


SIMULASI DIALUX EVO; EVALUASI KINERJA PENCAHAYAAN ALAMI STUDIO ARSITEKTUR UNDANA KUPANG

¹Matasya D. Bani Mata, ²Mario Wisung, ³Maria L. Hendrik

¹Program Studi Arsitektur Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Indonesia

²Program Studi Arsitektur Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Indonesia

³Program Studi Arsitektur Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Indonesia

<p>Article Info: Submitted: Oktober 2025 Reviewed: November, 2025 Accepted: Desember, 2025</p>	<p>Abstract Architecture studios, serving as primary classrooms, necessitate sufficient natural lighting to ensure visual comfort and enhance productivity. This study evaluates the natural lighting performance within the Architecture studio at the University of Nusa Cendana in Kupang. The research method employs computer simulation using Dialux Evo 12.0. The simulation models the studio actual geometry and material properties, analyzing conditions at five specific times : 08.00, 10.00,12.00, 14.00, 16.00 WITA (Central Indonesian Time). Result demonstrate that the natural lighting performance is suboptimal and fails to meet standart visual comfort requirements for a studio space. Key issues include uneven light distribution, with areas near windows experienceing excessive light intensity, while zones farther from the windows suffer from critically low Illumination levels. The Study concludes that strategic design inteventions are essential to significantly improve the quality of natural lighting in the studio, thereby creating a more conducive learning environment for architecture students.</p>
<p>Keywords: Pencahayaan Alami; Dialux evo; Studio Arsitektur; Kenyamanan Visual.</p>	
<p>Koresponden Penulis: Matasya D. Bani Mata Arsitektur, Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Indonesia Email: nitabora66@gmail.com</p>	<p>Abstrak Studio arsitektur sebagai ruang kelas bagi mahasiswa arsitek memerlukan pencahayaan alami yang memadai untuk menunjang kenyamanan visual dan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pencahayaan alami pada Studio Arsitektur Universitas Nusa Cendana (UNDANA), Kupang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah simulasi komputer dengan menggunakan software Dialux Evo 12.0 untuk menganalisis tingkat iluminasi dan distribusi cahaya di dalam ruangan. Simulasi dilakukan dengan memodelkan kondisi geometri dan material ruang studio aktual pada pukul 08.00 WITA, 10.00 WITA, 12.00 WITA,14.00 WITA, dan 16.00 WITA. Hasil Simulasi Menunjukkan bahwa performa pencahayaan alami ruangan belum optimal dan belum memenuhi standart kenyamanan visual ruang studio, dilihat dari distribusi cahaya yang tidak merata dan adanya titik – titik dengan intensitas cahaya yang berlebih pada area dekat jendela, serta intensitas sangat rendah pada area ruang yang jauh dari jendela. Studi ini menyimpulkan perlunya pertimbangan desain lebih lanjut untuk dapat meningkatkan kualitas pencahayaan alami di ruang studio arsitektur.</p> <p style="text-align: right;"><i>This is an open access article under the CC BY license.</i></p> 

1. PENDAHULUAN

Pencahayaan alami sendiri merupakan Cahaya yang dapat didapatkan melalui sumber alam seperti matahari yang kemudian disalurkan melewati jendela, bouvenlight, dll agar dapat masuk ke dalam ruangan. Pencahayaan alami memiliki berbagai fungsi dan manfaat selain sebagai pencahayaan, pencahayaan alami juga dapat membantu agar penggunaan Listrik dapat menjadi lebih efisien. , (Aqil Azmi & Nurhasan n.d.).

Pencahayaan alami merupakan elemen penting dalam desain arsitektur karena berpengaruh langsung terhadap kenyamanan visual, produktivitas, serta kesehatan fisik dan mental pengguna ruang. Paparan cahaya alami yang memadai terbukti meningkatkan konsentrasi, suasana hati, dan kualitas belajar atau bekerja (Negarestan, A. 2025).

Bangunan adalah salah satu pengkonsumsi energi terbanyak, energi dari sektor bangunan akan dapat memberikan efek signifikan pada keberlanjutan ketersediaan energi. World Green Building Council menyebutkan bahwa sektor konstruksi menyerap 30-40% total energy dunia (Kerr, 2008) .Oleh karenanya, penerapan konsep bangunan adalah dengan optimalisasi desain untuk mewedahi penggunaan potensi alam, termasuk di dalamnya pencahayaan.(Wisnu1, Muji Indarwanto2, n.d.)

Jika sebuah ruang dilihat sebagai sebuah wadah tempat berlangsungnya kegiatan-kegiatan manusia, maka ruang tersebut harus mempunyai kelembaban udara, suhu udara, dan pencahayaan yang tepat agar penggunaanya merasa nyaman untuk beraktivitas di dalamnya. Suatu bangunan yang kokoh dan indah tidak akan ada artinya jika penggunaanya tidak merasa nyaman saat melakukan aktivitas di dalamnya.(Chandra et al., n.d.) Optimalisasi pencahayaan alami dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti orientasi bangunan, ukuran dan posisi bukaan, jenis kaca, serta reflektansi permukaan interior. Studi simulasi menunjukkan bahwa rasio jendela terhadap dinding (WWR), kombinasi material, dan penebusan sangat menentukan distribusi cahaya di dalam ruangan (Sartika et al., 2023). Untuk mengevaluasi aspek-aspek tersebut, perangkat lunak DIALux.evo menjadi salah satu alat analisis yang banyak digunakan, karena mampu memodelkan ruang dalam tiga dimensi dan memberikan data kuantitatif terkait intensitas pencahayaan (lux), distribusi cahaya, serta potensi silau.

