

## TINJAUAN PENCAHAYAAN ALAMI TERHADAP RUANG KELAS SMA NEGERI 3 BOYOLALI

### Ryaas Sahid

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
d300190018@student.ums.ac.id

### Dyah Widi Astuti

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
dwa132@ums.ac.id

### Samsudin

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
sr288@ums.ac.id

### ABSTRAK

*SMA Negeri 3 Boyolali merupakan jenjang pendidikan SMA yang terletak di Pulisen, Kecamatan Boyolali, Kabupaten Boyolali, Jawa tengah. Dari total ruangan yang dimiliki saat ini, terdapat banyak permasalahan yang muncul salah satunya adalah kualitas pencahayaan ruang kelas. Ruang kelas sebagai media pembelajaran membutuhkan pencahayaan buatan dan alami yang sesuai dengan standar. Standar pencahayaan yang seharusnya dimiliki ruang kelas sebesar 250-300 lux. Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur, observasi, pengukuran kualitas pencahayaan dengan alat Lux meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan pada ruang kelas belum memenuhi standar maka diperlukannya penyesuaian nilai pada lebar lubang cahaya efektif menjadi 1.18 meter dan tinggi lubang cahaya efektif menjadi 1.65 meter agar dapat melebihi  $FL_{min}$ . Dalam perancangan ruang kelas diharapkan untuk memperhatikan standar yang terdapat pada SNI 03-2396-2001 tentang proses perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung agar cahaya dapat masuk secara maksimal. Penggunaan material pada bukaan dapat diubah dari Float glass menjadi one way glass sehingga dapat mengurangi efek glare (silau) pada area ruang kelas.*

### KEYWORDS:

Pencahayaan; Kualitas; Ruang Kelas

### PENDAHULUAN

SMA Negeri 3 Boyolali merupakan jenjang pendidikan SMA yang terletak di Pulisen, kecamatan Boyolali, kabupaten Boyolali, Jawa tengah. Sebelum berada di Pulisen, SMA Negeri 3 Boyolali terletak di Jl. Pandaran No. 1169 Boyolali. Saat ini SMA Negeri 3 Boyolali memiliki luas tanah  $\pm 10.080m^2$  dan memiliki 27 ruang kelas, 4 laboratorium, serta 1 perpustakaan (Kita, 2022).

Dengan banyaknya total ruangan yang dimiliki saat ini, terdapat banyak permasalahan yang muncul, salah satunya adalah kualitas pencahayaan ruang kelas. Pencahayaan adalah faktor penting yang dapat menciptakan kenyamanan, sehingga dapat menunjang aktivitas yang dilakukan (Fleta, 2021). Terdapat 2 jenis pencahayaan yaitu pencahayaan buatan dan pencahayaan alami. Pencahayaan buatan merupakan bentuk pencahayaan yang dibuat oleh manusia yang sering dikenal dengan lampu (Nurwidyaningrum, 2010), sedangkan

pencahayaan alami merupakan bentuk pencahayaan yang berasal dari alam seperti matahari (Wijaya, 2017). Menurut Yuniar, dkk (dalam Fleta 2021) variabel yang dapat mempengaruhi pencahayaan alami adalah desain bukaan, bentuk serta kedalaman ruangan, kenyamanan visual dan faktor eksternal, seperti iklim, musim dan cuaca.

Ruang kelas sebagai media pembelajaran membutuhkan pencahayaan buatan dan alami yang sesuai dengan standar, sehingga proses pembelajaran di dalamnya berjalan dengan baik. Menurut Darma (1991), standar pencahayaan yang seharusnya dimiliki ruang kelas sebesar 250-300 lux.

Berdasarkan hasil observasi sementara, ruang kelas SMA Negeri 3 Boyolali memiliki kualitas pencahayaan yang kurang. Hal ini ditunjukkan dengan adanya ruang kelas yang minim akan pencahayaan alami.

Dari permasalahan di atas, timbul pertanyaan pada penelitian ini antara lain: (1)

Bagaimana Kualitas Pencahayaan pada rung kelas? (2)



Gambar 1. Kondisi kelas XII IPS 3  
(Sumber : dokumen penulis, 2022)

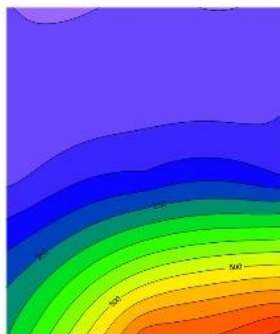
### Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian yang dapat diperoleh berdasarkan permasalahan yang ada yaitu terciptanya ruang kelas dengan pencahayaan yang sesuai dengan standar.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah Pendekatan penelitian empiris untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data dalam bentuk numerik daripada naratif. Metode penelitian kuantitatif dipilih dalam pencarian data agar mendapatkan data yang akurat. Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur, observasi, pengukuran kualitas pencahayaan dengan alat *Lux* meter,

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* surfer 11 dan *DIALux Evo* untuk memperlihatkan tingkat pencahayaan di dalam ruang kelas dengan bentuk gelombang dari intensitas tinggi ke rendah yang kemudian akan di komparasi dengan standar pencahayaan ruang laboratorium farmasetika sesuai SNI.

