
EVALUASI PENCAHAYAAN ALAMI DAN KENYAMANAN TERMAL SEBAGAI PENERAPAN ARSITEKTUR TROPIS PADA MASJID AL WUSTHO MANGKUNEGARAN

Aditya Hisyam Maulana Priyadi

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300200124@student.ums.ac.id

Widyastuti Nurjayanti

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
wn276@ums.ac.id

ABSTRAK

Penerapan arsitektur tropis pada masjid di Indonesia penting untuk kenyamanan beribadah penggunanya. Salah satu aspeknya adalah pencahayaan alami dan kenyamanan termal. Penelitian ini membahas tentang evaluasi pencahayaan alami dan kenyamanan termal pada Masjid Al Wustho Mangkunegaran. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu dengan pengamatan langsung dan menggunakan alat untuk mengumpulkan data yaitu thermometer digital, luxmeter, dan kamera smartphone. Hasil pengukuran diproses menggunakan software Surfer 11 dan dibandingkan dengan standar yang berlaku saat ini. Pengukuran dilakukan pada hari Kamis, 23 November 2023 pada siang hari (11.45 – 12.15) dan sore hari (15.20 – 15.50) dengan 7 titik pengukuran yaitu 2 titik pada serambi dan 5 titik pada ruang ibadah utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pencahayaan alami Masjid Al Wustho Mangkunegaran adalah 163.3 lux (siang hari) dan 147.1 lux (sore hari) dimana kedua hasil tersebut termasuk kurang karena di bawah SNI 03-6575-2001 (200 lux). Sedangkan untuk kenyamanan termal juga tergolong kurang karena suhu siang hari (31.9°C) maupun sore hari (31.5°C) termasuk ke kategori panas tidak nyaman menurut SNI T-14-1993-037 (> 27.2°C) dan kelembaban pada siang (62.4%) dan sore hari (65%) juga tidak sesuai dengan SNI 03-6572-2001 yaitu 55% - 60% untuk ruangan dengan jumlah orang yang padat.

KEYWORDS: pencahayaan; kenyamanan; termal; masjid

PENDAHULUAN

Menurut Lipsmeier pada buku Bangunan Tropis, Indonesia sendiri merupakan negara beriklim tropis dengan suhu tahunan yang berkisar antara 23°C hingga 38°C dan kelembaban relative (RH) yang kadang dapat mencapai 90%. Untuk itu dibutuhkan arsitektur yang mampu merespon kondisi iklim di Indonesia yang disebut dengan arsitektur tropis. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan pada arsitektur tropis adalah pencahayaan alami dan kenyamanan termal. Aspek-aspek tersebut dapat ditinjau pada segala jenis bangunan termasuk masjid. Untuk mengerjakan ibadah dengan khusyuk maka masjid di Indonesia harus mempunyai pencahayaan alami dan kenyamanan termal yang baik untuk menunjang kenyamanan beribadah.

Masjid Al Wustho Mangkunegaran adalah masjid yang terletak di kompleks Pura Mangkuneggaran, tepatnya di Jalan Kartini No. 3, Ketelan, Kecamatan Banjarsari, Surakarta. Keunikan dari masjid ini terletak pada atapnya yang tumpang bersusun tiga untuk bagian atap ruang utama. Di antara susunan atap ini terdapat jendela kaca dimana cahaya dapat masuk ke dalam interior bangunan. Selain itu terdapat banyak bukaan jendela di sekeliling masjid. Kedua hal ini tentu mempengaruhi intensitas cahaya yang masuk serta kenyamanan termal di dalam masjid.

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini diantaranya adalah: (1) Mengetahui bagaimana tingkat pencahayaan alami pada Masjid Al Wustho. (2) Mengetahui bagaimana tingkat kenyamanan termal pada Masjid Al Wustho. (3) Mengetahui penerapan arsitektur tropis pada bangunan Masjid Al Wustho

apabila ditinjau dari segi pencahayaan alami dan kenyamanan termal.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Arsitektur

Francis DK Ching (1979) mengatakan bahwa Arsitektur menciptakan hubungan yang menyatukan ruang, bentuk, teknik, dan fungsi.

Sedangkan menurut Robert Gutman Arsitektur bukan hanya sekadar penghubung antara manusia dan lingkungan, tetapi juga merupakan media ekspresi budaya yang mengatur kehidupan jasmaniah dan psikologis.

