

## PENGARUH PENCAHAYAAN DAN PENGHAWAAN ALAMI TERHADAP KENYAMANAN SAAT BEKERJA STUDI KASUS: RUANG KANTOR DPUPKP BANTUL

**Thoriq Aziz**

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
d300210114@student.ums.ac.id

**Alpha Febela Priyatmono**

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
af277@ums.ac.id

### ABSTRAK

*Bangunan yang dirancang dengan baik harus menyediakan kenyamanan bagi pengguna untuk meningkatkan produktivitas kerja. Penelitian ini mengkaji pengaruh pencahayaan dan penghawaan alami terhadap kenyamanan termal di ruang kantor DPUPKP Bantul. Dengan bukaan di sisi timur, bangunan ini memungkinkan pencahayaan dan penghawaan alami masuk, tetapi perlu dievaluasi efektivitasnya. Metode penelitian meliputi pengukuran lapangan, observasi, dan analisis kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan pencahayaan alami memiliki rata-rata sebesar 145 lux, belum memenuhi standar 300 lux untuk ruang kerja. Suhu rata-rata 29,2°C di area bukaan 50% menunjukkan bahwa meskipun bukaan cukup luas, kenyamanan termal belum optimal. Kecepatan udara rata-rata 0,21 m/s menunjukkan ventilasi silang masih terbatas. Untuk meningkatkan kenyamanan termal dan visual, direkomendasikan penyesuaian desain bukaan, penambahan elemen shading seperti kisi-kisi atau vegetasi, serta penggunaan material reflektif untuk distribusi cahaya yang lebih merata. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar dalam pengembangan desain bangunan tropis yang hemat energi dan mendukung keberlanjutan.*

### KEYWORDS:

pencahayaan alami; penghawaan alami; kenyamanan kerja; desain ruang kantor; DPUPKP Bantul

### PENDAHULUAN

Pencahayaan dan penghawaan sebuah bangunan menjadi salah satu faktor yang memengaruhi efisiensi penggunaan energi listrik. Desain bangunan yang tidak memperhatikan lingkungan sekitar dapat menyebabkan pemborosan energi, terutama pada penggunaan lampu dan pendingin ruangan. Dalam ilmu arsitektur, kenyamanan ruang kerja mencakup kenyamanan visual, pendengaran, ruang, dan termal. Kenyamanan termal berkaitan dengan sensasi panas atau dingin yang dirasakan manusia sebagai respons dari sensor kulit terhadap suhu lingkungan. Faktor lingkungan seperti radiasi, temperatur udara, kelembaban, dan pergerakan udara, serta faktor personal seperti pakaian dan metabolisme tubuh, memengaruhi kenyamanan termal.

Kualitas pencahayaan alami yang baik ditentukan oleh distribusi cahaya melalui bukaan dan orientasi bukaan terhadap arah sinar matahari. Pencahayaan yang optimal pada ruang kerja, menurut SNI (2001), memerlukan cahaya cukup antara pukul 08.00 hingga 16.00, distribusi merata, dan tanpa kontras yang mengganggu. Bukaan besar dapat meningkatkan cahaya alami, tetapi juga membawa radiasi matahari yang memengaruhi kondisi termal. Selain itu, penghawaan alami yang baik dapat diperoleh melalui desain ventilasi silang (*cross-ventilation*) dan efek cerobong (*stack effect*), yang membantu menjaga kualitas udara dalam ruangan tetap bersih dan nyaman.

Penelitian ini berlokasi di ruang kantor DPUPKP Bantul yang dirancang dengan bukaan hanya pada bagian timur. Ruang kantor ini menjadi studi kasus untuk menganalisis pengaruh pencahayaan dan penghawaan alami

terhadap kenyamanan termal serta efisiensi energi listrik di ruang kerja tersebut. Dengan metode pengukuran lapangan, observasi, dan analisis kuantitatif, penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi desain untuk menciptakan ruang kerja yang hemat energi, nyaman, dan sesuai dengan standar kenyamanan termal. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perencanaan dan desain ruang kantor yang lebih efisien dan berkelanjutan.



Gambar 1. DPUPKP Bantul ( Sumber : Google, 2024 )

## TINJAUAN PUSTAKA

Pencahayaan dan penghawaan alami adalah elemen kunci dalam desain bangunan yang mendukung kenyamanan termal dan visual pengguna. Kedua aspek ini tidak hanya berdampak pada kualitas lingkungan dalam ruang, tetapi juga berkontribusi pada efisiensi energi dan keberlanjutan bangunan. Pencahayaan alami yang memadai membantu mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan, sementara penghawaan alami yang baik dapat meminimalkan penggunaan sistem penghawaan mekanis seperti pendingin udara.

Kenyamanan termal, sebagai salah satu komponen utama, ditentukan oleh kombinasi faktor lingkungan dan personal. Faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembapan, radiasi matahari, dan kecepatan angin memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan yang nyaman. Faktor personal, termasuk pakaian yang dikenakan dan tingkat aktivitas metabolisme pengguna, juga memengaruhi persepsi kenyamanan. Dalam konteks arsitektur tropis, tantangan utama adalah mengelola suhu udara dan

kelembapan yang cenderung tinggi, sekaligus memastikan sirkulasi udara yang optimal.