Dalam konteks pendidikan arsitektur, ruang studio merupakan pusat kegiatan mahasiswa yang membutuhkan kondisi pencahayaan optimal untuk menunjang aktivitas seperti menggambar manual, bekerja dengan komputer, maupun diskusi kelompok. Ketidakteraturan pencahayaan atau adanya silau dapat menurunkan kenyamanan visual dan menghambat produktivitas mahasiswa. Oleh karena itu, evaluasi pencahayaan alami di ruang studio arsitektur menjadi langkah penting dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran.

Penelitian ini berfokus pada Gedung Studio lantai 3 Universitas Nusa Cendana (UNC), yang terdiri dari studio utama, studio 1, studio 2, dan studio 3. Dengan menggunakan DIALux.evo, kondisi pencahayaan alami di tiap ruang akan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana pencahayaan memenuhi standar kenyamanan visual dan efisiensi energi. Melalui simulasi ini diharapkan diperoleh gambaran distribusi pencahayaan alami yang akurat serta rekomendasi desain yang dapat meningkatkan kualitas visual ruang studio arsitektur di Gedung Studio Arsitektur UNC.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pencahayaan alami merupakan elemen fundamental dalam desain arsitektur, khususnya pada ruang studio arsitektur yang menuntut kualitas visual tinggi. Prinsip pencahayaan alami mencakup pemanfaatan cahaya matahari sebagai sumber utama penerangan dengan mempertimbangkan orientasi bangunan, bentuk bukaan, serta reflektansi material permukaan (Siregar & Ramadhani, 2022). Pencahayaan alami sendiri merupakan Cahaya yang dapat didapatkan melalui sumber alam seperti matahari yang kemudian disalurkan melewati jendela, bouvenlight, dll agar dapat masuk ke dalam ruangan. Pencahayaan alami memiliki berbagai fungsi dan manfaat selain sebagai pencahayaan, pencahayaan alami juga dapat membantu agar penggunaan Listrik dapat menjadi lebih efisien. Desain yang tepat tidak hanya mengoptimalkan intensitas cahaya, tetapi juga distribusi cahaya secara merata tanpa menimbulkan silau berlebihan. Keuntungan dari memaksimalkan pencahayaan alami yaitu dapat meminimalisir penggunaan energi listrik terutama penggunaan lampu yang bisa mencapai 25% dari pemakaian energi keseluruhan. Pemakaian energi pada penggunaan lampu menurut riset bisa sampai 25% dari total penggunaan energi keseluruhan(Hamzah, n.d.)

Manfaat utama pencahayaan alami pada ruang kerja dan ruang belajar adalah peningkatan kenyamanan visual, efisiensi energi, serta peningkatan produktivitas pengguna. Pada ruang studio arsitektur, pencahayaan alami yang optimal mendukung aktivitas menggambar manual, membaca detail desain, dan diskusi kelompok.

Untuk memahami kualitas pencahayaan alami pada ruang studio arsitektur, diperlukan acuan standar yang jelas sebagai tolok ukur. Standar ini digunakan untuk menilai apakah tingkat iluminasi yang ada di ruang kerja atau ruang belajar sudah sesuai dengan kebutuhan kenyamanan visual maupun produktivitas pengguna. Di Indonesia, acuan yang banyak digunakan adalah SNI 03-2396-2001 tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung. Standar tersebut memberikan rentang tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan untuk berbagai jenis ruang kerja.

Selain itu, beberapa penelitian terbaru juga mengusulkan standar pencahayaan yang lebih spesifik untuk ruang belajar kreatif seperti studio arsitektur, dengan menekankan pada rentang iluminasi optimal (500–1200 lux) serta Daylight Factor (2–5%) sebagai indikator kenyamanan (Yunitsyna & Toska, 2023). Keuntungan dari memaksimalkan pencahayaan alami yaitu dapat meminimalisir penggunaan energi listrik terutama penggunaan lampu yang bisa mencapai 25% dari pemakaian energi keseluruhan. Pemakaian energi pada penggunaan lampu menurut riset bisa sampai 25% dari total penggunaan energi keseluruhan.

Terdapat tiga kriteria utama agar system pencahayaan dapat dikatakan baik yaitu kualitas, kuantitas, dan aturan pencahayaan. Kurangnya pencahayaan pada suatu ruangan dapat menyebabkan aktivitas pada ruangan menjadi terganggu. Oleh karena itu diperlukan intensitas Cahaya yang teratur agar dapat sesuai dengan kebutuhan penglihatan pada ruangan sesuai dengan aktivitas yang dilakukan. (Fleta, 2021), (Aqiil Azmi & Nurhasan n.d.) Faktor dasar yang mempengaruhi kenyamanan visual menurut Lechner (2015) dan Marunung (2002) dalam Zakaria Priyono Putra dan Andika Citraningrum (2019) dikategorikan menjadi tiga, yaitu tingkat iluminasi, luminasi dan kilau.(Mustikawati (1), n.d.)

