

## **ANALISIS INTENSITAS PENCAHAYAAN ARTIFISIAL AUDITORIUM BUDI UTOMO BERDASARKAN SNI 6197:2011 BERBASIS PETA KONTUR**

**<sup>1)</sup>Dwi Indah Setiyo Pratiwi <sup>2)</sup>Nur Afni Octavia <sup>3)</sup>Uswatun Chasanah <sup>4)</sup>Asmaul Lutfi Marufah**

<sup>1)</sup> Program Studi Fisika, FSTP, Universitas Muhammadiyah Lamongan, email: [dwiindahsetiyo24@gmail.com](mailto:dwiindahsetiyo24@gmail.com)

<sup>2)</sup> Program Studi Fisika, FSTP, Universitas Muhammadiyah Lamongan, email: [nurafniiov10@gmail.com](mailto:nurafniiov10@gmail.com)

<sup>3)</sup> Program Studi Fisika, FSTP, Universitas Muhammadiyah Lamongan, email: [uswatun\\_chasanah@uml.ac.id](mailto:uswatun_chasanah@uml.ac.id)

<sup>4)</sup> Program Studi Fisika, FSTP, Universitas Muhammadiyah Lamongan, email: [asmaullutfimarufah@gmail.com](mailto:asmaullutfimarufah@gmail.com)

### **Abstrak**

Pencahayaan buatan memiliki peran penting dalam menciptakan kenyamanan visual dan efisiensi energi di ruang tertutup, terutama pada bangunan publik seperti auditorium. Kualitas pencahayaan diukur melalui intensitas cahaya (lux) dan keseragaman distribusi cahaya yang sesuai dengan standar SNI 6197:2011. Standar tersebut menetapkan tingkat pencahayaan minimum sebesar 300 lux dan rasio keseragaman minimal 0,7 untuk ruang dengan aktivitas visual menengah hingga tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran intensitas cahaya buatan di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan menggunakan alat ukur lux meter dan perangkat lunak Surfer. Pengukuran dilakukan pada 290 titik dengan jarak antar titik 60 cm dalam kondisi seluruh lampu menyala. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa intensitas cahaya di auditorium berkisar antara 50 hingga 110 lux dengan rata-rata 84,2 lux, masih jauh di bawah standar SNI. Hasil pemetaan menggunakan Surfer memperlihatkan area tengah auditorium memiliki intensitas tertinggi, sedangkan bagian tepi depan dan belakang lebih rendah. Nilai keseragaman pencahayaan (*uniformity ratio*) sebesar 0,59 menandakan distribusi cahaya belum merata. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pencahayaan auditorium belum optimal, baik dari segi intensitas maupun pemerataan, sehingga dapat menurunkan kenyamanan visual. Diperlukan penambahan titik lampu, penggunaan lampu berefikasi tinggi, dan penataan ulang armatur agar pencahayaan menjadi efisien, merata, dan sesuai standar nasional.

**Kata Kunci:** Intensitas Cahaya, Lux Meter, Peta Kontur

### **Abstract**

Artificial lighting plays an important role in creating visual comfort and energy efficiency in enclosed spaces, especially in public buildings such as auditoriums. Lighting quality is measured through light intensity (lux) and uniformity of light distribution according to the SNI 6197:2011 standard. The standard stipulates a minimum lighting level of 300 lux and a uniformity ratio of 0.7 for spaces with moderate to high visual activity. This study aims to analyze the distribution of artificial light intensity in the Budi Utomo Auditorium, Muhammadiyah University of Lamongan using a lux meter and Surfer software. Measurements were conducted at 290 points with a distance between points of 60 cm with all lights on. The measurement results show that the light intensity in the auditorium ranges from 50 to 110 lux with an average of 84.2 lux, still far below the SNI standard. The mapping results using Surfer show that the center area of the auditorium has the highest intensity, while the front and rear edges are lower. The lighting uniformity ratio value of 0.59 indicates that the light distribution is not yet even. This situation indicates that the auditorium's lighting system is suboptimal, both in terms of intensity and distribution, which can reduce visual comfort. Additional lighting points, the use of high-efficiency lamps, and the rearrangement of fixtures are needed to ensure efficient and even lighting and meet national standards.