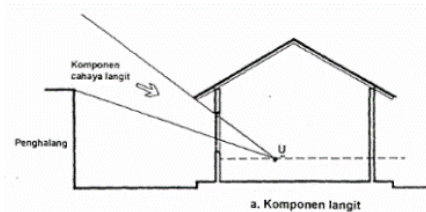


Gambar 2. Contoh hasil simulasi software *DIALux Evo*  
(Sumber : dokumen penulis, 2022)

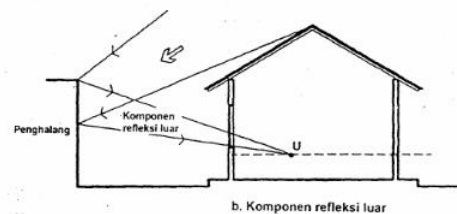
### TINJAUAN PUSTAKA

Pencahayaan alami adalah sumber cahaya yang datang dari sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan melalui bukaan-bukaan seperti jendela, pintu, skylight, dan lainnya (Nurhaiza & Lisa, 2016). Menurut SNI, Siang hari dapat dianggap baik jika: (1) Pada siang hari, antara pukul 08.00 hingga 16.00 waktu setempat, banyak luminasi yang masuk ke dalam ruangan dan (2) pendistribusian luminasi di dalam ruangan cukup merata dan/atau tidak menimbulkan silau.

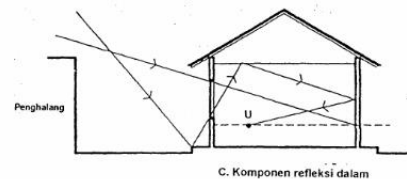
Faktor Pencahayaan alami merupakan rasio iluminasi yang kuat pada suatu titik di bidang tertentu. Faktor pencahayaan alami terdiri dari 3 komponen meliputi: (SNI-03-2396-2001) (1) Faktor Langit ( $F_l$ ), yaitu komponen iluminasi langsung dari cahaya langit. (2) Faktor refleksi luar ( $F_{rl}$ ), yaitu komponen iluminasi yang berasal dari pantulan di sekitar bangunan. (3) Faktor refleksi dalam ( $F_{rd}$ ), yaitu komponen iluminasi yang dihasilkan dari pantulan permukaan bagian dalam, cahaya yang masuk ke dalam ruangan yang disebabkan oleh pantulan dari luar ruangan dan cahaya dari langit.



Gambar 3 Faktor Langit  $F_l$   
(Sumber : SNI-03-2396-2001)



Gambar 4 Faktor Langit  $F_{rl}$   
(Sumber : SNI-03-2396-2001)



Gambar 5 Faktor Langit  $F_{rd}$   
(Sumber : SNI-03-2396-2001)

Ruang kelas dapat diartikan sebagai tempat di sekolah dimana kegiatan belajar-

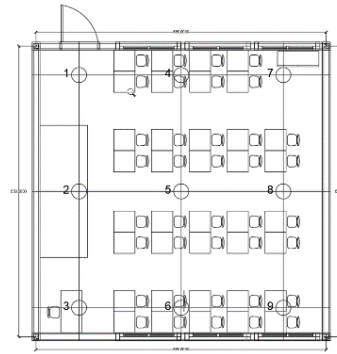
mengajar terjadi. Ini merupakan unit kerja terkecil di sekolah. Pembagian kelas sebagai sebuah unit di sekolah biasanya ditentukan berdasarkan usia peserta didik. Ini membantu menjamin bahwa peserta didik mendapatkan materi pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan dan kebutuhan mereka. (Rohmad, 2009). Ruang kelas adalah tempat dimana proses belajar mengajar terjadi. Ruang kelas merupakan salah satu fasilitas yang disediakan oleh sekolah atau universitas agar kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung dengan efektif dan efisien. Ruang kelas biasanya dilengkapi dengan meja dan kursi, *whiteboard* atau papan tulis, dan peralatan lain yang dibutuhkan untuk belajar.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi dan pengukuran dilakukan pada tanggal 20 Oktober 2022 jam 11.00 sampai 14.00. pada saat observasi dan pengukuran tersebut, cuaca sedang mendung sepanjang pagi hingga sore hari dan pada ruangan kelas terdapat jendela dengan kaca berjenis *Float glass* tidak berwarna sehingga sangat dalam pengukuran pencahayaan dalam ruang

