



Analisa Pencahayaan Alami Ruang Kelas pada Sekolah SMA N-1 Tanjung Pura Menggunakan Dialux Evo 11.1

Arju Khoirunnisa¹, Adi Safyan², Fidyati³

Universitas Malikussaleh

Informasi Artikel

Histori Artikel:

Submit 10 November 2023

Accepted 15 November 2023

Published 20 November 2023

Email Author:

arju.190160012@mhs.unimal.ac.id

adisafyan@unimal.ac.id

fidyati@unimal.ac.id

ABSTRACT

Natural lighting (Daylighting) is the use of natural light as the main source of sunlight for lighting. In an educational environment, the classroom is the space that is most frequently used compared to other spaces. Therefore, adequate lighting is needed to support teaching and learning activities inside. Based on observations at SMA N-1 Tanjung Pura, classrooms tend to have low lighting levels, which are influenced by factors such as vegetation, surrounding buildings and limited land. This research aims to analyze the effectiveness of natural lighting, especially the natural lighting factor (daylight factor), in the classrooms of SMA N-1 Tanjung Pura in accordance with the SNI standard SNI 03-6197-2020, which sets a lighting level of 350 Lux. The research method uses computer simulation with Dialux Evo 11.1 software. The research results show that some classrooms do not meet the standards because they have lighting levels that are lower or higher than those specified in the standards.

Keyword– *Natural lighting, natural lighting factors, classroom, Dialux Evo 11.1, computer simulation*

ABSTRAK

Pencahayaan alami (Daylighting) merupakan penggunaan cahaya alami sebagai sumber utamanya matahari untuk pencahayaan. Dalam lingkungan pendidikan, ruang kelas adalah ruang yang paling sering digunakan dibandingkan dengan ruang lainnya. Oleh karena itu, diperlukan pencahayaan yang memadai untuk mendukung kegiatan belajar mengajar di dalamnya. Berdasarkan pengamatan di SMA N-1 Tanjung Pura, ruang kelas cenderung memiliki tingkat pencahayaan yang rendah, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti vegetasi, bangunan sekitar, dan keterbatasan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pencahayaan alami, khususnya faktor pencahayaan alami (daylight factor), di ruang kelas SMA N-1 Tanjung Pura sesuai dengan standar SNI SNI 03-6197-2020, yang menetapkan tingkat

pencahayaan sebesar 350 Lux. Metode penelitian menggunakan simulasi komputer dengan perangkat lunak Dialux Evo 11.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa ruang kelas tidak memenuhi standar karena memiliki tingkat pencahayaan yang lebih rendah atau lebih tinggi daripada yang ditetapkan dalam standar tersebut.

Kata Kunci – Pencahayaan alami, faktor pencahayaan alami, ruang kelas, Dialux Evo 11.1, simulasi komputer

PENDAHULUAN

Cahaya merupakan bentuk energi yang sangat penting dan diperlukan bagi semua makhluk hidup di bumi. Tanpa cahaya, kehidupan tentu tidak dapat berfungsi dengan sempurna. Pencahayaan juga menjadi faktor penting dalam sebuah ruangan, khususnya di dalam kelas. Kualitas pencahayaan sangat mempengaruhi keberhasilan proses belajar mengajar, sehingga dalam ruangan proses belajar mengajar harus diperhatikan sistem pencahayaan dan intensitas pencahayaan yang sesuai standar, Sistem pencahayaan yang sesuai dan intensitas cahaya yang sesuai akan membuat suasana proses belajar mengajar menjadi lebih nyaman dan menyenangkan (Subagyo, 2017). Hakim (2014) menyatakan bahwa ruang kelas bukan hanya sekedar tempat belajar tetapi juga tempat yang nyaman, sehat, dan efektif, serta harus memenuhi kebutuhan kenyamanan dan kesehatan peserta didik.