**Keywords:** Light Intensity, Lux Meter, Contour Map

## I. PENDAHULUAN

Pencahayaan merupakan salah satu aspek penting dalam menciptakan kenyamanan visual serta mendukung aktivitas di dalam ruangan. Secara umum, pencahayaan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan (Haq dkk., 2024). Pada bangunan pendidikan, pencahayaan buatan memiliki peran utama karena tidak semua ruang memperoleh cahaya alami yang cukup. Kualitas pencahayaan yang baik tidak hanya memengaruhi kenyamanan visual, tetapi juga berpengaruh terhadap konsentrasi, produktivitas, serta efisiensi energi (Rachmawan dkk., 2024). Pencahayaan yang tidak memenuhi standar dapat menimbulkan kelelahan mata (*eye strain*), menurunkan fokus, serta mengurangi efektivitas kegiatan belajar-mengajar (Putri, 2022). Ruang-ruang besar seperti laboratorium, perpustakaan, dan terutama auditorium, memerlukan perancangan pencahayaan yang memperhatikan distribusi dan intensitas cahaya secara merata. Auditorium memiliki fungsi visual yang kompleks, karena digunakan untuk presentasi, kegiatan seremonial, hingga pertunjukan seni (Agustianto dkk., 2024).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 6197:2011 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan, auditorium dikategorikan sebagai ruang publik dengan aktivitas visual menengah hingga tinggi, sehingga memerlukan tingkat pencahayaan minimum sebesar 300 lux pada bidang kerja (Rachel dkk., 2024). Standar tersebut juga menekankan pentingnya keseragaman pencahayaan (*uniformity*) dengan rasio minimal 0,7 antara intensitas terendah dan rata-rata agar seluruh area ruang memiliki distribusi cahaya yang seimbang tanpa kontras berlebih (Desain dkk., 2023). Standar ini menjadi acuan nasional dalam perancangan dan evaluasi sistem pencahayaan di berbagai jenis bangunan gedung, termasuk fasilitas pendidikan. Namun, dalam praktiknya masih banyak bangunan publik yang belum memenuhi ketentuan tersebut. Kondisi ini sering kali disebabkan oleh desain tata letak lampu yang kurang tepat, pemilihan jenis armatur yang tidak sesuai dengan ketinggian plafon, serta penggunaan lampu dengan intensitas lumen rendah (Fajar, 2022). Faktor lain seperti degradasi lampu akibat usia pemakaian, kurangnya perawatan, dan penumpukan debu pada reflektor atau diffuser juga berkontribusi terhadap penurunan tingkat iluminasi. Akibatnya, sistem pencahayaan di beberapa auditorium menjadi tidak merata dan tidak memenuhi nilai ambang minimum yang direkomendasikan oleh standar nasional (Vicky dkk., 2022).

Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan merupakan salah satu fasilitas utama kampus yang berfungsi sebagai ruang serbaguna untuk berbagai kegiatan akademik dan nonakademik. Berdasarkan pengamatan awal, intensitas pencahayaan di auditorium tersebut menunjukkan nilai yang relatif rendah dengan distribusi cahaya yang tidak merata, sehingga berpotensi menurunkan kenyamanan visual dan efektivitas kegiatan di dalam (Putri dkk., 2022). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya dilakukan analisis terhadap sebaran intensitas cahaya buatan guna menilai kesesuaiannya dengan standar SNI 6197:2011 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan (Ramdani dkk., 202). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran intensitas cahaya buatan di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan menggunakan alat ukur lux meter serta perangkat lunak Surfer sebagai media pemetaan data. Melalui pengukuran dan visualisasi sebaran intensitas cahaya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kuantitatif mengenai tingkat pencahayaan aktual pada auditorium tersebut, sekaligus mengidentifikasi area yang belum memenuhi standar pencahayaan nasional. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi peningkatan sistem pencahayaan, baik dari segi jumlah, jenis, maupun tata letak lampu, sehingga mampu menciptakan lingkungan yang lebih efisien, nyaman, dan sesuai dengan standar SNI 6197:2011.