Objek penelitian yang digunakan adalah ruang kelas pada SMAN 3 Boyolali yang berada di gedung J, gedung tersebut memiliki ruang berjumlah 6 yang terdiri dari 3 ruang IPS (lantai 1) dan 3 ruang MIPA (lantai 2). Ruang yang akan menjadi objek penelitian memiliki ukuran yang sama (tipikal) dengan ukuran kurang lebih 30.25m<sup>2</sup>. Ruang ini mempunyai warna dinding berwarna hijau, plafon berwarna putih, keramik lantai berwarna putih terang, dan meja kursi berwarna coklat tua. Ruang kelas ini memiliki 1 pintu yang menghadap selatan serta memiliki jendela yang mengarah ke arah utara dan selatan berukuran 3m x 2m dengan jenis kaca *Float Glass* tidak berwarna, *ceiling* pada ruangan ini memiliki ketinggian 3.1 m.

Pengukuran dilakukan pada titik – titik tertentu sejumlah 9 titik pengukuran sehingga akan menghasilkan data dengan intensitas cahaya dari tinggi hingga rendah.



Gambar 6 Denah Ruang Kelas (Sumber : dokumen penulis, 2022)

Pengukuran pencahayaan pada ruang kelas dilakukan pada pagi hari sampai siang hari pukul 10.00 – 14.00 WIB. Pengukuran dimulai dari kelas XII IPS 3, XII IPS 2, XII IPS 1, XII MIPA 4, XII MIPA 5, dan XII MIPA. Pengukuran pada ruang kelas sedikit mengalami hambatan dikarenakan cuaca yang sedikit mendung. Hasil dari penelitian kuat pencahayaan dapat dilihat

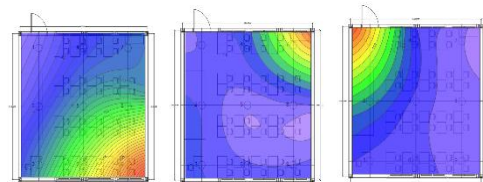
$$\begin{aligned}
 Fl_{minTUU} &= 0.35 d \\
 &= 0.35 \times 5.5m \quad (1) \\
 &= 1.925\%
 \end{aligned}$$

dari tabel 1 berikut:

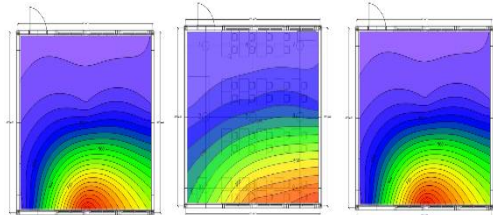
Tabel 1. Kuat pencahayaan alami ruang kelas

Ruang Kelas	Kuat pencahayaan (lux)
XII IPS 3	48,03333333
XII IPS 2	35,34888889
XII IPS 1	88,37814815
XII MIPA 4	252,059259
XII MIPA 5	264,551852
XII MIPA 6	255,059469

Dari tabel 1 terdapat beberapa kelas yang kuat pencahayaannya belum memenuhi standar SNI sebesar 250 Lux.



Gambar 7 Grafik pencahayaan kelas XII IPS 1 - 3 (Sumber : dokumen penulis, 2022)



Gambar 8 Grafik pencahayaan kelas XII MIPA 4 - 6 (Sumber : dokumen penulis, 2022)

Keadaan pencahayaan pada ruang Kelas SMAN 3 Boyolali berbeda – beda. Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran menggunakan Lux Meter, rata – rata kuat penerangan pencahayaan alami kurang memenuhi standar SNI yang direkomendasikan yaitu sebesar 250 lux sehingga ruangan tersebut memerlukan evaluasi pencahayaan alami yang lebih baik ketika melakukan aktivitas di ruangan tersebut.

Menurut SNI 03-2396-2001 persyaratan nilai faktor langit untuk bangunan umum antara lain (1) Kualitas A dengan  $Fl_{minTUU}$  0.45d. (2) Kualitas B dengan  $Fl_{minTUU}$  0.35d. (3) Kualitas C dengan  $Fl_{minTUU}$  0.25d (3) Kualitas D dengan  $Fl_{minTUU}$  0.15d. untuk persyaratan yang digunakan pada ruang kelas yakni Kualitas B. Berdasarkan klasifikasi kualitas pencahayaan pada RSNI SNI 03-2396-2001 faktor pencahayaan minimum yang diperlukan seperti berikut.