Menurut Lechner (2015) berbagai sumber cahaya, seperti sinar matahari langsung, langit cerah, awan, atau pantulan dari bangunan dan tanah di sekitarnya, memungkinkan cahaya melewati bukaan. Manfaat cahaya alami bagi penghuni gedung, khususnya dalam hal kenyamanan dan keamanan penglihatan, asalkan terdapat penerangan yang cukup sehingga dapat melihat objek yang dikerjakan. Selain menawarkan kenyamanan visual, pencahayaan alami dapat menarik perhatian pada bentuk dan skala, sehingga menonjolkan keindahan ruangan (Pangestu, 2019).

Sekolah merupakan sarana untuk menuntut ilmu. Kualitas proses belajar mengajar di kelas dapat ditingkatkan jika didukung dengan fasilitas yang memadai dan berkualitas. SMA N-1 Tanjung Pura beralamat di Jl. Sudirman No. 52, Pekan Tanjung Pura, Kecamatan Tanjung Pura, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara, dengan kode pos 20853. Sekolah ini memiliki akreditasi A. meskipun sudah memiliki akreditasi yang bagus sekolah ini masih mengalami beberapa kendala mengenai pencahayaan dalam ruang. Sehingga menyebabkan kurangnya efektivitas dalam proses belajar mengajar yang ada di dalamnya.



Gambar 1. Tampak sekolah SMA N-1 Tanjung Pura

Bangunan Sekolah SMA N-1 Tanjung Pura memiliki lahan yang terbatas sehingga pembangunannya cenderung gelap pada beberapa ruang kelasnya karena penempatan tata ruang yang saling berdekatan. Pada bagian samping dan belakang sekolah terdapat rawa-rawa ditumbuhi rumput yang tinggi menjadikan penghalang masuknya sinar matahari ke dalam kelas. Sekolah SMAN 1 Tanjung Pura ini juga berdekatan dengan bangunan-bangunan lain yang lebih tinggi seperti ruko dan rumah warga, dikarenakan sekolah tersebut berada di pusat kota dan termasuk sekolah yang cukup tua yang berada di Kecamatan Tanjung Pura. Bangunan lain yang berada di sekitar sekolah tersebut menyebabkan pencahayaan yang masuk tidak optimal dan menjadi terhambat atau terhalang masuk ke dalam lingkungan sekolah.

Faktor pencahayaan alami memiliki 3 komponen yaitu komponen langit (faktor langit/fl) yaitu pencahayaan langsung dari cahaya langit, komponen refleksi luar (faktor refleksi luar/frl) yaitu penerangan yang berasal dari pantulan benda-benda yang berada di sekitar bangunan yang bersangkutan dan yang terakhir komponen refleksi dalam (faktor refleksi dalam/frd) yaitu pencahayaan yang berasal dari pantulan permukaan dalam ruangan, dari cahaya yang masuk ke dalam ruangan karena pantulan benda-benda di luar ruangan atau dari jendela (SNI, 2001).

Penataan pencahayaan di dalam kelas dapat mempengaruhi kenyamanan belajar siswa, selain memberikan kenyamanan kepada siswa juga mempengaruhi kelancaran guru pada saat proses mengajar (Budiman & Indrani, 2012). Dalam konteks bangunan, pencahayaan memiliki fungsi penting dalam memastikan keselamatan manusia, memungkinkan persepsi visual, serta mendukung kreativitas dalam membentuk lingkungan secara visual ((Nurhaiza & Lisa, 2016). Selain itu, pencahayaan juga berperan penting dalam menciptakan nilai tambah pada suatu ruangan, misalnya dengan menciptakan suasana yang sesuai serta mempengaruhi efek fisik dan psikologis yang terkait terhadap cahaya (Wisnu & Indarwanto, 2017).

Yusvita melakukan pengamatan atau analisis mengenai pencahayaan alami ruang kelas (Yusvita, 2021). Penelitian dilakukan di Gedung H. Opon Soepandji di Universitas Singaperbangsa Karawang. Dalam penelitian ini pencahayaan yang diteliti yaitu jumlah lampu yang dibutuhkan pada ruang kelas dan juga perhitungan menggunakan Dialux Evo dengan hasil perhitungan pencahayaan yang dilakukan pada ruang kelas, menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan masih rendah, sehingga dibutuhkan perbaikan pada instalasi pencahayaan yang digunakan.

