natural tropikal baik secara desain maupun secara besaran intensitas cahaya. Sehingga didapatkan beberapa usulan desain interior dengan konsep natural tropikal untuk menunjang optimalisasi intensitas pencahayaan ruang.

**1. Penambahan presentase Wall Window Ratio (WWR).**

Area samping kelas memiliki koridor dan atap peneduh yang menjadikan cahaya tidak terdistribusikan dengan maksimal ke ruang kelas dengan kondisi rasio bukaan dengan dinding kelas hanya 10%. Penambahan WWR ini merupakan solusi desain interior yang dilakukan untuk memasukkan cahaya dari arah samping lebih maksimal berdasarkan konsep natural tropikal. Perubahan desain bukaan merupakan solusi terbaik untuk menambah penetrasi cahaya ke dalam interior ruang kelas.

**2. Perubahan desain Interior**

Perubahan desain kelas ke konsep natural tropikal perlu untuk menunjang intensitas cahaya. Desain yang dimainkan dalam interior kelas adalah desain bukaan (dimensi, material penutup, letak dan material framenya) dan desain warna ruang dengan harapan mampu mengoptimalkan cahaya dari arah samping bangunan (dinding).

Perubahan Desain interior dengan konsep natural mampu menambahkan prosentase WWR dengan memperbesar dimensi bukaan, karena terhalang fasad depan cahaya tidak dapat maksimal masuk ke dalam ruang kelas.

Desain bukaan yang diusulkan pada depan kelas adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.** Usulan Desain Bukaan ruang kelas SMK Dewantara

Jenis Bukaan	Usulan Desain
Boven jendela	
Boven pintu	
Pintu	

**Perubahan Material**

Material yang memberikan pengaruh terhadap intensitas cahaya secara signifikan. Ruang kelas merupakan ruang formal untuk kegiatan belajar-mengajar sehingga perubahan desain interior kelas didesain secara simple namun berfungsi memasukkan unsur-unsur alami alam, dalam hal ini berfokus dengan intensitas cahaya ruangan. Kaca merupakan material yang memiliki peran penting yang termasuk fasad samping bangunan yaitu bagian dari bukaan.

Kaca yang diaplikasikan pada ruang kelas adalah jenis kaca *reyban* hitam 60% sehingga walaupun saat kegiatan belajar mengajar kaca jendela dibuka, cahaya yang diserap melalui kaca hanya 45% ke dalam ruangan. Material kaca yang diusulkan adalah kaca bening (*float glass*). Penggunaan kaca float diharapkan mampu mentransmisikan cahaya dari luar dengan presentase sebesar 90-95%.

**3. Warna Ruang**

Selain bentuk desain bukaan dan penambahan presentase WWR (*Wall Window Ratio*), usulan berikutnya adalah perubahan warna pada ruang kelas. Warna hijau hanya 65% memantulkan cahaya warna sedangkan ada beberapa warna yang memiliki daya oantul cahaya lebih tinggi yaitu: warna kuning, abu-abu muda dan putih. Warna yang diusulkan untuk ruang kelas di SMK Dewantara adalah warna putih dengan presentase refleksi terhadap cahaya sebesar 85%.



**Gambar 14.** Ilustrasi Usulan Desain Bukaan Kelas  
Sumber: Dokumentasi Pribadi.



**Gambar 15.** Desain Usulan bukaan bagian depan kelas

Sumber: dokumentasi pribadi.



**Gambar 16.** Desain Usulan bukaan bagian belakang kelas.

Sumber: dokumentasi pribadi.

## KESIMPULAN

Desain Natural Tropikal merupakan desain yang dapat membantu ruang kelas pengaruh terhadap terwujudnya ruangan sehat dan hemat energi. Setelah dilakukan pengukuran terhadap intensitas cahaya pada ruang kelas pada orientasi timur, barat dan utara didapatkan hasil bahwa intensitas di ruang kelas tersebut tidak memenuhi kriteria dengan poin-poin yang terdapat pada desain natural tropikal. Pada kelas tersebut, memang menggunakan pengudaraan pasif dari jendela yang telah dibuka dan juga telah menggunakan sistem pencahayaan pasif namun sering terdapat keluhan dari siswa dan guru bahwa ruang kelas di semua orientasi gelap. Sehingga penelitian dilakukan dengan menguji besaran intensitas cahaya di semua orientasi menggunakan lux meter.

Didapatkan hasil bahwa cahaya dari luar belum terdistribusi dengan baik ke seluruh ruang kelas. Intensitas yang lebih dari 250 lux hanya pada titik di dekat jendela yang terbuka di jam 11.00 WIB hingga 13.00 WIB. Analisis terhadap aplikasi penerapan desain natural tropikal di ruang kelas SMK Dewantara, secara keseluruhan belum terpenuhi.