Kenyamanan visual diukur melalui intensitas, distribusi, dan kualitas cahaya alami di dalam ruang. Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan bahwa ruang kerja idealnya memiliki pencahayaan alami dengan intensitas antara 300–500 lux, distribusi cahaya yang merata, dan tanpa kontras yang mengganggu. Desain bukaan yang tepat, baik dari segi ukuran, orientasi, maupun jenisnya, menjadi faktor utama yang memengaruhi pencahayaan alami. Bukaan besar cenderung memberikan intensitas cahaya yang lebih tinggi, tetapi juga meningkatkan risiko panas berlebih dan silau. Sebaliknya, bukaan kecil dapat mengurangi kualitas pencahayaan alami dan menghambat sirkulasi udara.

Penghawaan alami juga sangat dipengaruhi oleh desain ventilasi dan elemen bangunan pendukung. Ventilasi silang (*cross-ventilation*) adalah strategi yang efektif untuk meningkatkan aliran udara dalam ruang, terutama ketika digabungkan dengan efek cerobong (*stack effect*) yang memanfaatkan perbedaan tekanan udara untuk mengalirkan udara secara alami. Elemen pelindung seperti kisi-kisi, kanopi, atau vegetasi peneduh dapat mengurangi intensitas radiasi matahari yang masuk, sehingga menjaga suhu udara dalam ruang tetap nyaman tanpa mengorbankan aliran udara.

Penelitian di Gedung DPUPKP Bantul menunjukkan bahwa bukaan sisi Timur dengan luas 50% cukup efektif dalam memasukkan sinar matahari pagi, menghasilkan pencahayaan alami rata-rata sebesar 145 lux. Namun, intensitas ini menurun signifikan pada siang dan sore hari, terutama karena keberadaan kanopi yang menghalangi sebagian cahaya. Distribusi cahaya juga tidak merata, dengan area yang jauh dari bukaan menerima intensitas yang lebih rendah. Pengaturan interior, seperti posisi furnitur dan elemen pembatas, juga berkontribusi pada kurang optimalnya distribusi cahaya alami.

Dalam aspek penghawaan, kecepatan udara di dekat bukaan Timur hanya tergolong sedang, pengaruhnya terbatas oleh kurangnya ventilasi silang. Hal ini mengindikasikan perlunya pengaturan tambahan, seperti

penempatan ventilasi tambahan atau perbaikan tata ruang untuk memastikan aliran udara yang lebih merata. Desain yang mengintegrasikan elemen reflektif, material bangunan yang dapat mengurangi panas, dan tata letak furnitur yang mendukung aliran udara dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kenyamanan termal dan visual.

Kajian pustaka ini menegaskan pentingnya pendekatan desain yang holistik dan kontekstual dalam memanfaatkan pencahayaan dan penghawaan alami. Integrasi antara elemen desain, teknologi bangunan, dan prinsip keberlanjutan menjadi langkah krusial untuk menciptakan ruang yang nyaman, efisien energi, dan ramah lingkungan, terutama dalam konteks arsitektur tropis.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan menguji kinerja termal dan pencahayaan alami pada ruang kerja di Gedung DPUPKP Bantul. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Data analisis yang digunakan adalah hasil dari pengukuran lapangan.

Variabel yang akan diteliti terdiri dari dua, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yang diteliti adalah fasad bangunan (persentase bukaan bangunan). Variabel terikat yang diteliti meliputi kondisi pencahayaan alami berupa suhu udara dan kecepatan angin.

Penelitian ini dilakukan di Gedung DPUPKP yang terletak di kawasan strategis Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Bangunan ini dirancang untuk mendukung prinsip-prinsip keberlanjutan dengan memperhatikan aspek lingkungan. Gedung DPUPKP dipilih karena memiliki desain yang adaptif terhadap iklim tropis, termasuk adanya bukaan yang cukup dan penggunaan material yang ramah lingkungan. Bangunan ini menggunakan sistem pencahayaan alami, sehingga memberikan nilai tambah pada keberlanjutan. Namun, gedung ini juga menggunakan sistem penghawaan buatan berupa AC (pendingin udara), yang menimbulkan pertanyaan terkait efektivitas desain bukaan bangunan dalam menciptakan kenyamanan termal tanpa penghawaan buatan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur kenyamanan termal melalui penghawaan alami tanpa penggunaan penghawaan buatan. Alat-alat yang digunakan untuk mengukur kondisi termal bangunan meliputi termometer inframerah dan anemometer. Sedangkan alat pengukuran untuk intensitas cahaya matahari adalah lux meter. Data yang diperoleh dari alat-alat ini akan digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana desain bangunan memenuhi kebutuhan termal dan pencahayaan alami pengguna.