Selanjutnya, Kurniawan melakukan penelitian pengukuran pencahayaan alami yang pada ruang kelas SMA Negeri 9 Makassar sudah sesuai standar dalam rangka menciptakan kenyamanan (thermal dan visual comfort) (Kurniawan, 2014). Hasil yang didapatkan yaitu tingkat pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang kelas SMA Negeri 9 Makassar berada dibawah standar yang direkomendasikan yaitu 250 lux disebabkan karena orientasi bangunan dan luas bukaan yang kurang optimal. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja pencahayaan pada bangunan sekolah SMA N-1 Tanjung Pura apakah sudah memenuhi standar dan memberikan solusi pada sekolah SMA N-1 Tanjung Pura agar pencahayaan yang masuk bisa lebih optimal.

Menurut Latifah (2015), tujuan dari penggunaan pencahayaan alami adalah seperti yang berikut ini:

1. Kenyamanan Visual (Visual Comfort)

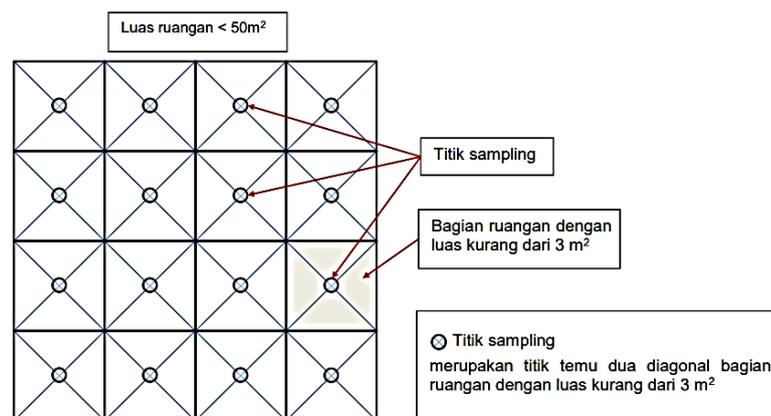
Dengan memanfaatkan cahaya alami secara maksimal dan menempatkan bukaan cahaya secara strategis untuk memastikan bahwa persyaratan visual bangunan terpenuhi, kenyamanan visual dapat dicapai.

2. Estetika dan Suasana

Cahaya alami digunakan untuk mempercantik atau memperindah serta mengembangkan suasana suatu ruang.

METODE

Metode penelitian menggunakan metode simulasi komputer dengan software Dialux Evo 11.1. Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekolah SMA N-1 Tanjung Pura yang berlokasi di Jl. Sudirman No. 52, Pekan Tanjung Pura, Kecamatan Tanjung Pura, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Untuk penelitian secara langsung peneliti menggunakan metode penentuan titik ukur berdasarkan (SNI, 2019). Penentuan titik pengukuran terbagi menjadi dua yaitu, pengukuran pencahayaan umum dan pengukuran pencahayaan setempat. Pada penelitian ini hanya melakukan pengukuran titik ukur pencahayaan secara umum. Pengukuran pencahayaan umum terbagi lagi menjadi tiga bagian yaitu, yang pertama luas ruangan kurang dari 50 m² jumlah titik pengukuran dihitung dengan mempertimbangkan bahwa satu titik pengukuran mewakili area maksimal 3 m². Titik pengukuran merupakan titik temu antara dua garis diagonal panjang dan lebar ruangan.