## II. METODE

### A. Rancangan Penelitian

Penelitian berbasis eksperimen ini dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu tahap persiapan, pengukuran, pengolahan data, dan analisis hasil yang saling berkaitan secara sistematis. Seluruh rangkaian kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan serta didukung oleh kegiatan pengolahan data di laboratorium fisika menggunakan perangkat lunak Surfer untuk

visualisasi hasil pengukuran. Pada tahap persiapan, dilakukan survei awal terhadap kondisi sistem pencahayaan di Auditorium Budi Utomo untuk mengidentifikasi jumlah, jenis, dan posisi lampu yang terpasang. Langkah ini bertujuan menentukan titik-titik pengukuran intensitas cahaya secara representatif di seluruh area auditorium. Setiap titik pengukuran ditetapkan dengan jarak 60cm x 60cm secara horizontal dan vertikal agar distribusi data dapat menggambarkan variasi pencahayaan pada bidang kerja. Selanjutnya, pada tahap pengukuran, dilakukan pengambilan data intensitas cahaya menggunakan alat lux meter digital yaitu Aneng GN201 Luxmeter.



**Gambar 1.** Aneng GN201 Luxmeter (Chasanah dkk., 2023)

Pengukuran dilakukan pada setiap titik koordinat yang telah ditentukan, dengan memperhatikan kondisi ruangan dalam keadaan seluruh lampu menyala dan minim gangguan cahaya alami dari luar. Setiap hasil pengukuran dicatat dalam satuan lux kemudian dikompilasi dalam format tabel data. Untuk memastikan akurasi, dilakukan pengulangan pengukuran sebanyak tiga kali pada tiap titik, dan hasilnya dirata-ratakan. Pada tahap pengolahan data, hasil pengukuran diolah dalam bentuk data koordinat dua dimensi yang terdiri dari sumbu X (arah horizontal), sumbu Y (arah vertikal), dan nilai Z (intensitas cahaya). Data ini kemudian diimpor ke perangkat lunak Surfer untuk dilakukan proses gridding menggunakan metode interpolasi spasial. Hasil interpolasi divisualisasikan dalam bentuk peta kontur sebaran intensitas cahaya, yang menunjukkan variasi iluminasi di seluruh area auditorium. Tahap terakhir adalah analisis hasil dan interpretasi data. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata intensitas cahaya hasil pengukuran terhadap standar SNI 6197:2011 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan, yang mensyaratkan tingkat pencahayaan minimum 300 lux untuk auditorium. Selain itu, dilakukan pula evaluasi keseragaman pencahayaan (*uniformity*) menggunakan persamaan (Elhamy dkk, 2024):

$$U = \frac{E_{min}}{E_{avg}} \quad (1)$$

Di mana  $E_{min}$  merupakan nilai intensitas cahaya minimum dan  $E_{avg}$  adalah nilai rata-rata intensitas cahaya hasil pengukuran. Nilai  $U$  digunakan untuk menentukan tingkat keseragaman pencahayaan di ruangan, semakin mendekati 1, semakin seragam distribusi cahaya yang dihasilkan. Sedangkan untuk hasil visualisasi peta kontur, area dengan pencahayaan rendah dan tinggi diidentifikasi untuk menentukan efisiensi distribusi cahaya buatan di ruangan tersebut (Elhamy dkk., 2024). Melalui tahapan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai kondisi aktual pencahayaan di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan serta menjadi dasar dalam rekomendasi perbaikan tata letak dan jumlah lampu agar pencahayaan sesuai dengan standar nasional dan mendukung kenyamanan visual pengguna ruang.

## B. Variabel Operasional Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang menjadi fokus pengamatan dan pengukuran dalam penelitian untuk memperoleh data yang relevan terhadap tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*independent variable*): Posisi titik pengukuran (koordinat X dan Y) di dalam Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan. Titik-titik ini merepresentasikan lokasi pengambilan data intensitas cahaya buatan secara horizontal dan vertikal.

2. Variabel terikat (*dependent variable*): Nilai intensitas cahaya buatan (lux) yang diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan alat lux meter pada setiap titik pengukuran. Nilai ini menunjukkan tingkat iluminasi di setiap area auditorium.
3. Variabel kontrol : Jenis dan jumlah lampu yang digunakan di auditorium, kondisi ruangan saat pengukuran (lampu menyala semua, pintu dan jendela tertutup), jarak antar titik pengukuran (konstan setiap 60 cm).

### C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui pengukuran langsung di ruang Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan layout titik pengukuran 60cm x 60cm di lantai auditorium berdasarkan grid dengan sumbu X (kolom) dan Y (baris).
2. Melakukan pengukuran intensitas cahaya menggunakan alat lux meter digital pada setiap titik dengan kondisi semua lampu buatan menyala.
3. Setiap titik pengukuran dilakukan tiga kali pengulangan untuk memperoleh nilai rata-rata yang lebih akurat.
4. Mencatat hasil pengukuran ke dalam tabel data pengamatan dengan format: koordinat X, koordinat Y, dan Z (nilai lux).
5. Mendokumentasikan tata letak lampu dan kondisi ruang saat pengambilan data sebagai data pendukung analisis.