## **HASIL PENELITIAN**

Bukaan pada suatu bangunan memiliki peran signifikan dalam mempengaruhi pencahayaan alami dan kondisi termal ruang di dalamnya. Desain bukaan yang baik tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetis tetapi juga sebagai elemen fungsional yang mendukung kenyamanan termal dan visual penghuni bangunan. Dalam konteks Gedung DPUPKP Bantul, yang menjadi fokus penelitian, keberadaan bukaan pada fasad bangunan dirancang untuk mendukung konsep bangunan ramah lingkungan dengan memperhatikan aspek penghawaan dan pencahayaan alami.

Namun, tantangan muncul ketika ukuran dan konfigurasi bukaan tidak optimal. Bukaan yang terlalu kecil dapat menyebabkan minimnya intensitas pencahayaan alami, sehingga ruangan menjadi gelap dan memerlukan tambahan pencahayaan buatan. Hal ini tidak hanya meningkatkan konsumsi energi tetapi juga dapat mengurangi produktivitas dan kenyamanan pengguna karena standar pencahayaan alami yang diperlukan tidak terpenuhi. Selain itu, bukaan yang kecil juga menghambat pergerakan udara, menyebabkan stagnasi udara di dalam ruang, yang berpotensi menciptakan kondisi termal yang kurang nyaman, seperti suhu udara yang terlalu tinggi dan sirkulasi udara yang buruk.

Sebaliknya, bukaan yang terlalu besar dapat menghasilkan pencahayaan alami yang berlebih, yang tidak selalu menguntungkan. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menimbulkan silau, mengurangi kenyamanan

visual pengguna, dan bahkan berdampak negatif pada produktivitas kerja. Dalam hal termal, bukaan besar memungkinkan sirkulasi udara yang lebih intens, yang pada kondisi tertentu dapat menyebabkan suhu udara di dalam ruang menjadi terlalu rendah. Suhu yang terlalu rendah ini dapat memicu sensasi dingin yang tidak nyaman bagi pengguna, terutama jika tidak disertai dengan sistem pengendalian termal yang efektif.

Oleh karena itu, diperlukan perancangan bukaan yang optimal untuk menciptakan kondisi pencahayaan alami dan penghawaan alami yang memenuhi standar kenyamanan pengguna. Bukaan optimal adalah yang mampu menyeimbangkan intensitas cahaya, keseragaman distribusi cahaya, dan pergerakan udara, sehingga kondisi visual dan termal ruangan tetap dalam batas kenyamanan. Pada Gedung DPUPKP Bantul, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana desain bukaan bangunan mampu mencapai kondisi optimal tersebut, tanpa bergantung pada penggunaan sistem penghawaan buatan seperti AC.

Dengan mengukur variabel-variabel seperti intensitas cahaya, keseragaman cahaya, suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan kenyamanan termal, penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi desain yang mendukung pencapaian standar kenyamanan termal dan visual pada bangunan tropis, serta mendukung prinsip keberlanjutan dalam arsitektur.



**Gambar 2. Kondisi bukaan pada sisi timur**  
( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )



**Gambar 3. Kondisi bukaan pada sisi timur**  
( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )

Bukaan pada bagian timur Kantor DPUPKP Bantul terdiri dari serangkaian jendela berbahan kayu dengan kisi-kisi ventilasi tambahan di bagian atasnya. Jendela memiliki desain rangka persegi panjang dengan pembagian daun jendela yang terdiri dari beberapa panel kaca kecil. Luas jendela kurang lebih 50% dari luas tembok. Elemen ventilasi tambahan berbentuk kisi-kisi horizontal yang memungkinkan sirkulasi udara tetap berjalan meskipun jendela dalam kondisi tertutup.

Terdapat empat kolom penyangga di bagian depan dengan jarak kolom masing-masing lima meter yang memisahkan setiap rangkaian jendela, menciptakan ritme visual pada fasad. Bukaan ini berfungsi untuk memberikan pencahayaan alami dan ventilasi ke dalam ruangan, meskipun optimalisasi desainnya perlu dievaluasi lebih lanjut, terutama untuk memastikan distribusi cahaya dan aliran udara yang merata di seluruh ruangan.

SNI telah menetapkan standar bukaan yang baik pada bangunan adalah sekitar 40-80%. Persentase bukaan tersebut merupakan persentase yang dianggap paling optimal dalam menghasilkan pencahayaan alami dan penghawaan alami yang baik.

Ruang yang dijadikan sampel penelitian adalah ruang kerja di Gedung DPUPKP Bantul. Ruang kerja ini merupakan ruang inti yang memiliki aktivitas tinggi dan menjadi pusat produktivitas dalam bangunan. Pemilihan ruang ini didasarkan pada relevansi fungsi ruang terhadap kenyamanan pengguna, terutama dalam kaitannya dengan pencahayaan alami dan kondisi termal yang

dihasilkan dari desain bukaan pada bangunan tersebut.



**Gambar 4. Titik pengukuran**  
(Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )

Pengukuran dilakukan selama satu hari untuk mendapatkan data yang representatif terhadap kondisi lingkungan. Pengukuran dilakukan pada tiga interval waktu, yaitu pagi hari pukul 08.00 WIB, siang hari pukul 12.00 WIB, dan sore hari pukul 16.00 WIB. Pemilihan interval waktu ini dimaksudkan untuk menangkap variasi kondisi pencahayaan dan termal yang terjadi sepanjang hari, sesuai dengan perubahan intensitas cahaya matahari dan suhu udara.