Gambar 2. Contoh penentuan titik pengukuran pencahayaan umum dengan luas 25 m²

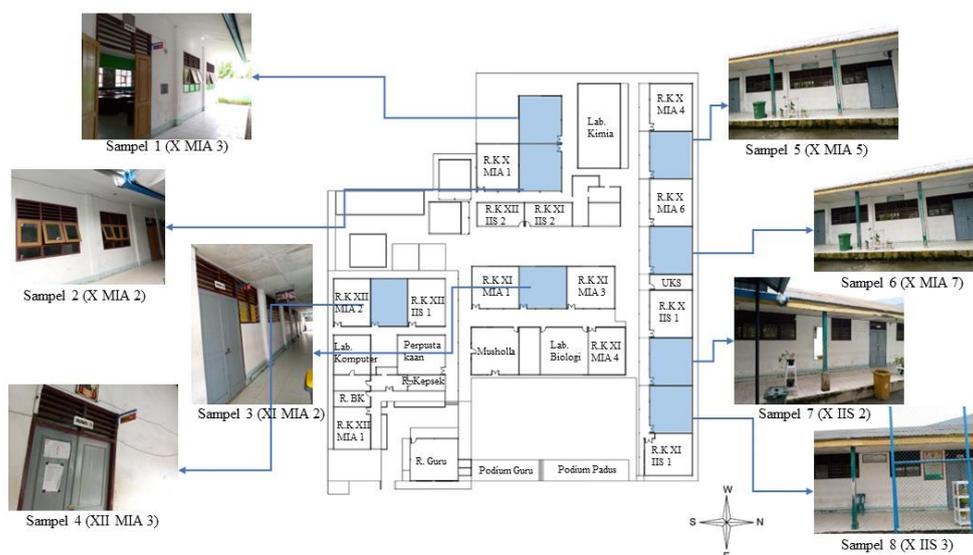
Yang kedua luas ruangan antara 50 m² sampai 100 m², minimal harus ada 25 titik pengukuran pencahayaan. Titik-titik pengukuran ditempatkan pada titik-titik pertemuan antara diagonal panjang dan lebar ruangan. Dan yang terakhir luas ruangan lebih dari 100 m², etidaknya harus ada 36 titik pengukuran pencahayaan. Posisi titik pengukuran disesuaikan dengan titik temu antara garis diagonal panjang dan lebar ruangan. Pencahayaan di dalam ruangan bervariasi tergantung pada jenis aktivitas yang berlangsung di dalamnya. Setiap ruangan memiliki persyaratan pencahayaan yang khusus sesuai dengan kegiatan yang dilakukan di dalamnya. Standar pencahayaan untuk berbagai jenis ruangan dapat ditemukan dalam Tabel 1, yang mengacu pada (SNI, 2020).

Tabel 1. Tingkat pencahayaan yang direkomendasikan

Fungsi ruangan	Tingkat pencahayaan (Lux)
Lembaga Pendidikan	
Ruang kelas	350
Ruang baca perpustakaan	350
Laboratorium	500
Ruang praktek komputer	500
Ruang laboratorium bahasa	300
Ruang guru	300
Ruang olahraga	300
Ruang gambar	750
Ruang auditorium	300

Menurut Wijaya dalam Harisun (2020) sinar matahari akan menghangatkan seluruh area bangunan yang menghadapnya. Arah Timur saat matahari terbit menimbulkan panas yang tidak nyaman mulai jam 09:00 hingga 11:00 WIB. Sedangkan arah Barat seperti arah matahari terbenam, memancarkan panas maksimum mulai jam 13:00 hingga 15:00 WIB. Matahari memancarkan radiasi yang mempengaruhi bangunan dan juga dapat menimbulkan gangguan karena panas dan silaunya. Karena itu, orientasi bangunan memiliki dampak signifikan terhadap jumlah cahaya yang dapat masuk ke dalam ruangan.