### D. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Tabulasi Data : Data hasil pengukuran intensitas cahaya pada setiap titik dicatat dan disusun dalam tabel koordinat (X, Y, Lux) menggunakan Microsoft Excel.
2. Analisis dan Visualisasi Data : Data tersebut diimpor ke perangkat lunak Surfer untuk dilakukan proses gridding dan interpolasi spasial. Hasilnya divisualisasikan dalam bentuk peta kontur sebaran intensitas cahaya guna menggambarkan distribusi iluminasi di area Auditorium.
3. Perbandingan dengan Standar : Nilai hasil pengukuran dibandingkan dengan standar SNI 6197:2011 yang mensyaratkan tingkat pencahayaan minimum 300 lux untuk Auditorium.
4. Interpretasi dan Rekomendasi : Berdasarkan peta kontur dan hasil analisis, dilakukan identifikasi area dengan iluminasi di bawah standar dan disusun rekomendasi peningkatan pencahayaan (penambahan jumlah lampu, pengaturan tata letak, atau perubahan jenis lampu).

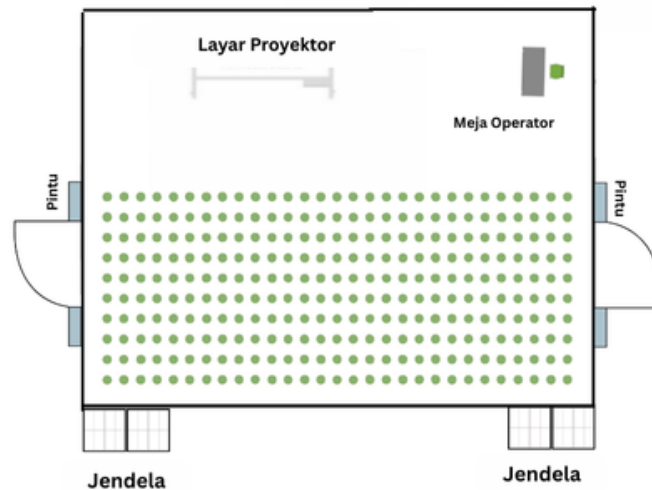
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Hasil pengukuran intensitas cahaya buatan di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan dilakukan menggunakan lux meter digital yaitu Aneng GN201 Luxmeter pada 10 baris dan 29 kolom titik pengukuran. Nilai rata-rata intensitas cahaya pada setiap titik dicatat dalam satuan lux dan kemudian dipetakan menggunakan perangkat lunak Surfer untuk memvisualisasikan distribusi spasial pencahayaan buatan di dalam ruangan. Berikut ini adalah ilustrasi gambar layout titik ukur pencahayaan auditorium Budiutomo.

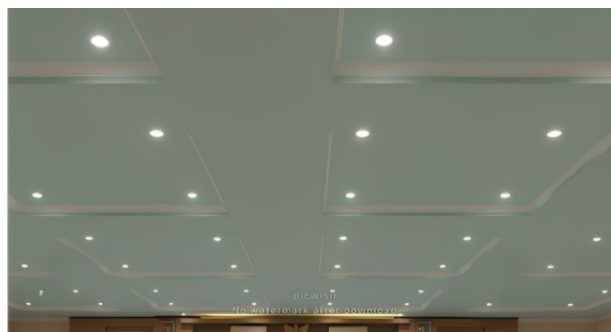
**Gambar 2**, menunjukkan tata letak titik pengukuran intensitas cahaya di dalam Auditorium Budi Utomo. Titik-titik pengukuran disusun secara rapi dan merata dengan jarak 60 cm. Setiap titik mewakili posisi kursi penonton, sehingga nilai cahaya yang diukur menggambarkan kondisi pencahayaan yang benar-benar dirasakan oleh pengguna Auditorium. Bagian depan ruangan ditandai dengan layar proyektor dan meja operator, sedangkan di sisi samping terdapat pintu masuk. Pada bagian belakang ruangan terdapat jendela. Tata letak ini digunakan sebagai acuan agar pengukuran mencakup seluruh area ruangan secara menyeluruh. Pengambilan data dilakukan dengan kondisi seluruh lampu menyala dan pengaruh cahaya dari luar diminimalkan. Data dari titik-titik tersebut kemudian digunakan untuk mengetahui tingkat pencahayaan dan pemerataannya di dalam auditorium serta untuk membandingkan hasil pengukuran dengan standar pencahayaan yang berlaku.