Berdasarkan penjelasan di atas didapatkan kesimpulan bahwa arsitektur merupakan seni yang menghubungkan ruang, bentuk, Teknik, fungsi, serta merupakan sebuah media ekspresi budaya yang mengatur kehidupan jasmaniah dan psikologis.

Pengertian Arsitektur Tropis

Asal-usul kata "tropis" berasal dari Bahasa Yunani Kuno, yakni dari kata "tropicos" yang berarti garis balik. Terdapat dua jenis iklim utama dari daerah tropis, yaitu tropis dan tropis basah. Indonesia sendiri merupakan negara beriklim tropis dengan suhu tahunan yang berkisar antara 23°C hingga 38°C dan kelembaban relative (RH) yang kadang dapat mencapai 90% (Lippsmiere). Untuk itu dibutuhkan arsitektur yang mampu merespon kondisi iklim di Indonesia yang disebut dengan arsitektur tropis.

Menurut Tri Harso Karyono (2000) arsitektur tropis adalah konsep arsitektur yang bertujuan untuk mengatasi tantangan yang muncul akibat iklim tropis, seperti paparan sinar matahari, suhu tinggi, curah hujan, tingkat kelembaban yang tinggi, dan sejenisnya.

Arsitektur tropis mencerminkan gagasan bentuk yang dikembangkan sebagai respons terhadap iklim tropis lembab di Indonesia. Konsep dasar arsitektur tropis melibatkan penyesuaian bangunan terhadap kondisi iklim tropis yang memerlukan perhatian khusus dalam desainnya. Dampak utama berasal dari suhu tinggi dan kelembaban yang tinggi, yang memengaruhi tingkat kenyamanan pengguna di dalam ruangan. Salah satu implementasi

konsep arsitektur tropis adalah menciptakan kesejukan udara dalam bangunan melalui aliran udara. Meskipun konsep arsitektur tropis umumnya terkait dengan penyesuaian bentuk bangunan terhadap iklim, masyarakat juga mengembangkan interpretasi lain, seperti penggunaan material khusus yang mencerminkan kekayaan alam tropis, seperti kayu, batuan ekspos, dan bahan alami lain yang diekspos.

Kenyamanan Termal

ASHRAE 55 mendefinisikan kenyamanan termal sebagai "kondisi pikiran yang mengungkapkan kepuasan terhadap lingkungan termal." Snyder (1989) menjelaskan bahwa Kondisi kenyamanan termal berkaitan dengan lingkungan alam yang memengaruhi manusia dan dapat diatur melalui desain arsitektur. Sementara itu, McIntyre (1980) mengatakan bahwa jika manusia merasa tidak perlu untuk meningkatkan atau menurunkan suhu dalam ruangan maka manusia tersebut dikatakan nyaman secara termal.

Dari beberapa definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa kenyamanan termal merupakan suatu kondisi di mana manusia merasa puas terhadap suhu lingkungan termal yang dikendalikan oleh arsitektur. Standar untuk kelembaban udara relatif menurut SNI 03-6572-2001 adalah 40% - 50% dengan pengecualian untuk ruangan yang jumlah orangnya padat berkisar antara 55% - 60%. Adapun standar zona kenyamanan termal di Indonesia menurut SNI T-14-1993-037 adalah sebagai berikut:

- Dingin tidak nyaman (TE) (< 20.5°C)
- Sejuk-nyaman (TE) (20.5°C – 22.8°C)
- Nyaman optimal (TE) (22.8°C – 25.8°C)
- Hangat-nyaman (TE) (25.8°C – 27.2°C)
- Panas tidak nyaman (TE) (> 27.2°C)

Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami dapat didefinisikan sebagai pencahayaan ruang dalam yang bersumber dari cahaya alam seperti matahari dan bintang-bintang. Sumber cahaya alam mempunyai sifat tidak menentu, tergantung pada iklim, musim, dan cuaca. Selain itu sumber cahaya alam mengandung sinar ultra

violet yang dapat merusak struktur permukaan material apabila terkena langsung. (Honggowidjaja, 2003: 2)

Pencahayaan alami dikatakan optimal ketika antara pukul 08.00 hingga 16.00 waktu setempat, ada sejumlah cukup besar sinar matahari yang dapat memasuki ruangan. Selain itu, perlu adanya penyebaran cahaya matahari yang merata di dalam ruangan untuk menghindari kontras yang dapat mengganggu. (SNI 03-2396-2001)