Menurut Ehlers-Steel dalam Suma'mur (1995), menyoroti kebutuhan akan jendela yang besar,yaitu sekitar (15-20%) dari luas lantai untuk memastikan pencahayaan yang memadai di ruangan. Meskipun pencahayaan alami memiliki keunggulan dalam pengurangan penggunaan energi listrik, tantangan utama muncul karena intensitas cahaya matahari tidak konsisten. Penelitian oleh Noorhidayah (2019) menyoroti hubungan antara intensitas pencahayaan dan kelelahan mata pada karyawan. Hasil penelitian menegaskan bahwa pencahayaan yang kurang intens dapat menyebabkan kelelahan visual dan memengaruhi kinerja pekerja.(Prabowo & Rochana, n.d.)

Ander (Dalam Riandito (2012)) menjelaskan mengenai beberapa strategi desain untuk pencahayaan alami, antara lain: peningkatan keliling zona pencahayaan alami, penetrasi pencahayaan alami diatas ruangan, penggunaan ide “bukaan efektif” untuk perkiraan awal pada area kaca yang optimal, pemantulan pencahayaan alami dalam ruang untuk meningkatkan kecerahan ruang, penghindaran sorotan langsung cahaya alami didaerah tugas visual yang kritis, penggunaan cahaya langsung secara hati – hati pada area dimana pekerjaan nonkritis terjadi, pencahayaan alami. dan penyaringan pencahayaan buatan(Wisnu & Indrawanto, n.d.)

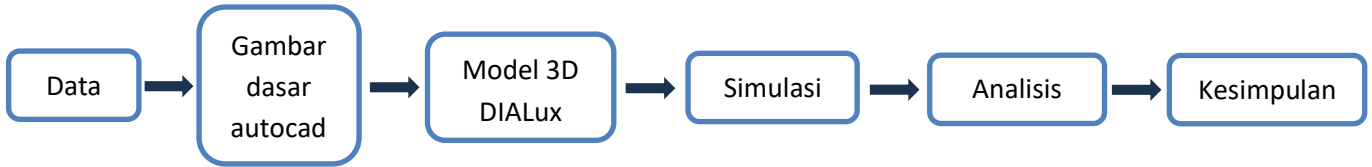
Beberapa kelemahan cahaya matahari jika dipergunakan untuk pencahayaan ruangan adalah adalah: [1] Pada bangunan berlantai banyak dan gemuk (berdenah rumit), sulit untuk memanfaatkan cahaya alami matahari; [2] Intensitasnya tidak mudah diatur, dapat sangat menyilaukan, atau sangat redup; [3] Tidak tersedia pada malam hari; [4] Membawa serta panas ke dalam ruangan; dan [5]Dapat memudarkan warna. (Chandra et al., n.d.)

Tabel 1. Standar SNI

Fungsi Ruang	Tingkat pencahayaan rata-rata (Erata-rata) minimum (Lux=lx)	Daylight Factor (DF=%)
Ruang kelas biasa	350	3.5
Ruang komputer	500	5
Ruang Studio arsitektur	500	5
Tangga	100	1

3. METODOLOGI PENELITIAN

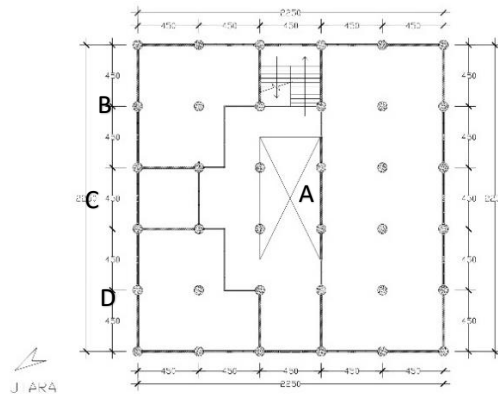
Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif yang menggunakan metode simulasi. Penelitian berfokus pada kuat terang dan distribusi pencahayaan alami pada ruang studio melalui simulasi pencahayaan alami menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13.2. Lokasi penelitian adalah Gedung Studio Arsitektur Lantai 3 Universitas Nusa Cendana, yang mencakup empat ruang studio yaitu Studio Utama, Studio 1, Studio 2, dan Studio 3. Berikut ini adalah diagram langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 DATA

Data analisis berdasarkan simulasi perangkat lunak DIALux Evo 13.2 dengan titik koordinat lokasi beserta jam efektif matahari yang telah ditentukan yaitu pukul 08.00 WITA, 10.00 WITA, 12.00 WITA, 14.00 WITA, dan 16.00 WITA, maka dapat diklasifikasikan kuat penerangan minimum, kuat penerangan maksimum, presentase luas area ruangan yang terkena cahaya matahari dan jangkauan cahaya masuk kedalam ruangan untuk menjadi data kuantitatif. Terdapat 5 ruangan yang menjadi objek simulasi kinerja pencahayaan alami yaitu ruang studio utama (A), ruang studio 1 (B), ruang asistensi (C) dan ruang studio 2 (D) (gambar 1)



Gambar 1 Denah Dasar Ruang Studio Arsitektur Undana

Sebagai dasar pelaksanaan simulasi pencahayaan alami, terlebih dahulu ditentukan data bangunan yang akan dianalisis. Bangunan yang menjadi objek simulasi terdiri dari beberapa ruang utama, yaitu Ruang Studio Utama dengan luas ruangan 202,5 m², Ruang Studio 1 dengan luas ruangan 81,00 m², Ruang Studio 2 dengan luas ruangan 81,00 m², dan Ruang Asistensi dengan luas 20,25 m². Data luasan ruang ini menjadi acuan penting dalam menentukan sebaran cahaya alami serta intensitas pencahayaan yang diterima pada masing-masing area.