Saran yang mampu diterapkan agar mencapai ruangan yang sehat adalah dengan menerapkan aspek-aspek yang merupakan prinsip desain ruang berdasarkan konsep natural tropikal. Diperlukan pembaharuan desain bukaan yang merubah tampilan fasad depan kelas dan warna ruangan yang lebih efektif untuk mewujudkan ruangan dengan intensitas cahaya optimal. Dari bukaan dirubah secara desain, dimensi dan material kacanya. Perubahan ini menjadikan presentase WWR, dengan pertimbangan dengan adanya koridor sepanjang 2m dan dan atap peneh di setiap depan koridor kelas dan fasad belakang kelas sehingga desain tersebut mampu diterapkan tanpa menimbulkan kenaikan suhu. Dari segi warna juga dirubah menjadi warna putih sehingga menambahkan prosentase pemantulan warna terhadap cahaya ke dalam ruang kelas. Dengan diterapkannya desain ini diharapkan menjadi solusi dari pihak sekolah agar tetap menerapkan sistem penghawaan pasif dan

pencahayaan alami dengan tetap memberikan kesan nyaman untuk pengguna ruang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak sekolah yang telah memberikan ijin penelitian, kepada siswa SMK Dewantara yang telah membantu melakukan pengambilan data ukur lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sari, L., Izhah. (2016). Buku Pengantar Fisika Bangunan. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Mangunwijaya. (1998). Pengantar Fisika Bangunan. Jawa Timur: Djambatan.
- Badan Standardisasi Nasional Pengukuran intensitas pencahayaan di tempat kerja. (2019). [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- Intensitas Penyinaran Matahari Harian Rata-Rata. (2023). [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id)
- IEA. *Daylight in Buildings, Energy Conservation in Buildings and Community Systems Programme*. (2023). [www.iea.org](http://www.iea.org)
- Ahsani, M. S., Mufida, H. N., Aji, M. P., & Sulhadi, S. (2016). Mengurangi Dampak Panas Matahari Pada Dinding Kaca Dengan "Water Flow." V, SNF2016-ERE-91-SNF2016-ERE-94. <https://doi.org/10.21009/0305020618>
- Aram, R., & Alibaba, H. Z. (2018). *Investigation Of The Effects Of Daylight In A University Library*. *Journal of Architectural and Planning Research*, 35(4), 343–356. <https://doi.org/10.2307/2689377>
- Ardianti Sabtalistia, Y., & Sintia Dewi Wulanningrum. (2021). Aplikasi *Skylight* Dan Jendela Untuk Optimalisasi Pencahayaan Alami Pada Rumah Tinggal. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 5(1), 63–72. <https://doi.org/10.36040/pawon.v5i1.3182>
- Astuti, S. B., Anggraita, A. W., Haq, S. A., Sitompul, S. E., & Saputra, R. D. N. G. (2016). *Studi Layout Furniture dan Desain Pencahayaan di Lobby Apartemen Studi Kasus: Apartemen di Daerah Surabaya Timur*. *Jurnal Desain Interior*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.12962/j12345678.v1i1.1471>
- Atmadi, T. (2021). Studi Penerapan Sistem Pencahayaan Pada Desain Interior Apartemen "No Name" Di Jakarta. *International Journal of Community Service Learning*, 5(2), 175–184. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v5i2.33657>
- Atthallah, A., Bakhtiar, A., & Badriana, B. (2019). Optimalisasi Pencahayaan Alami Dengan Useful Daylight Illuminance Pada Desain Rumah Toko (Ruko) Di Kota Lhokseumawe. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.24252/nature.v6i1a2>
- Castillo-Martinez, A., Medina-Merodio, J. A., Gutierrez-Martinez, J. M., Aguado-Delgado, J., de-Pablos-Heredero, C., & Otón, S. (2018). *Evaluation and improvement of lighting efficiency in working spaces. Sustainability (Switzerland)*, 10(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su10041110>
- Dewantoro, F., Budi, W. S., & Prianto, E. (2019). Kajian Pencahayaan Alami Ruang Baca Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(1), 94. <https://doi.org/10.31848/arcade.v3i1.162>