Menurut SNI 03-2396-2001 terdapat 3 faktor yang mempengaruhi pencahayaan alami pada siang hari yaitu:

- Faktor Langit (FL) yakni komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit.
- Faktor Refleksi Luar (FRL) yaitu bagian dari pencahayaan alami yang berasal dari benda-benda di sekitar bangunan yang memantulkan cahaya matahari.
- Faktor Refleksi Dalam (FRD) adalah bagian dari cahaya alami yang berasal dari permukaan atau benda di dalam ruangan yang memantulkan cahaya matahari. FRD melibatkan pemantulan cahaya oleh objek-objek di luar ruangan dan juga cahaya dari langit yang memasuki ruangan melalui pemantulan.

Adapun rekomendasi tingkat pencahayaan minimum untuk tempat ibadah menurut SNI 03-6575-2001 dipaparkan dalam tabel berikut ini yaitu:

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (lux)
Masjid	200
Gereja	200
Vihara	200

Sumber : SNI 03-6575-2001

Pengertian Masjid

H.A. Shiddieqy (1975) menjelaskan bahwa Masjid merupakan lokasi yang disediakan dan ditetapkan khusus untuk umat manusia melaksanakan shalat berjamaah (tempat yang diwujudkan untuk melaksanakan ibadah kepada Allah SWT).

Masjid tidak hanya berperan sebagai tempat ibadah, melainkan juga memegang peran penting dalam aspek-aspek keagamaan, sosial, politik, administrasi, dan budaya lainnya. Beberapa di antara fungsi-fungsi

tersebut mencakup penggunaan masjid sebagai tempat pertemuan, musyawarah, perlindungan, kegiatan sosial, perawatan orang sakit, latihan dan perencanaan strategi perang, serta sebagai pusat dakwah dan Madrasah. (www.itb-ad.ac.id, akses 26 Desember 2023, pk 14.33 WIB)

TINJAUAN PUSTAKA



Gambar 1. Masjid Al Wustho Mangkunegaran (sumber: wikipedia.com, 2003)

Masjid Al Wustho Mangkunegaran adalah sebuah masjid di Surakarta yang ada di wilayah Pura Mangkunegaran, tepatnya di Jalan Kartini Nomor 3, Ketelan, Kecamatan Banjarsari, Surakarta. Masjid tersebut termasuk dalam 3 masjid bersejarah di Surakarta, bersanding dengan Masjid Darusallam dan Masjid Agung. Sebagai bagian dari kompleks Puro Mangkunegaran, pengelolaan masjid ini dilakukan oleh para abdi dalem.

Masjid Mangkunegaran dirancang secara modern selama pemerintahan KGPA Mangkunegara VII (1916-1944) dengan keterlibatan arsitek Belanda bernama Herman Thomas. Desain bangunan masjid ini mencampurkan unsur arsitektur Jawa dan Eropa. Nama "Al Wustho" diberikan kepada masjid ini pada tahun 1949 oleh Bopo Panghulu Puro Mangkunegaran, yaitu Raden Tumenggung KH. Imam Rosidi. (www.puromangkunegaran.com, akses 26 Desember 2023, pk 14.53 WIB)

Masjid Al Wustho menduduki lahan seluas 4.200 m² yang dikelilingi oleh pagar tembok berbentuk lengkungan dengan ketinggian sekitar 3 meter. Di bagian depan halaman masjid terdapat lengkungan yang menyerupai gunung atau kubah setinggi 3 meter. Gapura di bagian depan juga memiliki desain lengkung yang serasi dengan pagar. Keistimewaan

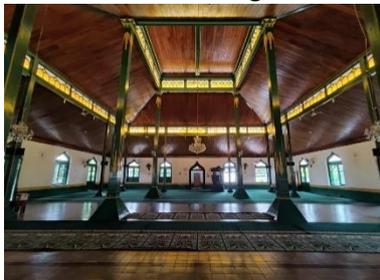
arsitektur masjid ini terletak pada gapurnya yang dihiasi dengan kaligrafi Arab.

