

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencahayaan Alami

Pencahayaan Alami adalah cahaya matahari yang masuk ke dalam ruang melalui bukaan, seperti jendela, skylight, atau celah ventilasi. Cahaya matahari merupakan sumber cahaya alami yang memiliki kuat sinar paling besar sehingga sangat berpengaruh pada pencahayaan ruangan (Arun & Gopan, 2025). Cahaya matahari yang berfungsi untuk menerangi ruangan disebut dengan *Daylight* (Noorhayati, 2015)

Daylight memberikan keuntungan berupa penghematan energi pada penggunaan listrik, kenyamanan visual, serta dampak psikologis bagi pengguna ruang. Dalam perancangan bangunan, pemanfaatan pencahayaan alami sangat penting sebagai strategi pasif yang hemat energi (Eleyan et al., 2021)

2.1.1 Standar Pencahayaan

Penilaian terhadap pencahayaan dalam ruang merujuk pada SNI 6197:2020. Standar ini mengatur tingkat pencahayaan ruang minimum yang disesuaikan dengan fungsi ruang. Dalam penelitian ini digunakan sebagai acuan dalam menilai hasil simulasi pencahayaan alami pada ruang. Adapun standar pencahayaan untuk bangunan pendidikan adalah sebagai berikut

Tabel 2. 1 Standar Pencahayaan Bangunan Pendidikan

Ruang	SNI
Ruang Kelas	350 Lux
Ruang Dosen	300 Lux
Lobby	100 Lux
Toilet	200 Lux
Corridor	100 Lux

2.1.2 Orientasi Fasad

Orientasi Fasad merupakan arah hadapan sebuah bangunan yang mengacu pada arah mata angin yaitu, arah utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, dan barat, serta barat laut.

Perubahan posisi matahari berdasarkan gerak semu matahari harian menyebabkan setiap orientasi fasad menerima intensitas dan sudut cahaya dengan kondisi yang berbeda sepanjang harinya (Dui et al., 2025). Fasad bangunan yang menghadap arah ke tenggara dan timur laut akan cenderung menerima paparan cahaya matahari langsung yang optimal pada pagi hingga menjelang siang (Wulan Suci & Rahmawati Syamsiyah, 2025)

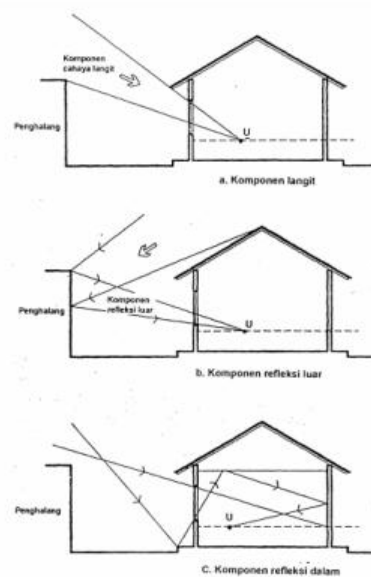
Sebaliknya, pada fasad barat laut dan barat daya akan menerima paparan cahaya matahari langsung pada sore hari dengan sudut rendah dari arah barat. Sehingga berpotensi menimbulkan intensitas cahaya yang tinggi serta mengakibatkan risiko silau apabila tidak menggunakan elemen pengendali cahaya yang tepat, seperti penggunaan shading pada fasad. (Do et al., 2025)

2.1.3 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Pencahayaan Alami

1. Terang Langit/Kondisi Langit

Terang langit merupakan sumber cahaya yang digunakan sebagai penentuan syarat-syarat pencahayaan alami (SNI 03-2396-2001). Berdasarkan penelitian sebelumnya mengatakan bahwa nilai iluminasi dalam ruang berubah signifikan tergantung kondisi langit, dengan perbedaan nilai antara setiap kondisi langit cerah dan musim yang berbeda (Sudan et al., 2015).