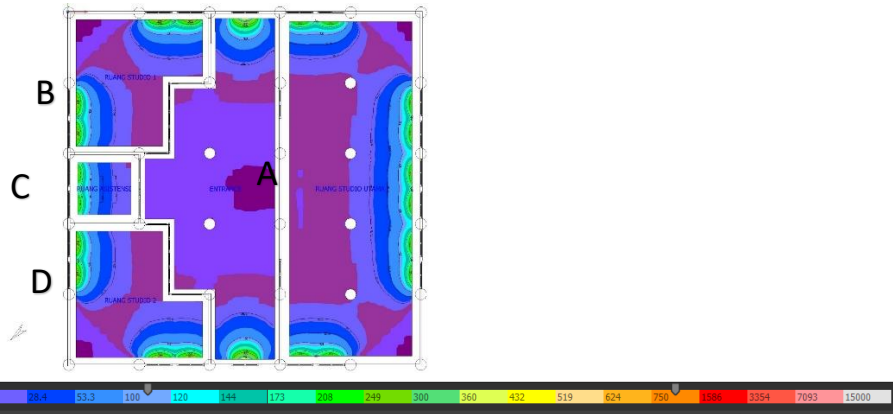
Dari sisi material, bangunan menggunakan kaca jenis float glass sebagai elemen bukaan. Jenis kaca ini memiliki tingkat kejernihan tinggi dan mampu meneruskan cahaya matahari dengan baik tanpa menimbulkan efek distorsi yang signifikan. Permukaan interior bangunan didominasi oleh cat dinding berwarna putih dan lantai keramik berwarna putih, yang berfungsi baik dalam meningkatkan reflektansi cahaya alami disebuah ruangan. Kombinasi material dan warna ini mampu memperkuat penyebaran cahaya serta mengurangi kebutuhan pencahayaan buatan pada siang hari.



Gambar 2 Ruang studio arsitektur Undana

4.2 HASIL ANALISIS

a) Hasil Simulasi Ruang Studio Arsitektur UNC Pukul 08.00

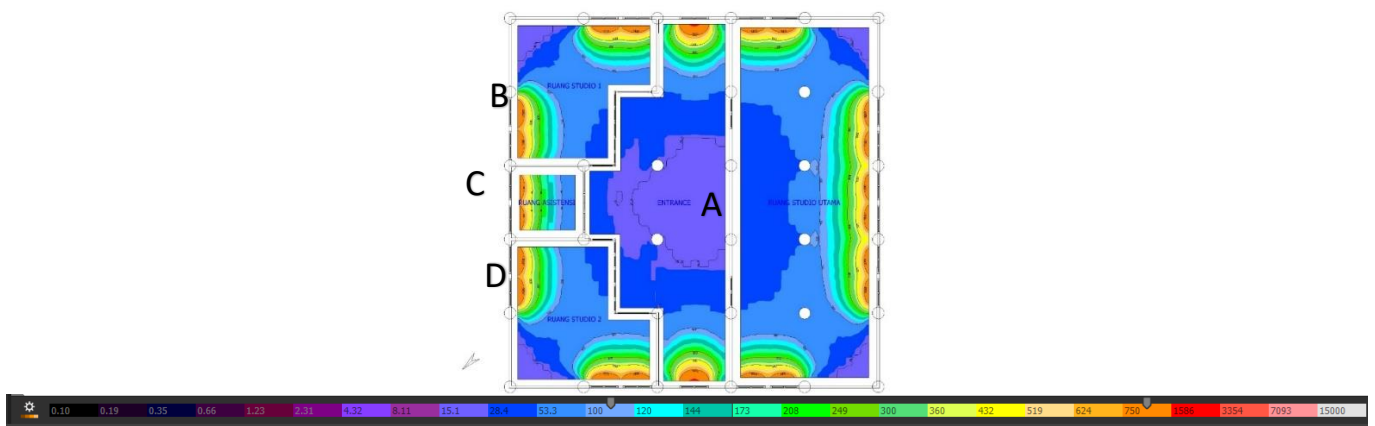


Gambar 3 hasil simulasi ruang studio arsitektur unc pukul 08.00

Tabel 1 Hasil Simulasi pukul 08.00

No	Nama Ruang	Illuminance Tertinggi (Lux)	Illuminance terendah (Lux)	Illuminance Rata-rata (Lux)	Daylight Factor (DF) Rata-rata
1	Ruang Studio Utama (A)	250 lx	8.11 lx	36.3 lx	0.996 %
2	Ruang Studio 1 (B)	300 lx	8.11 lx	44.3 lx	1.372–1.375 %
3	Ruang Asistensi (C)	250 lx	8.11 lx	70.3 lx	2059%
4	Ruang Studio 2 (D)	300 lx	8.11 lx	44.3 lx	1370%