Selama pengukuran, berbagai alat digunakan untuk memastikan data yang akurat, seperti lux meter untuk mengukur intensitas cahaya, thermometer inframerah untuk suhu udara, dan anemometer untuk kecepatan angin. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas desain bukaan pada ruang kerja, dengan fokus pada kemampuan bukaan tersebut dalam memenuhi standar kenyamanan termal dan visual pengguna tanpa mengandalkan sistem penghawaan buatan.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui sejauh mana desain ruang kerja di Gedung DPUPKP Bantul mampu menciptakan lingkungan yang mendukung produktivitas dan kenyamanan pengguna, serta memberikan rekomendasi desain yang lebih baik untuk bangunan tropis yang berkelanjutan.

Dari hasil pengukuran selama satu hari pada ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul, diperoleh data rata-rata intensitas pencahayaan alami (lux). Data tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan gambaran kondisi pencahayaan rata-rata yang ada di ruang kerja tersebut. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah intensitas pencahayaan alami di ruang kerja

telah memenuhi standar kenyamanan visual yang ditetapkan.

Pengukuran dilakukan selama satu hari pada bulan Januari 2025 di ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul, dengan kondisi langit cerah berawan. Hasil pengukuran menunjukkan variasi intensitas pencahayaan alami sepanjang hari, yang memberikan gambaran mengenai efektivitas desain bukaan dalam mendistribusikan cahaya alami ke dalam ruang kerja.

Berikut adalah tabel dan grafik yang menyajikan hasil rata-rata intensitas pencahayaan alami selama satu hari pengukuran pada interval waktu pagi (08.00 WIB), siang (12.00 WIB), dan sore (16.00 WIB):

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya**

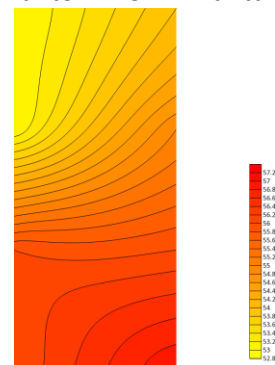
Titik	Hasil Pengukuran Intensitas Pencahayaan (Lux)		
	Pagi	Siang	Sore
1	252	127	56
2	252	128	56
3	250	127	53
4	250	127	53
5	252	129	57
6	252	130	56
7	251	128	55
8	250	128	54

Berikut adalah rata-rata hasil pengukuran intensitas cahaya selama satu hari

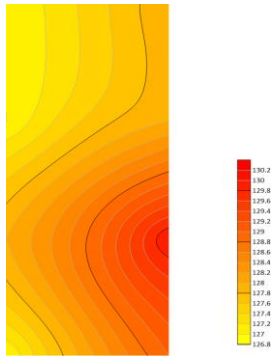
**Tabel 2. Rata-Rata Intensitas Cahaya Selama Satu Hari**

Rata-rata Intensitas Cahaya (Lux)			Rata-Rata Harian (Lux)
Pagi	Siang	Sore	
252	127	56	145

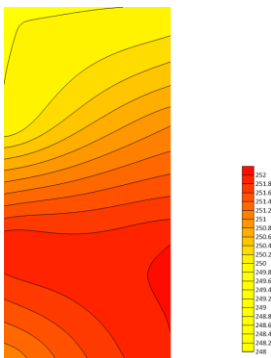
Berikut adalah grafik intensitas cahaya pada ruang kantor DPUPKP Bantul :



**Gambar 5. Grafik intensitas cahaya pukul 08.00**  
( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )



Gambar 6. Grafik intensitas cahaya pukul 12.00  
( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )



Gambar 7. Grafik intensitas cahaya pukul 16.00  
( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )

Dari hasil pengukuran, rata-rata tingkat pencahayaan alami di ruang kerja adalah 145 lux, dengan intensitas pencahayaan tertinggi tercatat pada pagi hari. Pada pagi hari, tingkat pencahayaan alami berada di atas 200 lux, yang memenuhi standar kenyamanan visual untuk aktivitas kerja. Intensitas ini menciptakan suasana yang cukup terang sehingga pengguna dapat melakukan aktivitas dengan nyaman.

Namun, pada siang dan sore hari, tingkat pencahayaan alami yang dihasilkan jauh di bawah standar, dengan rata-rata hanya mencapai 91,5 lux. Meskipun intensitas ini masih memungkinkan mata untuk melihat, kondisi ini tidak cukup mendukung aktivitas sedang seperti membaca atau menulis karena dapat menyebabkan kelelahan mata dan mengurangi produktivitas pengguna.

Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi cahaya alami di ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul belum merata sepanjang hari, yang disebabkan oleh desain bukaan dan faktor lingkungan. Untuk meningkatkan pencahayaan alami, disarankan adanya penambahan elemen

reflektif atau penerapan bukaan tambahan di area yang kurang terang.