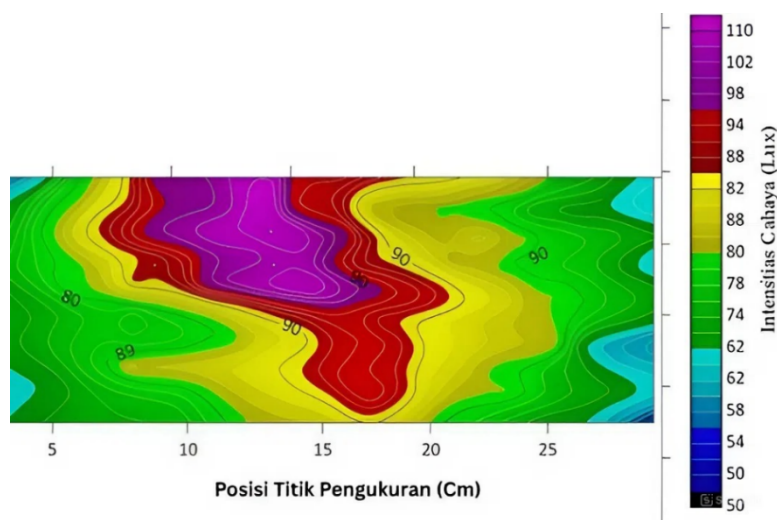
**Gambar 2.** Layout Titik Ukur Pencahayaan Auditorium

Berdasarkan **Gambar 3**, terlihat bahwa sistem pencahayaan Auditorium Budi Utomo menggunakan lampu LED downlight yang terpasang secara recessed pada plafon. Lampu-lampu tersebut disusun dengan pola grid yang simetris dan merata di seluruh area ruangan guna menghasilkan distribusi cahaya yang relatif seragam. Secara keseluruhan, sistem pencahayaan terdiri dari 64 unit lampu LED downlight, dengan konsumsi daya rendah dan efisiensi energi yang tinggi. Jarak antar lampu dirancang relatif seragam, yaitu sekitar 2,62 meter, menyesuaikan dengan dimensi ruang auditorium yang memiliki panjang 16,787 meter, lebar 17,940 meter, serta tinggi plafon sekitar 3,881 meter dari lantai. Penempatan lampu pada ketinggian tersebut memungkinkan cahaya menyebar secara optimal ke area aktivitas tanpa menimbulkan silau berlebih bagi pengguna ruang. Penggunaan lampu LED dipilih karena memiliki efisiensi energi yang tinggi, umur pakai yang panjang, serta mampu memberikan tingkat iluminasi yang memadai untuk mendukung aktivitas presentasi, diskusi, dan pertemuan di dalam auditorium. Namun demikian, berdasarkan konfigurasi dan jumlah titik lampu yang ada, diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap keseragaman pencahayaan, khususnya pada area tepi ruangan, guna memastikan kesesuaian dengan standar pencahayaan yang berlaku.



**Gambar 3.** Posisi dan jenis lampu Auditorium Budiutomo

**Gambar 4**, menunjukkan peta kontur sebaran intensitas cahaya di Auditorium Muhammadiyah Lamongan. Gradasi warna pada peta merepresentasikan nilai intensitas cahaya (lux), dengan warna ungu hingga merah menunjukkan intensitas tinggi ( $\geq 100$  lux), sedangkan warna biru hingga hijau menunjukkan intensitas rendah ( $\leq 70$  lux). Peta kontur ini merepresentasikan bidang kerja auditorium, di mana sumbu X menunjukkan lebar ruangan dan sumbu Y menunjukkan panjang ruangan. Nilai Y rendah menggambarkan bagian depan auditorium, sedangkan nilai Y tinggi menunjukkan bagian belakang. Berdasarkan hasil interpolasi data menggunakan metode gridding pada perangkat lunak Surfer, intensitas cahaya di auditorium berada pada rentang 50–110 lux. Intensitas tertinggi terpusat di area tengah auditorium, khususnya pada baris ke-6 hingga ke-8 dan kolom ke-13 hingga ke-17, dengan nilai mencapai 100–110 lux. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penempatan armatur lampu terkonsentrasi di area tengah. Sebaliknya, area tepi ruangan, baik di sisi samping maupun di bagian depan dan belakang auditorium, menunjukkan intensitas cahaya yang lebih rendah, yaitu sekitar 50–70 lux. Pola sebaran ini menunjukkan bahwa pencahayaan auditorium belum merata dan masih didominasi oleh intensitas cahaya di bagian tengah ruangan.