Masjid Al Wustho mempunyai gaya arsitektur berupa atap teras berupa limasan dan atap bersusun 3 tingkat untuk ruang utama dengan yang berbentuk tumpang. Hal ini menunjukkan kemiripan dengan masjid-masjid Jawa lainnya seperti Masjid Agung Surakarta dan Masjid Agung Demak. Yang menjadi pembeda adalah kuncung atau markis sebagai pintu utama ke arah teras, dilengkapi dengan tiga pintu masuk di sisi kanan (utara), depan (timur), dan kiri (selatan), dengan hiasan kaligrafi pada masing-masing pintu.



Gambar 2. Pintu Utama Masjid Al Wustho Mangkunegaran
(sumber: tribunsolowiki.com, 2020)

Di antara susunan atap ruang utama yang bersusun tiga ini terdapat celah yang berguna sebagai pencahayaan alami untuk interior masjid. Celah ini berbentuk jendela kaca tertutup yang dihiasi motif pola geometris dan dominan berwarna kuning.



Gambar 3. Interior Masjid Al Wustho Mangkunegaran
(sumber: dokumentasi penulis, 2023)

Adanya jendela ini tentunya mempengaruhi pencahayaan alami di dalam interior Masjid Al Wustho Mangkunegaran. Hal ini dikarenakan celah-celah tersebut mengakibatkan masuknya cahaya matahari ke dalam interior bangunan. Selain itu terdapat aspek lain yang dipengaruhi oleh adanya jendela kaca ini yaitu kenyamanan termal. Masuknya cahaya matahari ke dalam interior bangunan mempunyai kemungkinan untuk meningkatkan suhu interior masjid. Selain itu di sekeliling masjid terdapat banyak jendela-jendela yang tentunya juga mempengaruhi

kualitas kenyamanan termal di dalam masjid. Pada akhirnya hal ini akan mempengaruhi kenyamanan pengguna Masjid Al Wustho Mangkunegaran dalam beribadah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif. Caranya adalah dengan melakukan pengamatan langsung dan menggunakan alat untuk melakukan pengukuran dan pengumpulan data. Data pengukuran akan diolah menggunakan *software* dan akan dibandingkan dengan standar terkini yang terkait dengan topik penelitian.

Alat Pengukuran

Terdapat 3 alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan mengumpulkan data yaitu:

1. Termometer Digital
Digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban di dalam ruangan
2. Luxmeter
Digunakan untuk mengukur intensitas pencahayaan alami di dalam ruangan.
3. Kamera *Smartphone*
Digunakan untuk mengambil foto sebagai data-data tambahan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengukuran dan pengambilan data-data secara langsung di lokasi penelitian yaitu Masjid Al Wustho Mangkunegaran.

Teknik Analisis Data

Data-data yang telah didapat kemudian diolah menggunakan *software* Surfer 11 untuk memvisualisasikan data-data yang didapat selama penelitian. Kemudian data-data tersebut dibandingkan dengan standar standar yang berlaku saat ini yang berkaitan dengan topik penelitian.

Alasan Pemilihan Metode Penelitian

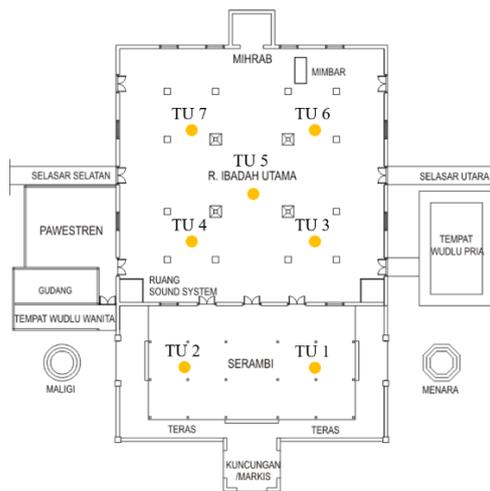
Metode penelitian deskriptif kuantitatif dipilih karena dapat menyajikan data yang objektif dan jelas karena melibatkan

pengumpulan dan pengukuran data. Data yang dihasilkan juga dapat dibandingkan dengan standar yang berlaku saat ini karena sifatnya jelas dan dapat dihitung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan di bangunan utama Masjid Al Wustho Mangkunegaran yaitu di bagian serambi dan di ruang ibadah utama masjid. Pengukuran dilakukan selama 1 hari yaitu pada hari Kamis, 23 November 2023. Pengukuran dilakukan di 2 waktu yang berbeda yaitu siang hari (pukul 11.45 – 12.15) dan sore hari (pukul 15.20 – 15.50).