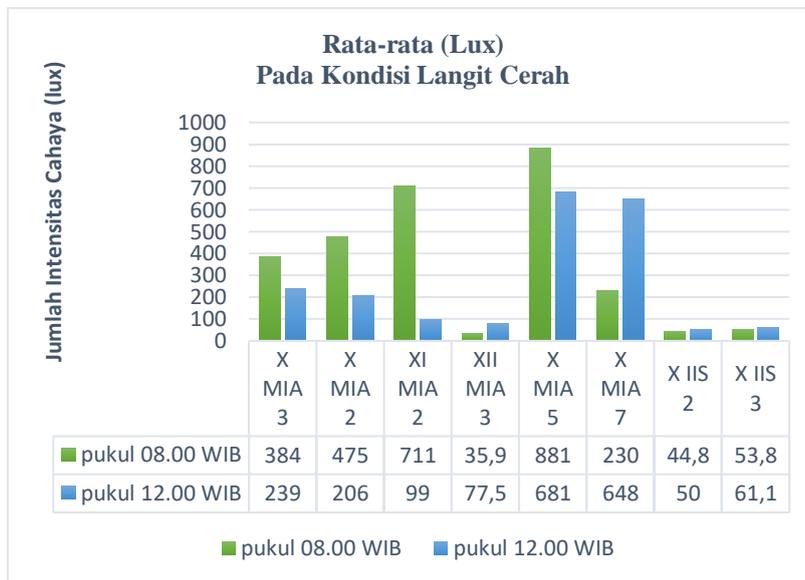
Secara total, terdapat 21 ruang kelas, dan dengan menggunakan teknik purposive sampling, sebanyak 8 ruang kelas telah dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini. Pengambilan sampel diambil berdasarkan orientasi denah ruang kelas pada sekolah. Sampel yang diambil pada populasi ini ada 8 ruang kelas yaitu, ruang kelas X IIS 3, ruang kelas X IIS 2, ruang kelas X MIA 7, ruang kelas X MIA 5, ruang kelas X MIA 2, ruang kelas X MIA 3, ruang kelas XI MIA 2, ruang kelas XII MIA 3.

**Gambar 3. Denah sampel**

Gambar denah di atas adalah gambar denah secara keseluruhan sekolah SMA N-1 Tanjung Pura yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian. Denah sekolah memiliki orientasi ke arah Timur. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah Dialux Evo. Penggunaan aplikasi Dialux umumnya dipakai dalam penelitian pencahayaan alami karena program ini memiliki kemampuan pelaporan yang canggih serta tampilan visual yang mendukung untuk menjelaskan kondisi pencahayaan (Pratiwi & Djafar, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

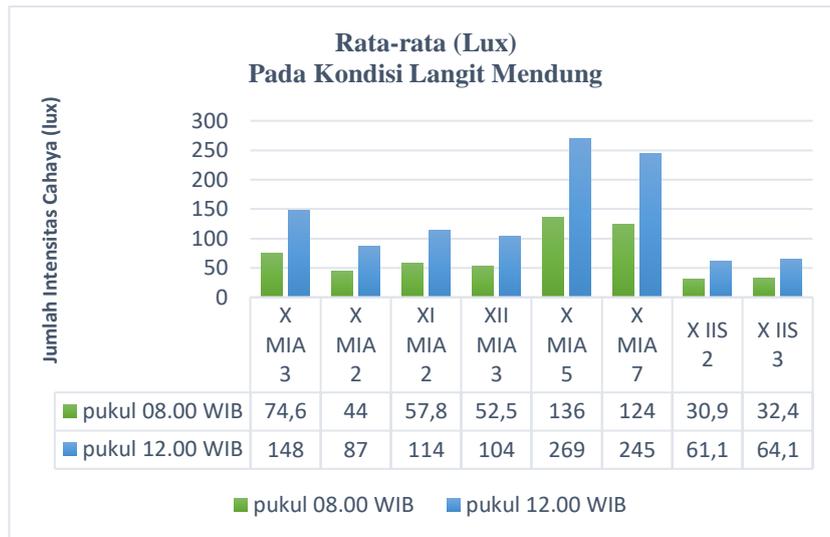
Berikut adalah hasil dari pengukuran intensitas pencahayaan alami untuk masing-masing sampel pada jam 08:00 WIB dan 12.00 WIB saat cuaca cerah dijelaskan dalam grafik yang terlampir di bawah ini.