Rekomendasi ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pencahayaan alami di ruang kerja, sehingga memenuhi standar kenyamanan visual dan mendukung aktivitas pengguna, tanpa harus bergantung sepenuhnya pada pencahayaan buatan. Hal ini juga sejalan dengan upaya menciptakan bangunan tropis yang lebih ramah lingkungan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan alami di ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul pada sisi Timur dengan bukaan sebesar 50% memberikan kontribusi yang signifikan terhadap intensitas pencahayaan alami di ruang. Bukaan pada sisi Timur ini memiliki potensi untuk menerima sinar matahari pagi yang cenderung lebih lembut dibandingkan sinar matahari langsung pada siang hari. Meskipun ukuran bukaan cukup besar dan telah memenuhi standar minimum dalam perancangan pencahayaan alami berdasarkan SNI, intensitas cahaya yang masuk ke ruang kerja masih di bawah standar kenyamanan visual.

Hal ini disebabkan oleh adanya bangunan yang menghalangi dan kanopi pada sisi Timur bangunan. Kanopi tersebut dirancang untuk mengurangi panas matahari langsung dan melindungi ruang dari hujan, namun juga mengurangi intensitas cahaya yang masuk. Akibatnya, meskipun bukaan telah memenuhi persyaratan desain, distribusi cahaya di dalam ruang kerja tidak merata dan cenderung kurang optimal, terutama di area yang jauh dari bukaan.

Pada bagian tengah ruang kerja, baik yang dekat maupun jauh dari bukaan Timur, kondisi pencahayaan alami masih belum memenuhi standar minimum. Area ini cenderung mendapatkan intensitas cahaya yang lebih rendah karena distribusi cahaya alami terhalang oleh furnitur dan struktur interior. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sisi Timur memiliki potensi yang baik untuk memasukkan cahaya alami, faktor desain tambahan seperti reflektansi permukaan dalam ruang dan posisi bukaan memengaruhi tingkat kenyamanan visual.

Penelitian ini juga membahas kondisi penghawaan alami pada kantor DPUPKP Bantul

dengan bukaan sebesar 50% di bagian timur. Pengukuran dilakukan selama satu hari dengan empat waktu pengamatan, yaitu pukul 08.00, 11.00, 13.00, dan 16.00.

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Suhu Ruangan**

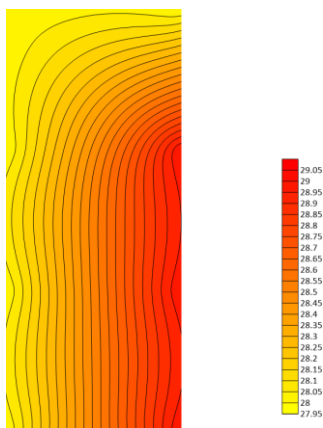
Titik	Hasil Pengukuran Suhu (°C)			
	8.00	11.00	13.00	16.00
1	28,8	29,1	30,1	28,5
2	28,9	29,1	30,2	28,6
3	28,8	29,1	30,2	28,6
4	28,8	29,1	30,1	28,5
5	29	29,2	30,2	28,7
6	29	29,2	30,3	28,7
7	29	29,2	30,3	28,6
8	28,9	29,2	30,2	28,6

Berikut adalah rata-rata hasil pengukuran suhu ruangan kantor DPUPKP Bantul selama satu hari :

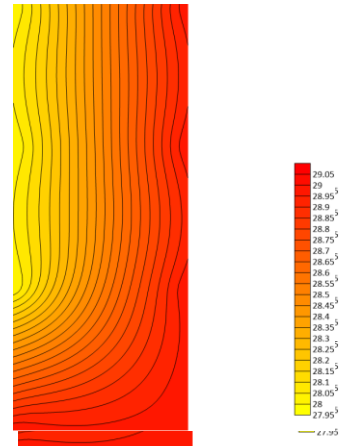
**Tabel 4. Rata-Rata Suhu Ruanagan Selama Satu Hari**

Rata-Rata Suhu Ruangan (°C)				Rata-Rata Harian (°C)
8.00	11.00	13.00	16.00	
28,9	29,2	30,2	28,6	29,2

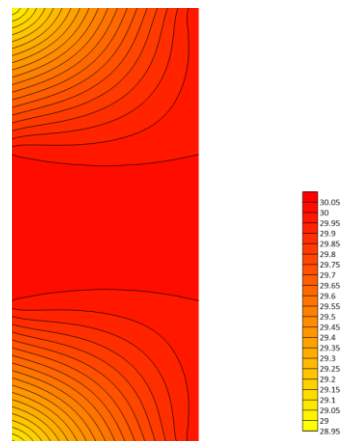
Berikut adalah grafik suhu pada ruang kantor DPUPKP Bantul :



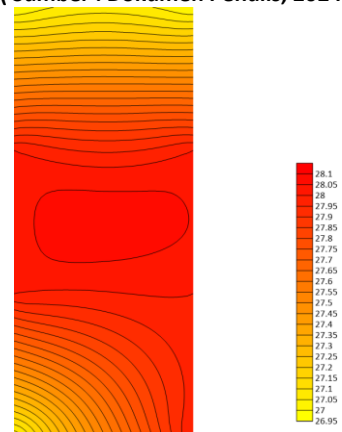
**Gambar 8. Grafik suhu pukul 08.00 ( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )**