Penelitian dilakukan dengan membagi ruangan tempat pengukuran menjadi 7 titik ukur. Titik-titik ukur tersebut tersebar di area masjid dengan pembagian titik ukurnya yaitu 2 di serambi dan 5 di dalam ruang ibadah. Pengukuran dilakukan dengan kondisi lampu masjid mati sehingga data pencahayaan yang didapat hanya bersumber dari pencahayaan alami.



Gambar 4. Titik Pengukuran Masjid Al Wustho (sumber: mulyadi.staff.uns.ac.id ditambah dengan analisa penulis, 2023)

Pencahayaan Alami

Dari pengukuran yang telah dilakukan didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami Masjid Al Wustho Mangkunegaran

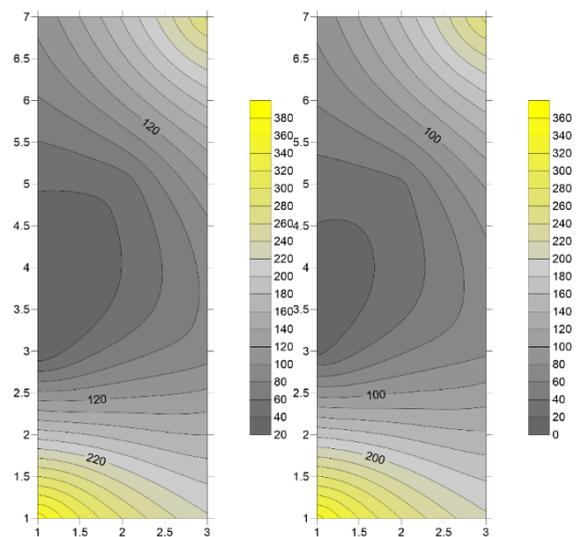
Titik Uku	Intensitas Cahaya (lux)		Rata Rata	Ket.
	11.45	15.20		
	-	-	SNI	Se
	12.15	15.50	Rata Rata	Tidak Sesuai

1	223	204	213.5		✓
2	372	349	360.5		✓
3	91	77	84	200 lux	✓
4	21	13	17		✓
5	48	36	42		✓
6	284	267	275.5		✓
7	104	84	94		✓ ✓

Sumber: Analisa Penulis

Berdasarkan tabel di atas maka didapatkan rata-rata intensitas cahaya pada siang hari adalah 163.3 lux, sedangkan rata-rata intensitas cahaya pada sore hari adalah sebesar 147.1 lux.

Data-data pengukuran kemudian dianalisa menggunakan aplikasi Surfer 11 untuk mengetahui pemetaan pencahayaan alami pada interior Masjid Al Wustho Mangkunegaran. Adapun hasil analisa tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Pemetaan Pencahayaan Alami pada Siang (Kiri) dan Sore Hari (Kanan) (sumber: analisa penulis, 2023)

Dari hasil pengukuran tersebut didapatkan kesimpulan bahwa kualitas pencahayaan alami pada Masjid Al Wustho Mangkunegaran tergolong kurang karena pencahayaan sebagian besar area masjid belum memenuhi ketentuan minimal SNI 03-6575-2001 yaitu 200 lux. Hasil pengukuran pada TU 1 dan TU 2 lebih terang dikarenakan lokasi kedua titik ukur tersebut berada di serambi masjid yang masih semi outdoor.

Sementara pencahayaan di TU 6 tergolong baik walaupun lokasinya ada di dalam ruangan dikarenakan jendela yang terletak di dekat TU 6 sedang dalam posisi dibuka sehingga cahaya matahari dapat masuk.



Gambar 6. Jendela Terbuka di Sekitar TU 6 (sumber: dokumentasi penulis, 2023)

Selain itu kaca yang digunakan pada jendela yang terletak di celah-celah atap merupakan kaca untuk ornamen berwarna kuning dan kurang tembus pandang sehingga cahaya tidak dapat memasuki ruangan secara efektif.