Gambar 4. Grafik hasil simulasi cuaca cerah

Nilai rata-rata pada grafik diatas menunjukkan tingkat intensitas cahaya pada masing-masing sampel yang diteliti. Sampel yang diteliti pada pukul 08.00 WIB, intensitas cahaya alami tertinggi diperoleh pada sampel 5 (R.K X MIA 5) dengan nilai 881 lux, sedangkan intensitas cahaya terendah diperoleh pada sampel 4 (R.K XII MIA 3) dengan nilai 35,9 lux. Pada pukul 12:00 WIB intensitas cahaya alami tertinggi diperoleh pada sampel 5 (R.K X MIA 5) dengan nilai 681 lux, sedangkan intensitas cahaya terendah diperoleh pada sampel 7 (R.K X IIS 2) dengan nilai 50 lux.

Hasil dari pengukuran intensitas pencahayaan alami untuk masing-masing sampel pada jam 08:00 WIB dan 12.00 WIB saat cuaca mendung dijelaskan dalam grafik yang terlampir di bawah ini.

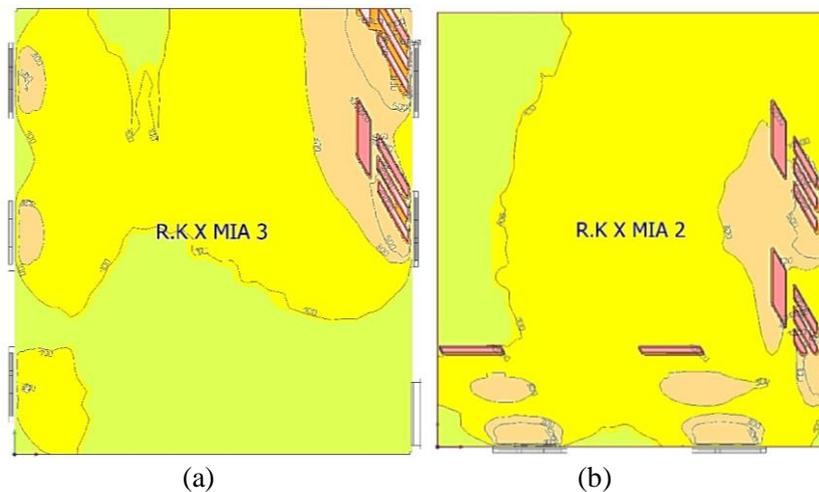


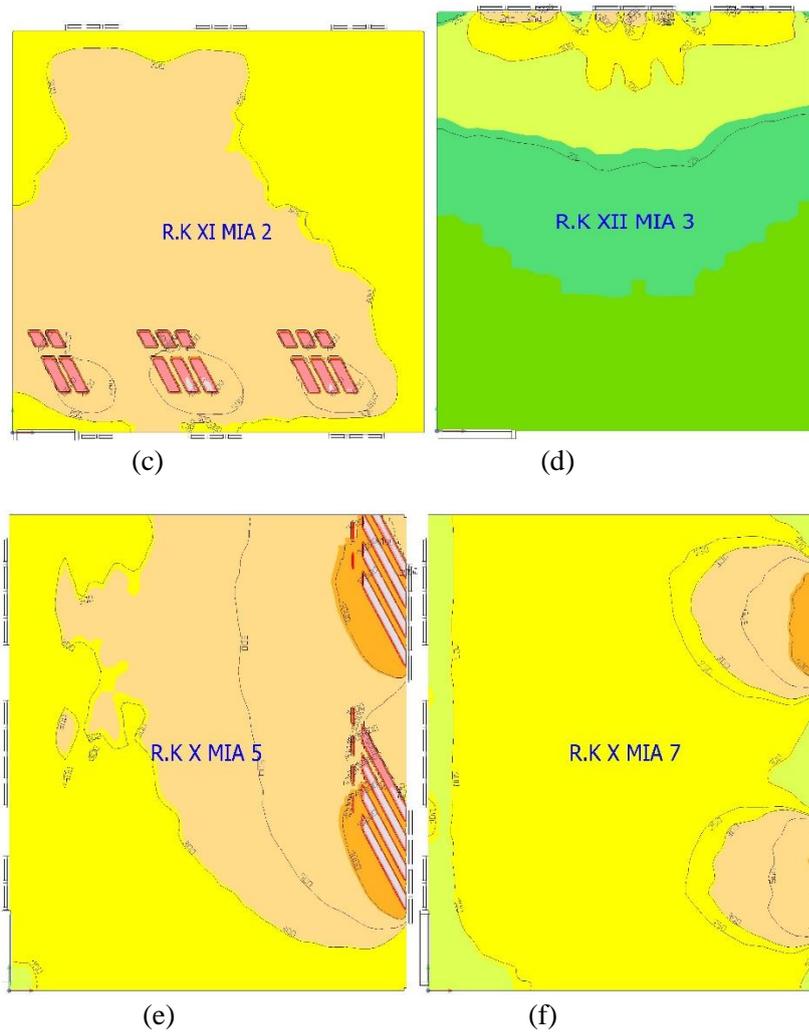
Gambar 4. Grafik hasil simulasi cuaca mendung