**Gambar 4.** Hasil Analisis Sebaran Intensitas Cahaya Buatan Menggunakan Surfer

**Tabel 1.** Standar Pencahayaan Ruangan Berdasarkan SNI 6197:2011

No	Jenis Ruangan	Standart SNI 6197:2011 (Lux)
1	Auditorium	300
2	Ruang Kelas (Aktivitas Belajar Mengajar)	300
3	Laboratorium (Praktikum dan Observasi Visual)	500
4	Perpustakaan (Membaca dan Menulis)	350
5	Koridor atau Area Umum	100

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI 6197:2011 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan, auditorium termasuk dalam kategori ruang publik dengan aktivitas visual menengah-tinggi yang mensyaratkan tingkat pencahayaan minimum sebesar 300 lux pada bidang kerja. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh area auditorium belum memenuhi ketentuan tersebut, karena intensitas cahaya maksimum yang terukur hanya mencapai 110 lux. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem pencahayaan buatan yang digunakan belum mampu memenuhi kebutuhan visual pengguna ruang secara optimal. Selain tingkat pencahayaan, analisis keseragaman dilakukan untuk menilai pemerataan distribusi cahaya di dalam ruangan. Keseragaman pencahayaan dinyatakan melalui rasio *uniformity* (U), yaitu perbandingan antara intensitas cahaya minimum ( $E_{min}$ ) dan intensitas cahaya rata-rata ( $E_{avg}$ ). Berdasarkan hasil pengukuran di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan, diperoleh ringkasan statistik intensitas cahaya buatan yang selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi tingkat keseragaman pencahayaan di dalam ruangan. seperti berikut:

**Tabel 2.** Ringkasan Statistik Intensitas Cahaya Buatan

Parameter	Nilai (Lux)
Nilai Minimum ( $E_{min}$ )	50
Nilai Maksimum ( $E_{max}$ )	110
Nilai Rata-rata ( $E_{avg}$ )	84,2
Standart Deviasi	15,8
Uniformity (U)	0,59

Evaluasi kualitas pencahayaan buatan di Auditorium Budi Utomo dilakukan melalui analisis parameter intensitas cahaya minimum ( $E_{min}$ ), maksimum ( $E_{max}$ ), rata-rata ( $E_{avg}$ ), serta tingkat keseragaman pencahayaan (*uniformity*). Parameter-parameter tersebut digunakan untuk menilai kesesuaian sistem pencahayaan terhadap standar SNI 6197:2011. Berdasarkan Tabel 2 nilai  $E_{min}$ ,  $E_{avg}$ , dan  $E_{max}$  menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan di auditorium masih berada di bawah standar minimum yang

direkomendasikan, yaitu 300 lux. Selain itu, nilai uniformity sebesar 0,59 belum memenuhi rasio keseragaman minimum 0,7 untuk ruang dengan aktivitas visual menengah hingga tinggi seperti auditorium. Kondisi ini menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan belum merata, yang ditandai dengan perbedaan intensitas cukup signifikan antara area dengan pencahayaan tinggi (100–110 lux) dan area dengan pencahayaan rendah (50–70 lux). Ketidakteraturan sebaran cahaya tersebut berpotensi menurunkan kenyamanan visual serta efektivitas aktivitas pengguna ruang, terutama pada area dengan tingkat iluminasi yang rendah.