Gambar 7. Kondisi Pencahayaan Ruang Ibadah (sumber: dokumentasi penulis, 2023)

Pengukuran Kenyamanan Termal

Setelah dilakukan pengukuran kemudian didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal Masjid Al Wustho Mangkunegaran (Temperatur)

Titik Ukur	Temperatur (°C)			Ket. Menurut SNI
	11.45	15.20	Rata	
	12.15	15.50	Rata	
1	31.8	31.3	31.55	Panas tidak nyaman
2	31.9	31.5	31.7	Panas tidak nyaman
3	31.9	31.5	31.7	Panas tidak nyaman
4	31.9	31.5	31.7	Panas tidak nyaman
5	31.9	31.5	31.7	Panas tidak nyaman
6	32.0	31.6	31.8	Panas tidak nyaman
7	32.1	31.7	31.9	Panas tidak nyaman

Sumber: Analisa Penulis, 2023

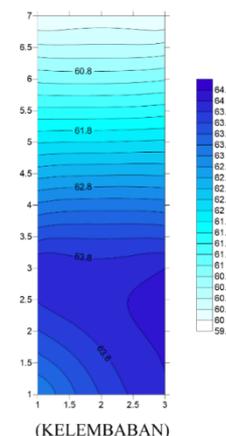
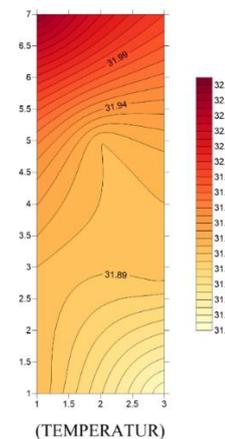
Tabel 4. Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal Masjid Al Wustho Mangkunegaran (Kelembapan)

Titik Ukur	Kelembapan (%)			Ket. Menurut SNI (55% - 60%)
	11.45	15.20	Rata	
	12.15	15.50	Rata	
1	64	67	65.5	Tidak sesuai
2	63	62	62.5	Tidak sesuai
3	64	66	65	Tidak sesuai
4	64	66	65	Tidak sesuai
5	62	67	64.5	Tidak sesuai
6	60	63	61.5	Tidak sesuai
7	60	64	62	Tidak sesuai

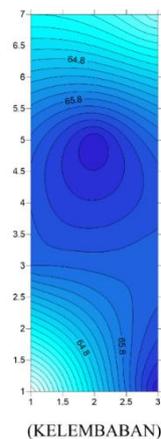
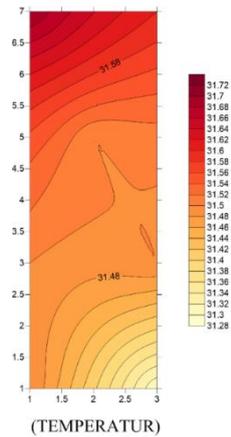
Sumber: Analisa Penulis, 2023

Berdasarkan tabel di atas maka didapat rata-rata suhu dalam ruangan pada siang hari adalah 31.9 °C dengan rata-rata kelembapan sebesar 62.4%. Sedangkan pada sore hari rata-rata suhu dalam ruangan adalah 31.5 °C dan rata-rata kelembapan sebesar 65%

Data-data hasil pengukuran kemudian dianalisa menggunakan aplikasi Surfer 11 untuk mengetahui kenyamanan termal pada interior Masjid Al Wustho Mangkunegaran.



Gambar 8. Kenyamanan Termal pada Siang Hari (sumber: dokumentasi penulis, 2023)



Gambar 9. Kenyamanan Termal pada Sore Hari
(sumber: dokumentasi penulis, 2023)

Hasil pengukuran pada siang dan sore hari tersebut menunjukkan bahwa kenyamanan termal pada Masjid Al Wustho Mangkunegaran tergolong kurang karena 2 faktor. Faktor pertama adalah suhu interior yang termasuk ke dalam kategori panas tidak nyaman menurut SNI T-14-1993-037 (> 27.2 °C). Faktor berikutnya adalah kelembaban di dalam bangunan yang melebihi kelembaban udara relatif sesuai SNI 03-6572-2001 yaitu 55% - 60% untuk ruangan dengan jumlah orang yang padat. Salah satu penyebab dari kurangnya kenyamanan termal disebabkan oleh kurangnya bukaan yang memastikan bahwa sirkulasi udara berjalan lancar karena kebanyakan jendela di sekeliling ruang ibadah ada dalam posisi ditutup. Selain itu jendela kaca di antara atap merupakan jendela mati sehingga meskipun dapat menambah pencahayaan alami tetapi tidak dapat digunakan sebagai sirkulasi udara.