Nilai rata-rata pada grafik diatas menunjukkan tingkat intensitas cahaya pada masing-masing sampel yang diteliti pada langit mendung. Sampel yang diteliti pada pukul 08.00 WIB, intensitas cahaya alami tertinggi diperoleh pada sampel 5 (R.K X MIA 5) dengan nilai 136 lux, sedangkan intensitas cahaya terendah diperoleh pada sampel 7 (R.K XII MIA 3) dengan nilai 30,9 lux. Pada pukul 12:00 WIB intensitas cahaya alami tertinggi diperoleh pada sampel 5 (R.K X MIA 5) dengan nilai 269 lux, sedangkan intensitas cahaya terendah diperoleh pada sampel 7 (R.K X IIS 2) dengan nilai 61,1 lux.

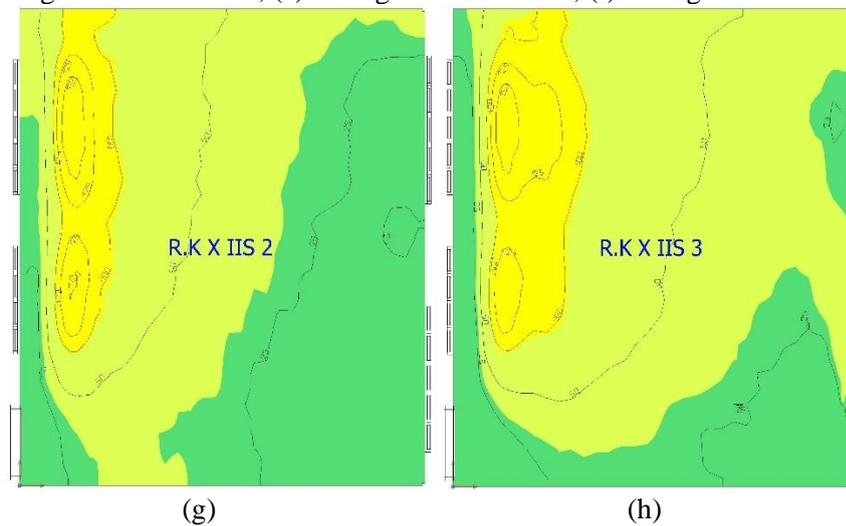
PERHITUNGAN MENGGUNAKAN DIALUX EVO 11.1

Berikut adalah simulasi pencahayaan menggunakan aplikasi Dialux evo 11.1. Simulasi dilakukan pada pagi dan siang hari.





Gambar 5. Distribusi cahaya (a) Ruang kelas X MIA 3, (b) Ruang kelas X MIA 2, (c) Ruang kelas XI MIA 2, (d) Ruang kelas XII MIA 3, (e) Ruang kelas X MIA 5, (f) Ruang kelas X MIA 7.



