

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Pencahayaan

Menurut (Fleta, 2021), pencahayaan ialah salah satu hal yang pokok untuk mendesain ruangan karena untuk mendukung kenyamanan pengguna. Pencahayaan yang memadai tidak hanya penting untuk kenyamanan visual pengguna, melainkan mempunyai dampak untuk kesehatan, keamanan, dan produktivitas (Syafi'i dkk, 2023). Pencahayaan yang memenuhi syarat memungkinkan individu untuk melihat sasaran atau objek yang sedang dikerjakan dengan jelas, cepat, dan tanpa halangan apapun. Begitupun sebaliknya, jika pencahayaan yang tidak memenuhi syarat akan menyebabkan kelelahan pada mata akibat menurunnya kedayagunaan kerjamata, keluhan nyeri di sekitar mata, serta sakit kepala di area sekitar mata menurut Suma'mur (dalam (Lina Yuliana, 2018)).

Pencahayaan alami diakibatkan dari posisi bangunan yang menghadap ke arah sinar matahari, sedangkan untuk pencahayaan buatan bersumber dari lampu dengan bermacam jenis yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan (Tongkukut & As'ari, 2016). Kaitannya dengan ruang kelas, pencahayaan merupakan hal yang sangat krusial dalam mendukung kegiatan pembelajaran berlangsung. Tanpa penerangan yang memadai,

siswa dapat menghadapi masalah konsentrasi, kelelahan pada mata, hingga penurunan motivasi untuk belajar.

Secara umum, standar pencahayaan yang baik untuk ruang belajar perlu mencakup penggunaan iluminasi yang sesuai dengan jenis aktivitas, distribusi cahaya yang merata dan pemilihan jenis serta suhu warna cahaya yang tepat untuk mendukung kenyamanan visual dan efektivitas dalam proses belajar mengajar (Syafi'i dkk, 2023).

B. Sumber Pencahayaan

Untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan di dalam ruang, dibutuhkan sumber cahaya yang sesuai dengan fungsi ruang tersebut. Menurut (Amin A. R., 2021), pencahayaan terbagi menjadi dua kategori, yaitu :

1. Pencahayaan alami

Pencahayaan alami merujuk kepada pencahayaan yang bersumber dari sinar matahari sebagai sumber cahaya. Keadaan dari pagi sampai siang hari atau terang sangat amat diperhatikan dikarenakan untuk dimanfaatkan sebagai penerangan alami. Menurut Ander, strategi perancangan dalam ketentuan pencahayaan alami dilakukan dengan memaksimalkan hasil pencahayaan ke dalam ruangan secara tepat (Anshori dkk, 2022). Hal ini mencakup penyaringan cahaya untuk mengurangi silau dan panas yang berlebihan, dan juga dapat memperbesar luas atau keliling wilayah

yang dapat dinikmati dari pencahayaan alami. Selain itu, pencahayaan yang langsung dimanfaatkan dengan cermat agar tidak mengganggu penglihatan, dan desain ruang dibuat dengan relevan dan saling menguntungkan berdasarkan kebutuhannya. Menurut Lenchner, Desain juga bisa menggunakan pencahayaan dari atas (*top lighting*) agar cahaya dapat masuk ke dalam ruangan secara menyeluruh, serta mengoptimalkan area pemantul cahaya di dalam ruang untuk meningkatkan cahaya secara menyeluruh (Anshori dkk, 2022).

Cahaya alami yang berasal dari sinar matahari ialah sinar atau cahaya dalam bentuk gelombang elektromagnetik dengan frekuensi antara 380 - 780 nanometer, yaitu pada komponen spektrum yang terlihat, sehingga dapat memungkinkan mata manusia untuk menangkap gambaran dari objek - objek di sekitarnya (Duncan & Chang, 2012).

Menurut (Syafi'i dkk, 2023), Dalam pencahayaan alami, terdapat berbagai macam faktor pencahayaan alami, yaitu :

- a. Komponen langit, sebuah komponen pencahayaan langsung dari matahari.
- b. Komponen refleksi luar, sebuah komponen pencahayaan yang berasal dari pantulan benda - benda yang ada di sekitar bangunan/ruangan yang bersangkutan

- c. Komponen refleksi dalam, pencahayaan yang berasal dari pantulan pada permukaan - permukaan dalam ruangan yang bersumber dari matahari yang masuk melalui bukaan
- d. Sumber pencahayaan alami pada suatu ruangan diperlukan bukaan berupa jendela/dinding kaca dengan perbandingan minimal $\frac{1}{6}$ daripada luas lantai
- e. Variasi intensitas cahaya matahari
- f. Letak geografis dan fungsi dari bangunan
- g. Distribusi dan terangnya cahaya (SNI 03-2396-2001)

2. Pencahayaan buatan

Cahaya buatan bersumber dari sistem cahaya dengan sumber energi terbatas di alam, contohnya energi listrik serta energi yang dihasilkan dari proses minyak dan gas. Kekuatan dan intensitas pencahayaan buatan yang tetap konsisten tanpa terpengaruh oleh perubahan waktu ataupun cuaca.