2. Komponen Langit



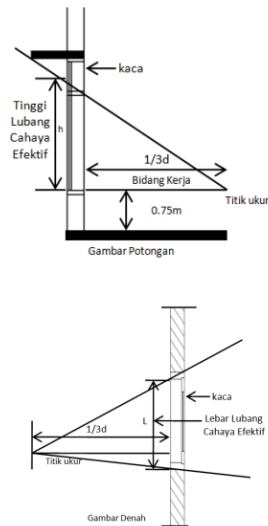
Gambar 2. 1 Komponen Langit pada titik bidang kerja
Sumber : SNI 03-2396-2001

Pencahayaan alami pada ruang dipengaruhi oleh faktor langit yang terdiri dari komponen langit, pada kondisi ini cahaya yang bersumber dari langit langsung masuk ke ruang melalui bukaan tanpa mengalami pantulan. Kemudian komponen refleksi luar, cahaya langit mengalami pantulan dari permukaan luar bangunan. Dan yang terakhir adalah komponen refleksi dalam, dimana cahaya yang masuk ke dalam ruang mengalami pantulan oleh permukaan interior bangunan. (SNI 03-2396-2001)

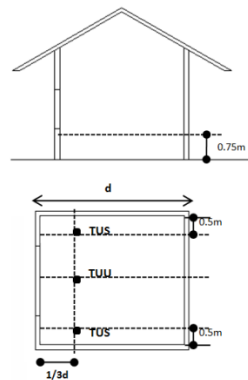
3. Lubang Cahaya

Lubang cahaya adalah bukaan pada bangunan yang dapat memasukkan dan mendistribusikan cahaya alami ke dalam ruang, tanpa mempertimbangkan apakah cahaya yang masuk ke ruangan sudah optimal.

Sedangkan, lubang cahaya efektif merupakan bagian dari bidang lubang cahaya di mana langit dapat terlihat dari titik ukur. Pada umumnya, luas lubang cahaya efektif bisa memiliki ukuran yang berbeda dari luas lubang cahaya. (SNI 03-2396-2001)



Gambar 2. 2 Tinggi dan Lebar Lubang Cahaya Efektif
Sumber : SNI 03-2396-2001



Gambar 2.2 Perhitungan Tititk Ukur
Sumber : SNI 03-2396-2001

Efektivitas lubang cahaya ditentukan oleh luas bukaan, posisi vertikal dan horizontal bukaan, jenis material kaca, dan keberadaan elemen penghalang seperti shading. Lubang cahaya efektif akan menghasilkan

pencahayaan alami yang merata, mengurangi area gelap, serta mendukung pencapaian standar pencahayaan tanpa bergantung pada pencahayaan buatan. (Susanti et al., 2016)

4. Elemen Fasad

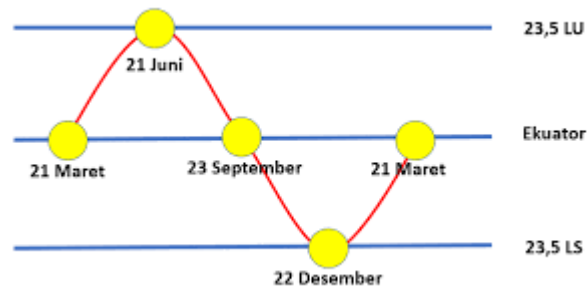
Elemen fasad berupa dimensi bukaan, bentuk fasad, material yang digunakan, serta elemen yang berfungsi sebagai peneduh memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap nilai iluminasi dan distribusi pencahayaan alami dalam ruang. Perubahan bentuk dan material elemen fasad dapat meningkatkan maupun menurunkan tingkat pencahayaan yang diterima ruang, sehingga desain fasad menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pencahayaan alami bangunan.

Sebuah penelitian eksplorasi desain fasad yang dilakukan pada Lapangan Bulutangkis Bumi Pancasona KBP Bandung, menghasilkan nilai iluminasi yang berbeda setiap desainnya yang bergantung pada kebutuhan bangunan dan aktivitas ruang tersebut (Ali & Mandala, 2020).