**Gambar 9. Grafik suhu pukul 11.00 ( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )**



**Gambar 10. Grafik suhu pukul 13.00 ( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )**



**Gambar 11. Grafik suhu pukul 16.00 ( Sumber : Dokumen Penulis, 2024 )**

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara dengan bukaan di bagian timur sebesar 50% menghasilkan suhu rata-rata sebesar 29.2 °C (PANAS). Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat bukaan yang cukup luas di bagian timur, suhu udara tetap berada dalam kategori panas. Hal

ini menunjukkan perlunya pertimbangan tambahan, seperti material bangunan, shading, atau pengelolaan aliran udara untuk meningkatkan kenyamanan termal.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa desain dengan bukaan sebesar 50% di bagian timur memerlukan pendekatan tambahan untuk mencapai kenyamanan termal yang optimal. Alternatif seperti penambahan ventilasi silang, penggunaan material bangunan yang dapat mengurangi panas, atau penambahan elemen shading dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan efektivitas desain penghawaan alami di bangunan satu lantai ini.

Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada kecepatan angin yang diukur pada bangunan satu lantai dengan bukaan sebesar 50% di bagian timur. Pengukuran dilakukan selama satu hari dengan empat waktu pengamatan, yaitu pukul 08.00, 11.00, 13.00, dan 16.00.

**Tabel 5. Hasil Pengukuran Kecepatan Angin**

Titik	Hasil Pengukuran Kecepatan Angin (m/s)			
	8.00	11.00	13.00	16.00
1	0,21	0,21	0,21	0,21
2	0,21	0,21	0,21	0,21
3	0,21	0,21	0,21	0,21
4	0,21	0,21	0,21	0,21
5	0,21	0,21	0,21	0,21
6	0,21	0,21	0,21	0,21
7	0,21	0,21	0,21	0,21
8	0,21	0,21	0,21	0,21

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan angin di area dengan bukaan 50% di bagian timur adalah sama 0,21 m/s. Nilai yang sama ini dipengaruhi karena bukaan hanya terdapat pada sisi timur saja. Nilai ini mencerminkan aliran udara yang masih tergolong sedang. Bukaan timur yang dirancang dengan proporsi tersebut berperan penting dalam mendukung sirkulasi udara, terutama pada waktu-waktu tertentu ketika angin dominan berasal dari arah timur.

Kecepatan angin yang terukur memberikan indikasi bahwa bukaan timur dapat membantu meningkatkan kenyamanan termal, terutama pada siang hari ketika suhu

udara cenderung lebih tinggi. Meskipun demikian, kecepatan angin ini masih tergolong sedang dan perlu dioptimalkan melalui desain tambahan seperti ventilasi silang atau pengelolaan elemen bangunan untuk memastikan aliran udara yang lebih merata di seluruh ruangan.

Selain itu, penting untuk memperhatikan elemen-elemen pendukung seperti penggunaan kisi-kisi atau penempatan furnitur yang tidak menghalangi aliran udara agar potensi kecepatan angin dapat dimanfaatkan secara maksimal. Pendekatan ini akan memberikan kontribusi signifikan terhadap kenyamanan termal penghuni, terutama di iklim tropis seperti di Bantul.

Bukaan 50% di bagian timur memberikan kontribusi yang cukup lumayan terhadap sirkulasi udara di dalam bangunan. Namun, perancangan tambahan perlu dipertimbangkan untuk memastikan distribusi aliran udara yang optimal dan mendukung kenyamanan termal secara keseluruhan.

## PEMBAHASAN

Luas bukaan pada sisi Timur ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul memberikan pengaruh signifikan terhadap kondisi pencahayaan alami di ruang tersebut. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa bukaan dengan luas 50% di sisi Timur mampu memasukkan sinar matahari langsung pada pagi hari. Cahaya pagi yang masuk memiliki intensitas cukup tinggi, memberikan pencahayaan rata-rata sebesar 145 lux. Meskipun pencahayaan ini belum memenuhi standar ideal, intensitas tersebut masih cukup mendukung aktivitas ringan dengan tambahan pencahayaan buatan.

Namun, pencahayaan alami dari sisi Timur juga dipengaruhi oleh keberadaan kanopi dan bangunan di samping kantor yang cukup besar. Kanopi ini mengurangi jumlah cahaya langsung yang masuk ke dalam ruang, sehingga intensitas cahaya di area yang jauh dari bukaan menjadi lebih rendah. Akibatnya, distribusi pencahayaan alami di dalam ruang tidak merata, dengan area yang lebih dekat ke bukaan memiliki pencahayaan lebih baik

dibandingkan area yang jauh atau berada di tengah ruang.

Selain itu, luas bukaan di sisi Timur memiliki dampak yang lebih terbatas terhadap kondisi penghawaan alami. Berdasarkan pengukuran, suhu udara di ruang kerja cenderung seragam, dengan selisih zonasi suhu yang tidak signifikan antara area dekat bukaan dan area lainnya. Kecepatan udara di ruang kerja dari sisi Timur masih tergolong sedang.