Pencahayaan buatan memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan suasana yang nyaman dan mendukung kegiatan sehari – hari di ruang kelas (Syafi'i dkk, 2023). Dengan mematuhi pedoman yang tercantum dalam standar SNI 03-6575-2001, perancangan sistem pencahayaan buatan dapat dilaksanakan dengan efisien dan efektif.

Menurut (Amin N. , 2011), jenis sistem pencahayaan buatan yang biasa digunakan umumnya dapat dikategorikan menjadi 3 bagian yaitu :

a. Sistem pencahayaan merata

Dalam hal ini, pencahayaan terdistribusikan secara menyeluruh di seluruh area ruangan. Sistem pencahayaan ini sesuai dengan ruangan yang tidak digunakan untuk kegiatan yang berhubungan dengan penglihatan tertentu. Dalam sistem ini, sejumlah armature disusun secara teratur di seluruh langit – langit.

b. Sistem pencahayaan terarah

Di sistem ini, semua ruangan akan mendapatkan penerangan dari satu arah yang spesifik. Sistem ini sangat ideal untuk kegiatan demonstrasi atau penonjolan sesuatu, dikarenakan agar terlihat lebih jelas. Dan juga, pencahayaan ini akan terfokus pada hal yang dominan pada satu objek yang berfungsi sebagai sumber pencahayaan sekunder untuk di area sekitarnya, yaitu dengan melalui proses pantulan. Sistem ini juga dapat diintegrasikan dengan sistem pencahayaan yang merata karena berguna untuk mengurangi efek monoton yang mungkin akan ditimbulkan dari pencahayaan yang menyeluruh.

c. Sistem pencahayaan setempat

Pada sistem ini, cahaya akan difokuskan pada objek tertentu, seperti area kerja yang membutuhkan kejelasan pandangan. Sistem pencahayaan ini sangat berguna untuk :

- 1) Mempercepat pekerjaan yang membutuhkan pandangan mata yang cermat
- 2) Mengamati bentuk serta tata letak suatu benda yang memerlukan cahaya dari sudut tertentu
- 3) Menyempurnakan pencahayaan umum yang terhalang hanya untuk mencapai area tertentu yang ingin diterang
- 4) Mendukung karyawan yang sudah lanjut usia atau yang penglihatannya telah menurun
- 5) Mendukung fungsi pandangan mata yang awalnya tidak dirancang untuk area tersebut

Aspek pencahayaan adalah hal yang utama yang harus diperhatikan karena apabila tidak sesuai dengan standar SNI 03-6575-2001, maka akan mengakibatkan gangguan kesehatan mata atau yang berpotensi merugikan kesehatan Muharnis dan Khoirudinsyah (dalam (Sudarti, 2022)). Terdapat aspek lain yang dapat memengaruhi intensitas cahaya yakni perubahan suhu, waktu, daya lampu yang digunakan, jarak ukur lux meter dari sumber cahaya, serta ukuran ruangan yang digunakan (Pamungkas dkk, 2015).

C. Jendela

Menurut Yuliandri, jendela adalah salah satu komponen bangunan yang berfungsi untuk mengalirkan sirkulasi udara antara dalam dan luar bangunan serta memungkinkan masuknya cahaya alami atau pandangan (Salsabila dkk, 2022). Sebagaimana yang telah diketahui oleh banyak orang, bahwa jendela adalah lubang di dinding yang berfungsi sebagai saluran udara masuk dan keluar yang kemudian dapat dipasang penutup (Salsabila dkk, 2022). Menurut (Daryanto & S, 2012), jendela adalah salah satu elemen pada bangunan yang berkaitan langsung dengan faktor pencahayaan dan ventilasi. Berdasarkan pengertiannya jendela adalah bagian dari bangunan yang dapat memasukkan cahaya dan sirkulasi udara dari dalam dan luar bangunan, maka dapat disimpulkan bahwa fungsi utama jendela adalah untuk sirkulasi cahaya dan udara dari dalam dan luar bangunan.

D. Bentuk dan Ukuran Jendela

Bentuk jendela menjadi salah satu elemen yang mempengaruhi distribusi serta intensitas cahaya alami di dalam ruangan. Bentuk – bentuk seperti persegi panjang, melengkung, bulat atau kombinasi geometri lainnya memiliki sifat yang berbeda dalam mengarahkan dan menyalurkan cahaya (Syamsiyah, 2024).