b) Hasil Simulasi Ruang Studio Arsitektur UNC Pukul 10.00



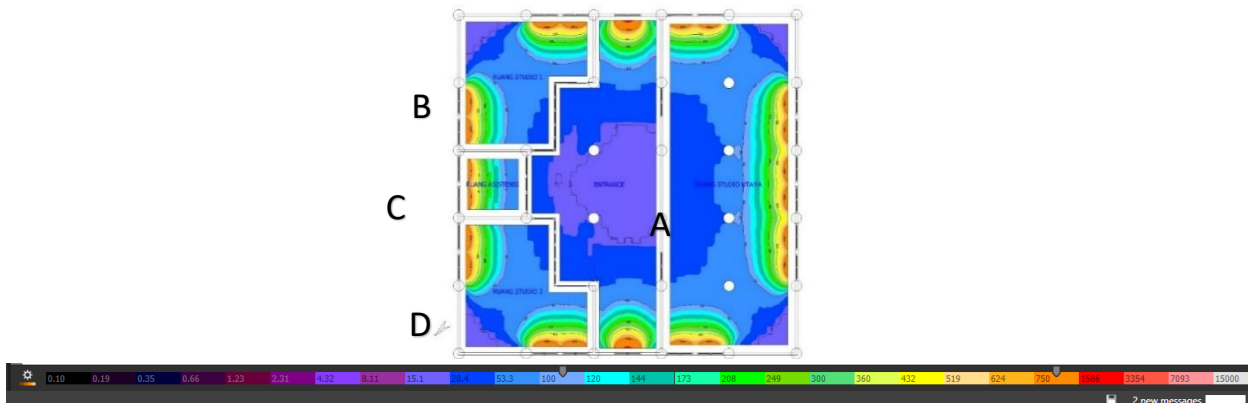
Gambar 4 hasil simulasi ruang studio arsitektur unc pukul 10.00

Tabel 2 Hasil Simulasi pukul 10.00

No	Nama Ruang	Illuminance Tertinggi (Lux)	Illuminance terendah (Lux)	Illuminance Rata-rata (Lux)	Daylight Factor (DF) Rata-rata
1	Ruang Studio Utama (A)	1000 lx	25 lx	169 lx	0.996 %
2	Ruang Studio 1 (B)	1000 lx	25 lx	206 lx	1.372 – 1.375 %

3	Ruang Asistensi (C)	1000 lx	25 lx	328 lx	2.059 – 2.060 %
4	Ruang Studio 2 (D)	1000 lx	25 lx	206 lx	1.370 – 1.370 %

c) Hasil Simulasi Ruang Studio Arsitektur UNC Pukul 12.00

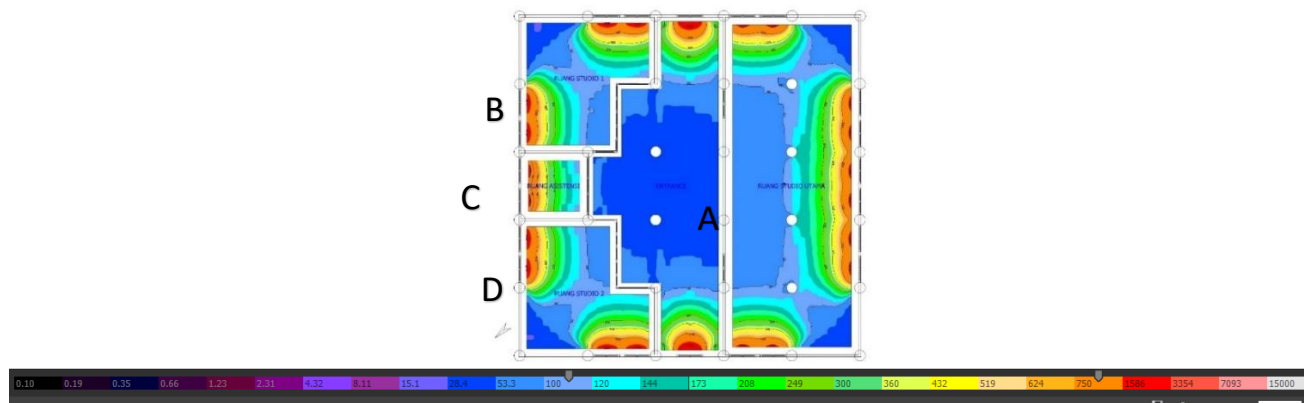


Gambar 5 hasil simulasi ruang studio arsitektur unc pukul 12.00

Tabel 3 Hasil Simulasi pukul 12.00

No	Nama Ruang	Illuminance Tertinggi (Lux)	Illuminance terendah (Lux)	Illuminance Rata-rata (Lux)	Daylight Factor (DF) Rata-rata
1	Ruang Studio Utama (A)	1000 lx	25 lx	280 lx	0.996 %
2	Ruang Studio 1 (B)	1000 lx	25 lx	341 – 342 lx	1.372 – 1.375 %
3	Ruang Asistensi (C)	1000 lx	25 lx	542 – 543 lx	2.059 – 2.060 %
4	Ruang Studio 2 (D)	1000 lx	25 lx	341 – 342 lx	1.370 – 1.370 %