- Dianita, R., Sucipto, T. L. A., & Sutrisno. (2014). Analisa Pemilihan Material Bangunan dalam Mewujudkan Green Building. *Building*, 4(4). <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/ptb/article/view/3350>
- Dominique, F. D., & Mandala, A. (2022). The Optimization Of The Illumination Levels With Skylight And Transparent Materials For High-Rise Buildings In Ruko Gaia. *Risa*, 06(04), 384–403. <https://doi.org/10.26593/risa.v6i04.6149.384-403>
- Fernandes, L. L., & Regnier, C. M. (2023). Lighting and visual comfort performance of commercially available tubular daylight devices. *Solar Energy*, 251, 420–437. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2023.01.022>
- Furqoni, A., & Prianto, E. (2021). Kajian Aspek Kenyamanan Visual Pada Rumah Tinggal Berdasarkan Pencahayaan Alami. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(2), 118–124. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i2.1532>
- Geng, Y., Hong, B., Du, M., Yuan, T., & Wang, Y. (2022). Combined effects of visual-acoustic-thermal comfort in campus open spaces: A pilot study in China's cold region. *Building and Environment*, 209(December 2021), 108658. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108658>
- Ginting, N., & Pohan, A. F. (2017). Pada Koridor Jalan Jamin Ginting Berastagi. *09(01)*, 75–84. <https://doi.org/10.32734/koridor.v9i1.1311>
- Hartanti, G., & Setiawan, B. (2014). Desain Interior Dan Arsitektur. *Humaniora*, 5(9), 756–765.
- Hyde, R. (2008). *Bioclimatic Housing. In Bioclimatic Housing Innovative Designs for Warm Climates* (Vol. 9781849770). <https://doi.org/10.4324/9781849770569>
- Katsioloudis, P. J., & Jones, M. (2017). Effects of Light Intensity on Spatial Visualization Ability. *Source: The Journal of Technology Studies*, 43(1), 2–13. <https://doi.org/10.2307/90023136>
- Kükrer, E., & Eskin, N. (2021). Effect of design and operational strategies on thermal comfort and productivity in a multipurpose school building. *Journal of Building Engineering*, 44(October 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102697>
- Kumorowati, B. (2017). Analisis Reduksi Intensitas Cahaya Pada Smartphones Screen Protector Dan Dampaknya Pada Mata. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26737/jipf.v1i1.51>
- Kwong, Q. J. (2020). Light level, visual comfort and lighting energy savings potential in a green-certified high-rise building. *Journal of Building Engineering*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101198>
- Nadji, I., Mokhtari, A., & Slimani, M. E. (2019). The natural lighting for energy saving and visual comfort in collective housing: A case study in the Algerian building context. *Journal of Building Engineering*, 24(October 2018), 100760. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.100760>
- Putra, R. N. G., Nugraha, A. E., & Herwanto, D. (2021). Analisa Pengaruh Intensitas Pencahayaan Terhadap Kelelahan Mata Pekerja. *Jurnal Teknik*, 15(1), 81–97.
- Rahmaniah. (2015). Wall color influence of of light intensity in space. *Jurnal Teknosains*, 9(2), 145–159.
- Riadyani, A. P., & Herbawani, C. K. (2022). SYSTEMATIC REVIEW PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KELELAHAN MATA PEKERJA. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 10(2), 167–171. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i2.32475>
- Santoso, A. H., & Chian, S. (2021). Peran Sinar Matahari Dalam Upaya Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Di Masa Pandemi Covid-19. *Serina III UNTAR*, 1555–1562.
- Sari, D. L., Nugroho, A. M., & Sudarmo, B. S. (2017). Pengaruh Window-to-Wall Ratio Terhadap Kenyamanan Visual Pada Apartemen Mahasiswa di Surabaya.
- Sekarningrum, D. A., Daffa, M. G., Rojavi, T. O. I., & Wijaya, I. B. W. (2019). Penerapan Konsep Natural Melalui Maksimalisasi Pencahayaan Alami Pada Ruang Interior. *Lintas Ruang: Jurnal Pengetahuan & Perancangan Desain Interior*, 7(2), 29–37.
- Sridewi, N. L. P. M., Suyanto, H., & Wljaya Kusuma, I. G. B. (2018). Analisis pengaruh panjang gelombang cahaya terhadap keluaran panel surya tipe polycrystalline. *Jurnal METTEK*, 4(2), 48. <https://doi.org/10.24843/mettek.2018.v04.i02.p03>
- Utama, H., & Setyowati, E. (2022). Optimalisasi Konservasi Energi Bangunan Bertingkat melalui Pilihan Material Kaca sebagai Fasad. *Arsitektura*, 20(2), 353. <https://doi.org/10.20961/arst.v20i2.65099>
- Vidiyanti, S. C. (2020). Efektivitas Skylight Sebagai Bukaannya Pencahayaan Alami Pada Masjid. *Jurnal Arsitektur, Lingkungan, & Bangunan*, 6(2), 2877, 120–125.
- Yanaayuri, S. A., & Agung, I. P. S. (2022). Color Grading sebagai Pembangun Mood pada Setting Waktu dalam Web Series Rewrite. *TEXTURE: Art and Culture Journal*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.33153/texture.v5i1.4316>