Pengaruh luas bukaan terhadap kondisi pencahayaan dan penghawaan alami menunjukkan bahwa meskipun bukaan Timur dapat memberikan pencahayaan dan aliran udara yang cukup, desain elemen pendukung seperti kanopi dan interior ruang sangat memengaruhi hasil akhir. Untuk meningkatkan efektivitas pencahayaan alami, perlu dipertimbangkan penggunaan material kanopi yang lebih transparan atau modifikasi desain yang memungkinkan lebih banyak cahaya masuk tanpa meningkatkan panas secara signifikan.

Demikian pula, untuk mendukung penghawaan alami yang lebih merata, tata letak interior dapat diatur sedemikian rupa agar tidak menghalangi aliran udara dari bukaan sisi Timur. Dengan optimalisasi desain ini, diharapkan ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul dapat mencapai kenyamanan termal dan visual yang lebih baik tanpa bergantung pada sistem buatan.

Semakin dekat bukaan maka pencahayaan alami akan semakin tinggi sedangkan penghawaan alami akan semakin rendah. Begitu pula sebaliknya semakin jauh bukaan maka pencahayaan alami akan semakin rendah dan penghawaan alami akan semakin tinggi. Sehingga bagian dekat bukaan cenderung mendapatkan kondisi yang lebih baik dibanding dengan area tengah ruang.

Pada penelitian yang dilakukan di ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul, hasil survei terhadap responden menunjukkan bahwa sebagian besar merasa kurang sejuk ketika berada di dalam ruangan tanpa menggunakan AC. Bukaan di sisi Timur dengan luas 50% mampu memberikan aliran udara alami ke dalam ruang, namun aliran udara yang masuk dirasa belum cukup untuk menciptakan kenyamanan termal bagi mayoritas pengguna.

Sebanyak 10% responden menyatakan kondisi udara di dalam ruang masih terasa sejuk, sedangkan 90% lainnya merasa kurang sejuk. Meski bukaan Timur telah dirancang untuk memaksimalkan ventilasi dan pencahayaan alami, aliran udara yang masuk tidak cukup untuk mengimbangi suhu udara rata-rata yang tercatat sebesar 29°C. Hal ini diperburuk oleh intensitas sinar matahari yang masuk melalui bukaan Timur pada pagi hari, yang meskipun membantu pencahayaan alami, juga berkontribusi pada peningkatan suhu udara di dalam ruang.

Responden juga menyoroti beberapa aspek lain yang memengaruhi kenyamanan termal. Sebanyak 90% responden menyatakan bahwa sinar matahari yang masuk melalui bukaan Timur menyebabkan suhu udara meningkat. Namun, sebagian kecil responden merasa ukuran dan jumlah bukaan sudah cukup baik untuk mendukung sirkulasi udara, meskipun efektivitasnya masih perlu ditingkatkan dengan pengoptimalan desain.

Meskipun aliran udara dari bukaan Timur dirasa ada, kecepatan angin yang masuk masih kurang optimal untuk membawa hawa panas keluar dari ruangan secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pengaturan tata ruang dan elemen pendukung seperti penghalang interior atau kanopi pada sisi Timur perlu diperhatikan agar aliran udara dapat lebih maksimal.

Meskipun bukaan di sisi Timur memberikan kontribusi terhadap sirkulasi udara dan pencahayaan alami, kondisi termal ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul masih memerlukan perbaikan agar dapat memenuhi kenyamanan termal bagi sebagian besar pengguna. Modifikasi desain bukaan, penyesuaian interior, atau penambahan elemen ventilasi tambahan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas penghawaan alami di dalam ruang.

## KESIMPULAN

Kondisi pencahayaan alami pada ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul menunjukkan bahwa hanya pada pagi hari pencahayaan memenuhi standar SNI. Intensitas cahaya pada pagi hari didukung oleh sinar matahari

langsung yang masuk melalui bukaan sisi Timur. Namun, pada siang hari intensitas pencahayaan mulai menurun, dan pada sore hari pencahayaan alami berada jauh di bawah standar, terutama karena posisi matahari yang tidak lagi mendukung masuknya sinar langsung ke dalam ruang.

Dalam hal penghawaan alami, meskipun suhu udara di dalam ruang cenderung tinggi, aliran udara yang masuk dari bukaan Timur membantu menjaga ruang dari kondisi pengap. Walaupun kecepatan udara masih tergolong sedang berkontribusi dalam memberikan sensasi sejuk pada sebagian kecil pengguna ruang, meskipun suhu udara yang tercatat secara obyektif berada di atas ambang batas kenyamanan termal menurut standar.

Luas bukaan sisi Timur memberikan pengaruh signifikan terhadap pencahayaan alami di dalam ruang. Bukaan yang besar memungkinkan sinar matahari pagi masuk dengan intensitas yang tinggi, memberikan pencahayaan yang memadai. Namun, pencahayaan alami ini juga dipengaruhi oleh orientasi bukaan, di mana sinar matahari langsung hanya dapat masuk dari sisi Timur pada pagi hari, sedangkan pada siang dan sore hari ruang menerima sinar matahari difus yang intensitasnya lebih rendah. Selain itu, keberadaan kanopi di sisi Timur sedikit mengurangi jumlah cahaya yang dapat masuk, sehingga area yang jauh dari bukaan memiliki intensitas pencahayaan lebih rendah.