d) Hasil Simulasi Ruang Studio Arsitektur UNC Pukul 14.00

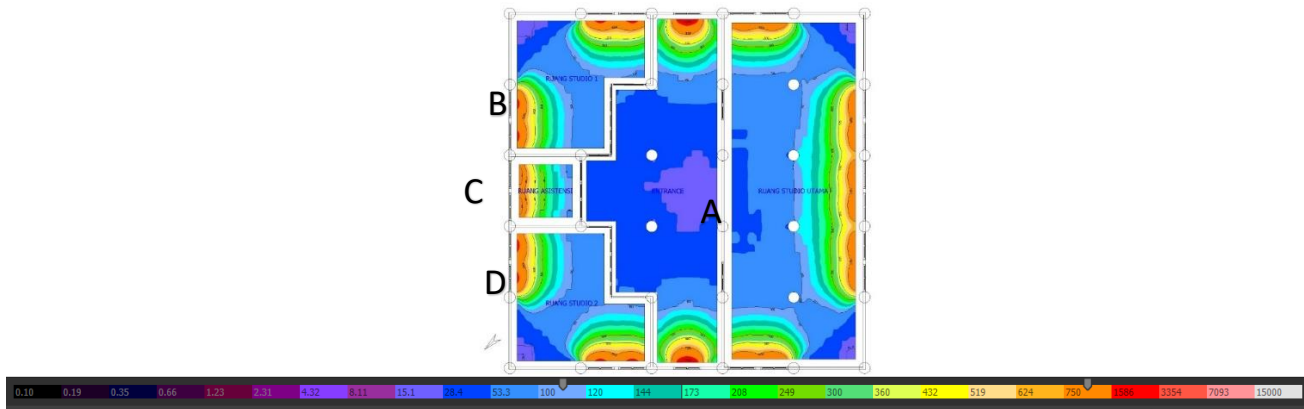


Gambar 6 hasil simulasi ruang studio arsitektur unc pukul 14.00

Tabel 4 Hasil Simulasi Pukul 14.00

No	Nama Ruang	Illuminance Tertinggi (Lux)	Illuminance terendah (Lux)	Illuminance Rata-rata (Lux)	Daylight Factor (DF) Rata-rata
1	Ruang Studio Utama (A)	2000 lx	28 lx	258 lx	0.996 %
2	Ruang Studio 1 (B)	2500 lx	15.1 lx	315 lx	1.372–1.375 %
3	Ruang Asistensi (C)	2000 lx	100 lx	500-501 lx	2.059 % - 2060 %
4	Ruang Studio 2 (D)	2500 lx	15.1 lx	315 lx	1370%

e) Hasil Simulasi Ruang Studio Arsitektur UNC Pukul 16.00



Gambar 7 hasil simulasi ruang studio arsitektur unc pukul 16.00

Tabel 5 Hasil Simulasi pukul 16.00

No	Nama Ruang	Illuminance Tertinggi (Lux)	Illuminance terendah (Lux)	Illuminance Rata-rata (Lux)	Daylight Factor (DF) Rata-rata
1	Ruang Studio Utama (A)	1000 lx	25 lx	228 lx	0.995 %–0.996 %
2	Ruang Studio 1 (B)	1000 lx	25 lx	278-279 lx	1.372 %–1.375 %
3	Ruang Asistensi (C)	1500 lx	100 lx	442-443 lx	2.059 %–2060 %
4	Ruang Studio 2 (D)	1000 lx	25 lx	278-279 lx	1370%

4.3 PEMBAHASAN

Hasil simulasi dan analisis pencahayaan alami pada empat ruang studio Arsitektur UNC menunjukkan bahwa seluruh ruang masih belum memenuhi standar kenyamanan visual sesuai SNI 03-2396-2001, yakni 500 lux untuk ruang studio arsitektur serta Daylight Factor (DF) sekitar 5%. Ketidaksiharian ini tampak konsisten pada semua waktu simulasi, mulai dari pukul 08.00 hingga pukul 16.00, dan terjadi pada semua ruang yang diteliti. Kondisi ini mengindikasikan bahwa desain bukaan, orientasi bangunan, dan karakter ruang belum mampu mendukung kebutuhan pencahayaan alami yang optimal.

Distribusi cahaya pada seluruh ruang memperlihatkan pola yang sama, yaitu tingginya intensitas cahaya pada area dekat jendela dan rendahnya intensitas pada bagian tengah hingga belakang ruang. Fenomena ini sejalan dengan teori pencahayaan alami yang menyebutkan bahwa orientasi bangunan, ukuran bukaan, Window-to-Wall Ratio (WWR), dan reflektansi material interior sangat mempengaruhi kualitas distribusi cahaya (Siregar & Ramadhani, 2022; Sartika et al., 2023). Bukaan pada ruang studio hanya tersedia pada satu sisi ruangan, sehingga kedalaman ruang tidak seluruhnya terjangkau cahaya. Hal ini terlihat jelas pada Studio Utama (A), yang menunjukkan dominasi warna ungu–biru pada visualisasi DIALux, menandakan iluminansi <200 lux di area tengah meskipun area dekat jendela tampak jauh lebih terang. Kondisi ini menunjukkan ketidakmerataan cahaya yang ekstrem, sehingga ruang tidak dapat mendukung aktivitas studio arsitektur yang membutuhkan pencahayaan seragam dan cukup.