Gambar 6. Distribusi cahaya (g) Ruang kelas X IIS 2, (h) Ruang kelas X IIS 3

SIMPULAN

Perhitungan menggunakan Dialux Evo pada seluruh sampel ruang kelas pada kondisi langit cerah pukul 08.00 WIB terdapat 4 sampel ruang kelas yang belum memenuhi standar yaitu ruang kelas XII MIA 3 (35,9 lux), X MIA 7 (230 lux), X IIS 2 (44,8 lux) dan X IIS 3 (53,8 lux). Sedangkan pada pukul 12.00 WIB terdapat 6 sampel yang tidak memenuhi standar yaitu ruang kelas X MIA 3 (239 lux), X MIA 2 (206 lux), XI MIA 2 (99 lux), XII MIA 3 (77,5 lux), X IIS 2 (50 lux) dan X IIS 3 (61,1 lux). Pengukuran intensitas pencahayaan pada kondisi langit mendung pukul 08.00 WIB dan pukul 12.00 WIB seluruh sampel ruang kelas tidak memenuhi standar. Sehingga hasil keseluruhan sampel yang di analisis menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan masih jauh di bawah standar SNI 03-6197-2020 sebesar 350 lux.

BIBLIOGRAFI

- Budiman, Linda, & Indrani, Hedy C. (2012). Desain Pencahayaan pada Ruang Kelas Sma Negeri 9 Surabaya. *Dimensi Interior*, 10(1), 33–41. <https://doi.org/10.9744/interior.10.1.33-41>
- Hakim, Luqman. (2014). Analisa Performa Sistem Pencahayaan Ruang Kelas Mengacu pada Standar Kegiatan Konservasi Energi. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 2(1), 51–58.
- Harisun, Endah. (2020). *OPTIMALISASI ORIENTASI BANGUNAN TERHADAP PENCAHAYAAN ALAMI (Studi Kasus : Politeknik Wiratama Ternate)*. (August).
- Kurniawan, Aan. (2014). Analisis Tingkat Pencahayaan Alami (Studi Kasus Ruang Kelas SMA Negeri 9 Makassar). *Universitas Negeri Makassar*.
- Latifah, Nur Laela. (2015). *Fisika Bangunan 1*. Jakarta: Griya Kreasi.
- Lechner, Norbert. (2015). *Heating, Cooling, Lighting Sustainable Methods For Architects*.
- Nurhaiza, Nurhaiza, & Lisa, Nova Purnama. (2016). Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Ruang. *Jurnal Arsitekno*, 7(7), 32. <https://doi.org/10.29103/arj.v7i7.1234>
- Pangestu, Mira Dewi. (2019). *Pencahayaan Alami Dalam Bangunan*.
- Pratiwi, Niniek, & Djafar, Abdi Gunawan. (2021). *Analysis of Lighting Performance in the Hall of the Faculty of Engineering , State University of Gorontalo by using the DIALux Evo 9 . 0 Simulation*. 0–18. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/738/1/012032>
- SNI. (2001). Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung. In *Sni 03-2396-2001*.
- SNI. (2019). Sistem Informasi Standar Nasional Indonesia. *Sispk.Bsn.Go.Id*.
- SNI. (2020). *Sni 6197:2020*.
- Subagyo, Amir. (2017). Kualitas Penerangan Yang Baik Sebagai Penunjang Proses Belajar Mengajar Di Kelas. *Orbith*, 13(1), 21–27.
- Wisnu, Wisnu, & Indarwanto, Muji. (2017). Evaluasi Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan pada Ruang Kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara, Ciledug, Tangerang. *Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan*, 7(1), 41–46.
- Yusvita, Gita. (2021). *Analisis Pencahayaan Ruangan pada Ruang Kelas di Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Dialux Evo 9 . 1*. VI(3), 2160–2166.

Copyright holder:

Arju Khoirunnisa, Adi Safyan, Fidyati (2023)

First publication right:

ETNIK : Jurnal Ekonomi dan Teknik