Menurut Dora, meningkatkan dimensi bukaan seperti pintu, jendela, atau ventilasi secara otomatis memperluas ruang untuk masuknya

cahaya dan sirkulasi udara (Ikhsani dkk, 2022). Secara umum, ukuran bukaan jendela berkisar antara $\frac{1}{6}$ hingga $\frac{1}{8}$ dari luas lantai ditambahkan setidaknya $\frac{1}{3}$ dari ukuran jendela plafon. Secara umum, ukuran celah yang sempurna adalah 40 – 80% dari keseluruhan luas dinding, atau 10 – 20% dari total luas lantai.

Menurut (Ashita dkk, 2017), bukaan yang paling sering ada di samping sebuah ruangan adalah jendela. Perencanaan jendela perlu dilakukan dengan cermat, karena kesalahan dalam perencanaan bisa mengakibatkan silau dan suhu ruangan menjadi tinggi.

- a. Penempatan jendela harus tinggi di atas lantai dan ditempatkan secara merata (tidak hanya di satu sisi dinding) untuk menyebarkan cahaya secara merata
- b. Jendela yang terlalu lebar seringkali tidak cocok digunakan di negara tropis karena ruangan terlalu panas dan silau
- c. Perlindungan matahari dapat dilakukan dengan dua cara :
menghalangi sinar matahari dan menyaring sinar matahari

Menurut Asmulyani, jendela memiliki berbagai variasi, ukuran, dan pilihan yang tidak hanya mempengaruhi estetika luar pada bangunan, tetapi juga pencahayaan alami, ventilasi dan pemandangan yang mungkin untuk dilihat dari dalam bangunan (Ikhsani dkk, 2022). Terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam merancang jendela adalah pada ukuran kaca (*window to wall ratio*) dan posisi atau lokasi pada fasad.

E. Window to Wall Ratio (WWR)

Secara umum, *window to wall ratio* (WWR) merupakan perbandingan antara luas jendela dengan luas dinding pada sebuah gedung. Pada penelitian ini, jendela terdapat pada lebih dari satu bidang dinding di dalam ruang kelas. *Window to Wall Ratio* (WWR) dapat diartikan sebagai persenrase fasad yang terdiri dari area kaca yang memungkinkan cahaya masuk ke dalam ruangan, termasuk jendela (Susanto dkk, 2023). Dalam hal ini, hanya luas fasad yang diperhitungkan, tidak termasuk ukuran permukaan atap. menurut Goia, ukuran pada jendela akan berdampak pada pemanasan, pendinginan, dan pencahayaan bangunan terkait dengan seberapa banyak sinar matahari yang masuk, ventilasi, serta pemandangan dari dalam dan luar (Purwoko & Purwanto, 2022). Menurut Kerr, mengenai komponen fasad gedung, jendela berperan dalam konteks ruang interior, terutama sebagai sarana untuk memasukkan cahaya alami ke dalam ruangan (Susanto dkk, 2023).

Rumus perhitungan *Window to Wall Ratio* (WWR) :

$$WWR = \frac{\text{Total luas jendela pada ruang kelas}}{\text{Total luas dinding keliling ruang kelas}} \times 100\%$$

F. Pengukuran Pencahayaan

Menurut (Wibawa & Putra, 2018), alat digital lux meter berfungsi untuk mengukur tingkat cahaya dengan cara mengubah intensitas cahaya yang ingin diterima menjadi arus listrik. Pencahayaan yang memadai sangat penting untuk kebutuhan manusia dalam melakukan kegiatan

sehari – hari. Untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya yang diserap, diperlukan sensor yang sensitive dan responsif terhadap cahaya. Pengukuran intensitas pencahayaan perlu dilakukan untuk intensitas pencahayaan umum dan lokal. Berdasarkan Buku Anizar edisi kedua (2012), pengukuran intensitas pencahayaan umumnya dilakukan di seluruh area ruangan, sedangkan pengukuran pencahayaan lokal dilakukan pada tempat atau objek tertentu yang ingin diketahui tingkat pencahayaannya.