Selain distribusinya yang tidak merata, hasil simulasi juga menunjukkan bahwa intensitas rata-rata pencahayaan pada seluruh ruang berada di bawah standar minimum. Pada pukul 12.00 misalnya, iluminansi rata-rata hanya mencapai 280 lux pada Ruang A, 341 lux pada Ruang B dan D, sedangkan Ruang C mencapai 542 lux namun tidak stabil sepanjang hari. Fluktuasi ini sejalan dengan teori Noorhidayah (2019) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya alami yang berubah-ubah dapat menyebabkan kelelahan visual, dan tidak ideal untuk

aktivitas yang membutuhkan visual detail seperti menggambar atau membaca. Kondisi ini juga mendukung temuan Yunitsyna & Toska (2023) yang menekankan bahwa ruang belajar kreatif memerlukan rentang iluminansi yang stabil antara 500–1200 lux.

Daylight Factor pada keempat ruang juga menunjukkan nilai yang sangat rendah, berkisar antara 0.9% hingga 2%, jauh di bawah standar DF 5% untuk ruang studio arsitektur. Nilai DF yang rendah ini mengindikasikan bahwa proporsi cahaya alami yang mampu mencapai interior ruang masih sangat kecil dan tidak memadai untuk kebutuhan kerja visual yang tinggi. Rendahnya DF juga mencerminkan bahwa ukuran bukaan tidak proporsional terhadap kebutuhan ruang dan bahwa kedalaman ruangan terlalu besar untuk dapat dijangkau oleh pencahayaan alami. Temuan ini konsisten dengan penelitian Utomo & Kurniawan (2021) dan Mustikawati (2023), yang menyatakan bahwa WWR besar serta strategi penambahan elemen daylighting seperti *light shelf* atau *clerestory* sangat berpengaruh dalam meningkatkan DF pada ruang-ruang kerja.

Dari seluruh ruang yang disimulasikan, Ruang Asistensi (C) menjadi ruang dengan performansi pencahayaan terbaik. Ruang ini memiliki rata-rata iluminansi dan DF tertinggi serta distribusi cahaya yang lebih stabil dibanding ruang lainnya. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui teori proporsi ruang–bukaan, di mana ruang yang lebih kecil dan memiliki bukaan relatif lebih besar cenderung menerima pencahayaan alami lebih baik (Ehlers-Steel; Siregar & Ramadhani, 2022). Kedalaman ruang yang lebih pendek memudahkan cahaya menjangkau seluruh area, sehingga distribusi cahaya lebih merata dibandingkan ruang studio yang lebih besar.

Meski material interior seperti dinding dan lantai telah menggunakan warna putih yang memiliki reflektansi tinggi, hasil simulasi menunjukkan bahwa reflektansi material tidak cukup untuk mengatasi kurangnya intensitas cahaya di bagian tengah dan belakang. Hal ini menegaskan bahwa material interior hanya dapat berfungsi optimal ketika didukung oleh bukaan yang memadai. Temuan ini sesuai dengan pandangan Wisnu & Indrawanto (2017) yang menjelaskan bahwa reflektansi tinggi tidak dapat menggantikan kebutuhan dasar berupa bukaan yang tepat dan strategis agar cahaya dapat masuk secara efektif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa ruang-ruang studio belum memenuhi standar pencahayaan alami yang dibutuhkan untuk aktivitas mahasiswa arsitektur. Simulasi berhasil mencapai tujuan penelitian, yaitu mengevaluasi performa pencahayaan alami menggunakan DIALux evo dan menilai kesesuaiannya dengan standar yang berlaku. Temuan-temuan ini menjadi dasar penting untuk merumuskan rekomendasi desain pencahayaan alami, seperti optimalisasi bukaan, penambahan skylight, pemasangan light shelf, hingga integrasi sistem pencahayaan buatan berbasis sensor cahaya alami agar kualitas pencahayaan dapat ditingkatkan secara signifikan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Hasil simulasi pencahayaan alami pada empat ruang studio Arsitektur UNC memperlihatkan bahwa keseluruhan ruang belum memenuhi standar kenyamanan visual yang dipersyaratkan oleh SNI 03-2396-2001. Intensitas pencahayaan hanya optimal pada area dekat bukaan dan menurun signifikan pada area tengah dan belakang ruang. Ketidakmerataan distribusi cahaya ini berlangsung konsisten pada berbagai waktu simulasi. Rendahnya nilai Daylight Factor (0.9%–2%) menunjukkan bahwa proporsi cahaya alami yang masuk belum mampu memenuhi kebutuhan visual ruang studio arsitektur. Reflektansi material interior yang cukup baik tidak mampu menutupi keterbatasan luas dan posisi bukaan. Ruang Asistensi (C) menunjukkan performansi terbaik namun tetap belum mencapai standar pada seluruh area. Temuan ini menegaskan perlunya modifikasi desain arsitektural untuk meningkatkan kualitas pencahayaan alami pada ruang studio.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan simulasi pencahayaan alami pada ruang-ruang studio Arsitektur UNC, dengan tingkat iluminansi dan distribusi cahaya alami seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, maka kami merekomendasikan sejumlah solusi desain guna meningkatkan kualitas visual dan efisiensi energi pada ruang studio yaitu:

1. Optimalisasi Bukaan dan Penambahan Jendela

Bukaan perlu diperbesar, terutama di sisi timur dan barat, serta ditambah jendela *clerestory* untuk memasukkan cahaya lebih dalam ke ruang. Target WWR 30–40% agar DF meningkat dan area tengah–belakang yang selama ini gelap dapat diterangi secara optimal.