## B. Pembahasan

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa intensitas cahaya di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan masih jauh di bawah standar SNI 6197:2011. Berdasarkan interpolasi Surfer, iluminansi ruang hanya berkisar 50–110 lux dengan rata-rata 84,2 lux. Area tengah ruangan memiliki pencahayaan tertinggi, sedangkan bagian tepi depan dan belakang jauh lebih rendah, sehingga distribusi cahaya tidak merata. Ketidakteraturan dan rendahnya intensitas ini disebabkan oleh beberapa faktor teknis, antara lain penataan lampu yang tidak optimal, usia lampu yang menyebabkan degradasi lumen hingga 20–40%, armatur atau diffuser yang kotor sehingga transmisi cahaya turun 10–30%, serta pemilihan sudut sebar cahaya (*beam angle*) yang tidak sesuai kebutuhan ruang. Selain itu, reflektor yang kusam atau menurun kualitasnya turut mengurangi efektivitas pemantulan cahaya, sehingga cahaya tidak mencapai seluruh area secara merata. Secara kumulatif, berbagai faktor teknis ini mulai dari degradasi lumen, diffuser kotor, hingga penataan yang tidak optimal menyebabkan kegagalan sistem pencahayaan dalam menghasilkan intensitas rata-rata yang jauh di bawah ambang batas yang disyaratkan oleh SNI 6197:2011.

Nilai keseragaman pencahayaan ( $U = 0,59$ ) juga berada di bawah batas minimum 0,7 sesuai SNI, menunjukkan bahwa perbedaan antara area terang dan gelap masih tinggi dan dapat menimbulkan ketidaknyamanan visual bagi pengguna ruang. Penelitian konsisten dengan penelitian Rachmawan (2024) dan Nuraini (2024) yang menyatakan bahwa rendahnya iluminansi dan keseragaman akibat penempatan armatur yang kurang tepat serta kondisi plafon yang tidak mendukung penyebaran cahaya. Sebaliknya, penelitian Sangkakool (2024) menunjukkan bahwa penggunaan lampu LED efisiensi tinggi dan penataan armatur yang baik mampu meningkatkan intensitas dan keseragaman pencahayaan secara signifikan.

Dengan demikian, permasalahan utama Auditorium Budi Utomo terletak pada efisiensi sistem pencahayaan dan kualitas sumber cahaya. Perbaikan yang direkomendasikan meliputi:

1. Penambahan titik lampu pada area tepi yang gelap;
2. Penggunaan lampu LED ber-efikasi tinggi ( $\geq 150 \text{ lm/W}$ );
3. Penyesuaian posisi dan arah armatur agar distribusi cahaya lebih seragam;
4. Perawatan rutin lampu, reflektor, dan diffuser untuk mencegah penurunan lumen.

Penerapan langkah tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pencahayaan hingga memenuhi standar SNI 6197:2011 serta menciptakan kondisi ruang yang nyaman dan efisien energi.

## IV. PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis distribusi intensitas cahaya buatan di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan, diperoleh bahwa tingkat pencahayaan rata-rata sebesar 84,2 lux dengan nilai minimum 50 lux dan maksimum 110 lux. Seluruh area auditorium belum memenuhi standar SNI 6197:2011 yang mensyaratkan pencahayaan minimum sebesar 300 lux untuk ruang publik dengan aktivitas visual menengah hingga tinggi. Nilai rasio keseragaman pencahayaan ( $U$ ) sebesar 0,59, yang masih di bawah standar minimum 0,7, menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan di auditorium belum merata. Area dengan iluminasi tinggi hanya terkonsentrasi di bagian tengah ruangan, sedangkan bagian tepi depan dan belakang memiliki pencahayaan rendah. Dengan demikian, sistem pencahayaan buatan di Auditorium Budi Utomo dapat dikategorikan belum optimal baik dari segi intensitas maupun pemerataan cahaya, sehingga berpotensi menurunkan kenyamanan visual dan efektivitas kegiatan di dalam ruangan.

### B. Saran

Untuk mencapai tingkat pencahayaan yang sesuai dengan standar nasional serta meningkatkan kenyamanan visual pengguna ruang, beberapa langkah perbaikan perlu dilakukan pada sistem pencahayaan di Auditorium Budi Utomo Universitas Muhammadiyah Lamongan. Salah satu langkah yang direkomendasikan adalah menambah jumlah titik lampu, terutama pada area dengan intensitas cahaya rendah seperti bagian tepi auditorium, agar distribusi cahaya menjadi lebih merata. Selain itu, disarankan untuk mengganti jenis lampu yang digunakan dengan lampu berdaya efisiensi tinggi, misalnya lampu LED dengan efikasi  $\geq 150$  lm/W, guna menghasilkan iluminasi yang lebih optimal sekaligus hemat energi. Penyesuaian tata letak dan arah armatur lampu juga perlu diperhatikan agar cahaya dapat tersebar secara proporsional ke seluruh area ruangan tanpa menimbulkan bayangan atau silau berlebih. Perawatan rutin terhadap reflektor dan diffuser lampu penting dilakukan untuk mencegah penurunan intensitas cahaya akibat penumpukan debu atau kotoran yang dapat menghalangi penyebaran cahaya.