Satuan ukur pada alat lux meter adalah lux, dan alat ini dilengkapi dengan sensor cahaya yang sangat responsif terhadap perubahan intensitas cahaya yang akan diterimanya. Hampir diseluruh alat lux meter terdiri dari kerangka, sensor dengan sel foto, serta layar. Sensor diletakkan pada sumber cahaya yang akan diukur (Marpaung dkk, 2022), dimana cahaya yang mengenai sel foto akan ditangkap sebagai energi yang diubah menjadi arus listrik. Semakin banyak cahaya yang ditangkap oleh alat tersebut, maka arus yang dihasilkan akan menjadi besar. Terdapat berbagai macam jenis cahaya yang akan ditangkap oleh sensor tersebut, baik cahaya alami ataupun cahaya buatan akan mendapatkan respon yang berbeda pada sensor tersebut. Dan juga terdapat bermacam – macam warna yang akan diukur dan menghasilkan suhu warna yang berbeda serta panjang gelombang yang berbeda juga. Dengan demikian, pembacaan hasil yang akan ditampilkan pada layar

merupakan kombinasi dari efek panjang gelombang yang ditangkap oleh sensor alat lux meter (Marpaung dkk, 2022).

G. Baku Mutu Pencahayaan

Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) adalah spesifik untuk suatu benda atau nilai yang telah ditetapkan untuk prasarana lingkungan yang terkait atau berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat (Permenkes, 2023). Salah satu parameter fisik dalam Standar Baku Mutu Lingkungan (SBML) adalah pencahayaan, yang mempunyai fungsi yang penting terutama dalam hal yang mendukung proses pendidikan berlangsung (Khuriati, 2023). Menurut SNI 03-6575-2001, pencahayaan minimum yang disarankan untuk ruang kelas adalah 250 lux dengan pendistribusian pencahayaan secara menyeluruh.

Tabel 2. Tingkat Intensitas Pencahayaan Minimum dan Renderasi Warna yang Direkomendasikan

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (<i>Lux</i>)	Kelompok Renderasi Warna
Ruang Kelas	250	1 atau 2
Perpustakaan	300	1 atau 2
Laboratorium	500	1
Ruang Gambar	750	1
Kantin	200	1

Sumber : SNI 03-6575-2001

H. Dampak Pencahayaan

Komponen penting dalam lingkungan kerja yang harus diperhatikan yaitu pencahayaan, karena pencahayaan yang tidak memadai dapat mengakibatkan pengurangan produktifitas seseorang (Prayoga, 2014). Hal ini juga dapat mengakibatkan kelelahan mental, keluhan ketegangan mata, nyeri di sekitar mata, gangguan penglihatan, serta peningkatan yang kemungkinan menimbulkan kecelakaan. Dalam dunia Pendidikan, pencahayaan di ruang belajar juga memiliki peranan yang sangat krusial karena sangat berdampak pada kenyamanan dan juga produktivitas pada siswa, yang di mana pencahayaan yang tepat dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Dewi, 2021). Pencahayaan yang memadai dan sesuai sangat penting untuk mendukung proses belajar siswa dikarenakan dapat menciptakan keadaan pembelajaran yang optimal (Palupi dkk, 2025). Kelebihan sinar matahari dapat mengakibatkan gangguan silau (*glare*), sulit membaca di papan tulis dan juga dapat mengakibatkan kelelahan mata.

I. Pengendalian Pencahayaan Ruang Kelas

Pencahayaan memiliki peran yang penting dalam mendukung kenyamanan serta efektivitas dalam proses pembelajaran berlangsung di kelas, karena interaksi pendidikan baik secara langsung ataupun menggunakan media sangat terpengaruh oleh kondisi penglihatan yang memadai. Pencahayaan yang memenuhi standar tidak hanya

meningkatkan mutu pembelajaran akan tetapi melindungi kesehatan pandangan dan juga kesejahteraan fisik dan mental pada seseorang (Cuttle, 2015). Berdasarkan SNI 03-6575-2001, nilai standar pencahayaan di ruang kelas yaitu 250 – 300 lux, dengan demikian pencahayaan yang memenuhi standar sangatlah krusial untuk menjamin proses pembelajaran yang maksimal. Penghematan energi dapat diperoleh dengan memilih lampu yang efisien dan menghindari lampu dengan daya yang sangat rendah. Dan juga, pencahayaan kelas dapat diatur dengan cara mengoptimalkan cahaya alami dari jendela dan ventilasi, memanfaatkan tirai atau film kaca untuk mengurangi silau, atau bisa juga dengan menyusun meja agar pendistribusian cahaya menjadi optimal. Pengaturan pencahayaan alami dan buatan yang optimal dapat menghasilkan lingkungan belajar yang nyaman, aman, dan efisien untuk semua murid di kelas.

J. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana tingkat intensitas pencahayaan di setiap ruang kelas di SDN Kalibaru 07 Jakarta?
2. Apa dampaknya jika pencahayaan yang berlebihan terhadap kenyamanan dan kesehatan belajar peserta didik?