2. Penerapan Light Shelf

Light shelf berfungsi memantulkan cahaya ke arah plafon sehingga distribusi cahaya menjadi lebih merata. Elemen ini efektif mengurangi kontras terang–gelap antara area dekat jendela dan bagian dalam tanpa menambah panas atau silau.

3. Peningkatan Reflektansi Material Interior

Material interior, terutama plafon, disarankan menggunakan finishing putih matte atau panel reflektif. Reflektansi tinggi membantu memantulkan cahaya ke area tengah dan belakang, meningkatkan kualitas pencahayaan secara keseluruhan.

4. Penambahan Skylight atau Roof Monitor

Untuk ruang yang dalam seperti Studio Utama dan Studio 2, skylight atau roof monitor dapat menjadi solusi untuk menghadirkan cahaya dari atas sehingga area tengah ruangan yang sulit dijangkau dapat menerima pencahayaan alami yang memadai.

5. Penggunaan Secondary Daylighting

Teknologi seperti *light tube*, panel prisma, atau panel tembus cahaya dapat menyalurkan cahaya ke area yang tidak terjangkau bukaan sisi. Sistem ini juga mengurangi panas dan silau, serta tidak membutuhkan renovasi besar.

6. Desain Shading

Untuk mengontrol intensitas cahaya berlebih, terutama sore hari, shading seperti horizontal shading, vertical fin, atau *shading fabric* perlu diterapkan. Fungsi utamanya adalah mengurangi silau dan panas tanpa menghalangi masuknya cahaya alami yang dibutuhkan.

7. Integrasi Penerangan Buatan dengan Daylight Sensor

Karena cahaya alami tidak stabil sepanjang hari, penerangan buatan tetap diperlukan. Daylight sensor memungkinkan lampu menyala hanya ketika cahaya alami kurang, sehingga tingkat iluminansi tetap sesuai standar tanpa pemborosan energi.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis Menyatakan bahwa tiak ada konflik kepentingan finansial maupun non-finansial yang mempengaruhi proses penelitan dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Negarestan, A. (2025). *Natural light in interior architecture: Enhancing mental health. Management Strategies and Engineering Sciences*, 7(3), 66–76.
- Sartika, I. N., Wibisono, B. H., & Nurmalasari, N. (2023). Impact of window-to-wall ratio, glass reflectance, and surface reflectance on indoor illuminance: A simulation study using DIALux. *Arsitekno: Jurnal Arsitektur dan Perkotaan*, 15(2), 101–110.
- Yunitsyna, A., & Toska, A. (2023). *Evaluation of the visual comfort and daylight performance of the visual art classrooms. Journal of Daylighting*, 10(3), 117–135. <https://doi.org/10.15627/jd.2023.9>
- Siregar, F. R., & Ramadhani, D. (2022). Analisa pencahayaan alami ruang kerja pada gedung perkantoran dengan software DIALux Evo (Studi kasus: Balai Kota Tebing Tinggi). *Etnik: Jurnal Ekonomi, Teknik dan Informatika*, 2(3), 45–54.
- Utomo, R. S., & Kurniawan, A. (2021). Optimalisasi desain pencahayaan alami tipologi ruang kelas gedung GKB UM dengan analisis DIALux Evo. *RUAS (Review of Urbanism and Architectural Studies)*, 19(2), 55–64.

- Wisnu., Muji Indrawanto. (2017). *Evaluasi Sistem Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara, Ciledug, Tangerang*
- Endah Mustikawati *Optimasi Pencahayaan Alami Ruang Kerja Kantor Pada Bangunan Ruko Melalui Pemanfaatan Light Shelves (1)*. (2023).
- Analisa Pencahayaan Lantai 1 Gedung Baznas Karanganyar Dengan Software Dialux Evo 13.0*. (N.D.).
- Chandra, T., Amin, A. R. Z., Alami, S. P., Buatan, D., Chandra, T., Rachmad, A., & Amin, Z. (N.D.). *Simulasi Pencahayaan Alami Dan Buatan Dengan Ecotect Radiance Pada Studio Gambar Kasus Studi: Studio Gambar Sekolah Tinggi Teknik Musi Palembang*. [Http://Chrono-Perceptions.Blogspot.Com/2011/09/Vit-](http://Chrono-Perceptions.Blogspot.Com/2011/09/Vit-)
- Hamzah, T. (N.D.). *Optimalisasi Pencahayaan Gedung Berpedoman Pada Standar Nasional Dan Green Building Council Indonesia*.
- Prabowo, S. B., & Rochana, I. P. (N.D.). *Evaluasi Kenyamanan Pencahayaan Alami Pada Ruang Produksi Ikm Semanggi Harmony*. [Http://Siar.Um](http://Siar.Um)