2.2 Simulasi DIALux EVO 13.1

Simulasi DIALux merupakan metode digital yang dapat menghitung performa pencahayaan alami di dalam ruangan. Perangkat lunak seperti DIALux dapat digunakan untuk mensimulasikan intensitas lux, *daylight* factor, dan distribusi pencahayaan. Simulasi menggunakan aplikasi DIALux Evo dapat memvisualisasikan sistem pencahayaan pada kondisi bangunan eksisting dan redesain dengan baik (Rahmayanti et al., 2024). Simulasi ini membantu peneliti dalam mengambil keputusan desain secara efisien baik dari segi aspek waktu maupun biaya.

Berdasarkan gerak semu matahari, pada tanggal 21 maret dan 21 September merupakan bulan penting dimana pada saat itu matahari berada tepat di garis ekuator (equinox).



Gambar 2. 3 Gerak Semu Matahari
Sumber :

Pada kondisi ini, posisi matahari relatif seimbang antara belahan bumi utara dan selatan, sehingga durasi antara siang dan malam hampir sama. Serta sudut datang sinar matahari bersifat representatif terhadap kondisi rata-rata tahunan. Pada kondisi tersebut merupakan waktu yang tepat untuk memperoleh hasil simulasi yang objektif mengenai pengaruh fasad, bukaan, dan elemen peneduh terhadap pencahayaan alami yang dianalisis secara netral.

2.3 Fasad Pasif

Fasad Pasif merupakan elemen fasad yang dirancang untuk mengatur pencahayaan, suhu, dan ventilasi alami tanpa menggunakan energi tambahan. Salah satu upaya untuk mengurangi konsumsi energi pada bangunan adalah dengan memaksimalkan penggunaan pencahayaan alami untuk mengurangi ketergantungan terhadap pencahayaan buatan (Syahrullah et al., 2024). Penggunaan elemen fasad berupa *secondary skin* juga dapat mengurangi panas matahari masuk pada sebuah ruangan sehingga dapat menekan beban penggunaan AC.

Dari segi penggunaan material, untuk meningkatkan penggunaan cahaya alami tanpa tambahan beban energi adalah dengan memanfaatkan penggunaan material reflektif. Penerapan fasad pasif sangat penting pada bangunan karena mengurangi beban energi dan mendukung efisiensi energi secara merata



Gambar 2. 4 Penerapan Desain Fasad Pasif
Sumber : Dokumen Penulis, 2025

2.4 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan beberapa referensi berupa penelitian terdahulu yang membahas kajian yang serupa yang dijabarkan sebagai berikut:

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Moh. Faqih Hidayatullah, Dyah Hendrwati, Kevin Ananda	Analisis Pengaruh Desain fasad Hotel Terhadap Pencahayaan Alami pada Ace Hotel, Toronto	Simulasi Dialux pada setiap lantai,	Fasad efektif dalam mengontrol pencahayaan alami dan menciptakan suasana yang menyenangkan bagi pengunjung
Atthailah, Suhartina Wijayanti, Soraya Masthura Hassan	Simulasi Desain Fasad Optimal terhadap Pencahayaan Alami pada Gedung Prodi Arsitektur Universitas Diponegoro	Simulasi dengan grasshopper, dan Ladybug untuk menghitung kondisi cahaya alami di dalam gedung.	Berdasarkan hasil komparasi tiga jenis desain fasad, desain fasad dengan bentuk horizontal screen merupakan solusi terbaik pada hampir seluruh fasad.
Prasetio Herjuno	Rekayasa Shading Device Gedung Fakultas Teknik Pertanian	Menggunakan metode simulasi dengan Autodesk Ecoteck Analysis	Dengan rekomendasi shading device yang tepat

	Universitas Brawijaya untuk Mengurangi Penerimaan Radiasi Matahari	untuk mengetahui penerimaan radiasi matahari pada fasad dengan sebelum dan sesudah diberikan shading device yang direkomendasikan.	penerimaan radiasi matahari barat dan timur dapat berkurang hingga 22,99% dari semula.
--	--	--	---