Selain itu, evaluasi berkala terhadap sistem pencahayaan secara keseluruhan perlu dilaksanakan untuk memastikan bahwa intensitas dan keseragaman pencahayaan selalu memenuhi ketentuan yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 6197:2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustianto, E., Gunawan, G. N. A., & Suwarlan, S. A. (2024). Analisis Efisiensi Bangunan pada Perpustakaan Universitas Internasional Batam dengan Pendekatan Arsitektur Hijau. *Journal of Architectural Design and Development*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.37253/jad.v5i1.8869>
- Chasanah, U., & Widodo, A. (2023). Analysis of Classroom Light Intensity as an Indicator of Effects of Eyestrain in the Effectiveness of the Learning Process at the Universitas Muhammadiyah Lamongan. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 9(2), 141. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v9i2.17716>
- Desain, J., Arsitektur, D., Syafi'i, M. R., Fachri, M., Akbar, K., Imanialgi, F. N., & Martana, S. P. (2023). under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. *DESA Jurnal Desain dan Arsitektur*, 4(2), 69. <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/desa/index>
- Fajar Adha, M., & Joko Setyono, K. (2022). ANALISIS RETROFIT LAMPU KONVENSIIONAL KE LAMPU LED PADA GEDUNG GRAMEDIA MATRAMAN DENGAN CARA ZERO INVESMENT (Vol. 08, Nomor 1).
- Haq, I., Kamaruddin, N., & Baharuddin, H. (2024). Analisis Kualitas Pencahayaan Buatan pada Ruang Kelas dan Dampaknya terhadap Kinerja Akademik Mahasiswa Arsitektur Universitas Ichsan Sidenreng Rappang. *RUANG : JURNAL ARSITEKTUR*, 18(1), 44–55. <https://doi.org/10.22487/ruang.v18i1.186>
- Putri, F. C. (2022). Analisis Nilai Pencahayaan Pada Proses Belajar Mengajar Di Ruang Kelas Kampus XXX. *Journal of Academia Perspectives*, 2(2), 133–139. <https://doi.org/10.30998/jap.v2i2.1145>
- Putri, S. I., & Sudarti, S. (2022). Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruangan dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 12(2), 51. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i2.51474>
- Rachel, V., & Yusnita Nugroho, N. (2024). INTENSITAS PENCAHAYAAN ALAMI DAN KENYAMANAN VISUAL UNTUK AKTIVITAS KERJA PADA AREA SEMI-OUTDOOR CAFÉ DI KOTA BANDUNG. Dalam *Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur* (Vol. 29, Nomor 1). Online.
- Rachmawan, R. F., Kanata, S., & Sumarno, R. N. (2024a). Analisis dan Perbaikan Sistem Pencahayaan Buatan pada Rumah Sakit Tipe C di Kota Semarang dengan Menggunakan Simulasi Software Dialux Evo 11.1. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 9(3), 307. <https://doi.org/10.36722/sst.v9i3.3069>
- Rachmawan, R. F., Kanata, S., & Sumarno, R. N. (2024b). Analisis dan Perbaikan Sistem Pencahayaan Buatan pada Rumah Sakit Tipe C di Kota Semarang dengan Menggunakan Simulasi Software Dialux Evo 11.1. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 9(3), 307. <https://doi.org/10.36722/sst.v9i3.3069>
- Ramdani, D., Priantna, E., Maulana Sugiartana Nurwars, F., Faridah, L., & Elektro, T. (t.t.). *Fuse-teknik Elektro Analisis Intensitas Penerangan Gedung Dinas Perhubungan Kabupaten Ciamis*. 2.
- Sangkakool, T., & Jumani, Z. A. (2024). Improving Natural and Artificial Lighting in Coastal Architecture Classrooms: Insights and Applications. *Journal of Daylighting*, 11(1), 23–38. <https://doi.org/10.15627/jd.2024.2>
- Vicky Prasetya, Supriyono, & Purwiyanto. (2022). Evaluasi Sistem Pencahayaan Gedung Pendidikan Perkuliahan Sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). *Infotekmesin*, 13(2), 308–313. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v13i2.1546>