Sebaliknya, luas bukaan memiliki pengaruh terbatas terhadap kondisi penghawaan alami. Zonasi suhu udara rata-rata di ruang menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan, namun kecepatan udara lebih tinggi di area yang dekat dengan bukaan. Tipe bukaan juga menjadi faktor penting; misalnya, bukaan jenis fixed window hanya berfungsi sebagai pencahayaan alami tanpa mendukung sirkulasi udara, berbeda dengan bukaan penuh yang memungkinkan aliran udara bebas masuk dan keluar.

Sebagian besar pengguna ruang kerja di Gedung DPUPKP Bantul merasa kondisi termal masih dapat diterima, meskipun suhu udara cukup tinggi menurut standar. Hal ini dikarenakan adanya aliran udara alami yang membantu menyejukkan ruang. Namun, untuk

meningkatkan kenyamanan termal dan pencahayaan, desain bukaan perlu dioptimalkan lebih lanjut. Penambahan elemen pendukung seperti jendela yang dapat dibuka, material kanopi yang lebih transparan, atau tata letak interior yang mendukung sirkulasi udara dapat menjadi langkah untuk menciptakan kenyamanan yang lebih baik di ruang kerja ini.

## **SARAN**

Hasil penelitian ini memberikan gambaran mengenai pengaruh bukaan pada sisi Timur terhadap pencahayaan dan penghawaan alami di ruang kerja Gedung DPUPKP Bantul. Namun, hasil ini bersifat spesifik untuk kondisi bangunan tersebut dan belum dapat dijadikan acuan untuk bangunan lain dengan karakteristik yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan penelitian serupa pada jenis bangunan lain dengan desain, orientasi, dan fungsi yang berbeda untuk menguji keuniversalan temuan ini.

Pada Gedung DPUPKP Bantul, pencahayaan alami di pagi hari telah memenuhi standar SNI, sementara pada siang dan sore hari intensitas pencahayaan alami masih kurang optimal, terutama di area yang jauh dari bukaan. Untuk meningkatkan kondisi pencahayaan alami, beberapa langkah perbaikan dapat dilakukan. Salah satunya adalah dengan menata ulang furnitur atau elemen interior yang saat ini menghalangi aliran cahaya alami, seperti lemari atau sekat yang terlalu besar atau terlalu dekat dengan bukaan. Penyesuaian ini dapat memastikan distribusi cahaya lebih merata ke seluruh ruang.

Selain itu, penggunaan reflektor cahaya dapat menjadi solusi untuk meningkatkan intensitas pencahayaan alami di dalam ruang. Reflektor dapat berupa material dengan permukaan reflektif yang dipasang di dekat bukaan atau dinding untuk memantulkan cahaya alami ke area yang kurang mendapat paparan langsung. Penambahan reflektor tidak hanya meningkatkan kualitas pencahayaan alami,

tetapi juga mengurangi kebutuhan pencahayaan buatan pada siang hari, sehingga dapat menghemat energi.

Dari segi penghawaan alami, hasil penelitian menunjukkan bahwa bukaan di sisi Timur cukup membantu sirkulasi udara alami, meskipun kecepatan udara hanya tergolong sedang. Untuk meningkatkan kenyamanan termal, desain bukaan dapat disempurnakan dengan menambahkan ventilasi yang dapat disesuaikan, seperti jendela geser atau kisi-kisi yang memungkinkan aliran udara lebih maksimal. Penggunaan material bukaan yang tidak hanya transparan tetapi juga memiliki kemampuan isolasi termal dapat membantu mengurangi peningkatan suhu akibat sinar matahari langsung di pagi hari.

Dengan langkah-langkah perbaikan ini, diharapkan ruang kerja di Gedung DPUPKP Bantul dapat lebih optimal dalam memanfaatkan pencahayaan dan penghawaan alami, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman dan efisien.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Ikhwan Nur dan Hidayat, M Syarif. Pengaruh Bukaan Terhadap Kinerja Termal Pada Masjid Jendral Sudirman, Jurnal Vitruvian. Vol.7 No.2 Februari 2018 p.67-76.
- Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 03-6572-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi Dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional (2010). Revisi SNI 03-6197: Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.
- Badan Standarisasi Nasional (2001). SNI 03-2396-2001 :Tata Cara Perancangan Pencahayaan Alami Siang Hari untuk Rumah dan Gedung
- Building Research Establishment (2016). HEA 01 Visual Comfort.
- Karyono, T H. 2013, Arsitektur dan Kota Tropis Dunia Ketiga, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Narhadi, J. M. S. (2019). Kajian bentuk, fasad, dan ruang dalam pada masjid cheng ho palembang. 2, 183-192.

Syamsiyah, Nur Rahmawati & Suharyani. (2013). Kenyamanan Ruang Dalam Masjid Dan Pembentukan