Pada hasil pengukuran, didapatkan data berupa Panjang titik ukur (d) 5.5 m, Lebar lubang cahaya efektif (L) 5.5 m, Tinggi lubang cahaya efektif (t) 0.5 m, Tinggi lubang cahaya efektif (H) 1 m. Untuk ruang dengan ukuran  $d \leq 6$  meter maka ketentuan jarak  $1/3d$  diganti dengan 2 meter dan L bernilai  $1/2L$  menjadi 2.75. Berdasarkan data yang diperoleh dapat dihitung FI yakni:

$$Fl = \frac{1}{2\pi} x \left[ \arctg \left( \frac{L}{D} \right) - \left( \frac{1}{\sqrt{1 + \left( \frac{H}{D} \right)^2}} \arctg \frac{\frac{L}{D}}{\sqrt{1 + \left( \frac{H}{D} \right)^2}} \right) \right] \quad (2)$$

$$Fl = \frac{1}{2\pi} x \left[ \arctg \left( \frac{2.75}{2} \right) - \left( \frac{1}{\sqrt{1 + \left( \frac{1}{2} \right)^2}} \arctg \frac{\frac{2.75}{2}}{\sqrt{1 + \left( \frac{1}{2} \right)^2}} \right) \right] \quad (3)$$

$$Fl = 0.016995\%$$

Jadi faktor langit pada ruang kelas sejumlah 0.017% lebih kecil dari (<)  $Fl_{minTUU} = 1.925\%$ . Untuk memenuhi  $Fl_{minTUU} = 1.925\%$  dapat dilakukan cara seperti berikut :

$$\begin{aligned} L &= 1.18 \text{ m} \\ H &= 1.65 \text{ m} \\ D &= 2 \text{ m} \end{aligned}$$

$$Fl = \frac{1}{2\pi} x \left[ \arctg \left( \frac{L}{D} \right) - \left( \frac{1}{\sqrt{1 + \left( \frac{H}{D} \right)^2}} \arctg \frac{\frac{L}{D}}{\sqrt{1 + \left( \frac{H}{D} \right)^2}} \right) \right] \quad (4)$$

$$Fl = \frac{1}{2\pi} x \left[ \arctg \left( \frac{2.75}{2} \right) - \left( \frac{1}{\sqrt{1 + \left( \frac{1}{2} \right)^2}} \arctg \frac{\frac{2.75}{2}}{\sqrt{1 + \left( \frac{1}{2} \right)^2}} \right) \right] \quad (5)$$

$$Fl = 2.8\%$$

Maka diperlukannya penyesuaian nilai pada lebar lubang cahaya efektif (L) menjadi

1.18 meter dan tinggi lubang cahaya efektif (H) menjadi 1.65 meter agar dapat melebihi  $Fl_{minTUU}$ .

### KESIMPULAN

Ruang kelas SMAN 3 Boyolali dirancang menggunakan pencahayaan buatan dan alami. Pencahayaan alami pada ruang tersebut memiliki nilai minimum ( [FI] \_min) 1.925%, namun kondisi pencahayaan alami pada lapangan hanya sejumlah 0.017% (lebih rendah daripada  $Fl_{min}$ ).

Untuk meningkatkan FI agar mendekati nilai Flmin dengan menyesuaikan nilai dari lebar lubang cahaya efektif (L) menjadi 1.18 meter dan tinggi lubang cahaya efektif (H) menjadi 1.65 meter. Dengan adanya penyesuaian tersebut, nilai FI akan melebihi dari Flmin yakni menjadi 2.8%

### Saran

Dalam perancangan Ruang Kelas diharapkan untuk memperhatikan standar yang terdapat pada SNI 03-2396-2001 tentang proses perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung agar cahaya dapat masuk secara maksimal. Penggunaan material pada bukaan dapat diubah dari *Float glass* menjadi *one way glass* sehingga dapat mengurangi efek *glare* (silau) pada area ruang kelas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fleta, A. (2021). Analisis Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kantor Terhadap Kenyamanan Visual Pengguna. *Jurnal Patra*, lili(1), 33-42.
- Kita, S. (2022). *Sman 3 Boyolali*. Retrieved Oktober 9, 2022, From Sekolah.Data.Kemdikbud.Go.Id: <https://Sekolah.Data.Kemdikbud.Go.Id/Index.Php/Chome/Profil/26f20fa4-Ee91-4277-B400-3925c2ab4e47>
- Nurhaiza, & Lisa, N. P. (2016). Optimalisasi Pencahayaan Alami Pada Ruang. *Jurnal Arsitektur*, 7(7), 32-40.
- Nurwidyaningrum, D. (2010). *Karakteristik Pencahayaan Buatan Untuk Ruang Membatik*. Depok: Ui.

Rohmad, A. (2009). *Kapita Selekta Pendidikan*.  
Yogyakarta: Teras.

Wijaya, I. I. (2017). *K153 - Teknik Optimasi  
Pencahayaan Alami Dalam Interior  
Rumah Tinggal*. Surakarta: UMS.