Gambar 10. Jendela Mati di Antara Celah Atap
(sumber: dokumentasi penulis, 2023)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisa, maka didapat kesimpulan tentang penerapan arsitektur tropis pada Masjid Al Wustho Mangkunegaran apabila ditinjau dari pencahayaan alami dan kenyamanan termal yaitu:

1. Pencahayaan alami pada Masjid Al Wustho Mangkunegaran tergolong kurang. Rata-rata intensitas pencahayaan siang (163.3 lux) dan sore hari (147.1 lux) kurang dari SNI 03-6575-2001 untuk bangunan masjid (200 lux). Hal ini disebabkan oleh adanya jendela tertutup dan material kaca jendela atap kurang memaksimalkan masuknya cahaya.
2. Kenyamanan termal pada Masjid Al Wustho Mangkunegaran tergolong kurang. Menurut SNI T-14-1993-037 suhu ruangan Masjid Al Wustho (31.9 °C pada siang hari dan 31.5 °C pada sore hari) tergolong kategori panas tidak nyaman (> 27.2 °C). Sedangkan menurut SNI 03-6572-2001 kelembaban ruangan Masjid Al Wustho (62.4% pada siang hari dan 65% pada sore hari) melebihi standar yaitu 55% - 60% untuk ruangan dengan jumlah orang yang padat. Hal ini dikarenakan jendela di sekeliling masjid kebanyakan tertutup dan jendela kaca di celah atap adalah jendela mati dan tidak berfungsi sebagai ventilasi udara.
3. Penerapan arsitektur tropis pada bangunan Masjid Al Wustho Mangkunegaran apabila ditinjau dari segi pencahayaan alami dan kenyamanan termal termasuk dalam

kategori kurang baik karena hasil pengukuran kedua aspek tersebut tidak sesuai dengan SNI yang berlaku.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang pencahayaan alami dan kenyamanan termal di Masjid Al Wustho Mangkunegaran maka dapat diberikan rekomendasi untuk meningkatkan penerapan arsitektur tropis di Masjid Al Wustho Mangkunegaran. Adapun rekomendasi yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Membuka seluruh jendela pada siang dan sore hari untuk memaksimalkan cahaya yang masuk.
2. Mengganti material jendela kaca di antara celah atap dengan kaca yang lebih tembus pandang sehingga dapat memaksimalkan cahaya yang masuk ke dalam ruangan.
3. Mengganti jendela mati di antara celah atap dengan sistem ventilasi yang lebih terbuka sehingga tidak hanya digunakan sebagai sistem pencahayaan alami tetapi juga bisa digunakan sebagai bukaan untuk sirkulasi udara di dalam ruangan yang nantinya akan meningkatkan kenyamanan termal.

DAFTAR PUSTAKA

ANSI/ASHRAE. (2017). *ANSI/ASHRAE Standard 55-2017: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. ASHRAE Inc.

Badan Standardisasi Nasional. (2001). *SNI 03-2396-2001. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.

Badan Standardisasi Nasional. (2001). *SNI 03-6575-2001. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.

Ching, F. D. K. (1979). *Arsitektur: Bentuk - Ruang dan Susunannya*. Erlangga.

Honggowidjaja, S. P. (2003). Pengaruh signifikan tata cahaya ada desain interior. *Dimensi . Dimensi Interior*, 1(1), 1-15.

Karyono, T. H. (April 2000). Mendefinisikan Kembali Arsitektur Tropis di Indonesia. *Desain Arsitektur*, vol. 1, 7-8.

Lippsmeier, G. (1997). *Bangunan Tropis*. Erlangga.

McIntyre, D. A. (1980). *Indoor Climate*. Applied Science Publishers.

S. K. Ninaputri, W. N. (July 2023). Evaluasi Kenyamanan Termal pada Masjid Sakinah di Perumahan Griya Sakinah. *(SIAR) Seminar Ilmiah Arsitektur*, 249-254.

Selli Candra Fausa, Y. A. (August 2022). Kenyamanan Termal Pada Bangunan Pasar Klewer Surakarta. *(SIAR) Seminar Ilmiah Arsitektur*, 641-648.

Shiddieqy, H. A. (1975). *Falsafah Hukum Islam*. Jakarta Bulan Bintang.

SNI. (1993). *Daerah Kenyamanan Termal Pada Bangunan Indonesia*. Jakarta.