

BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1. Deskripsi Objek Penelitian

Masjid Jami' Al-Hurriyah, yang dirancang oleh AGo Architects, merupakan sebuah karya arsitektur religius kontemporer yang berlokasi di kawasan padat penduduk di depan stasiun kereta komuter di Jakarta Selatan, Indonesia. Dibangun pada tahun 2020, masjid tiga lantai ini memiliki luas 745 m² dan menggabungkan fungsi ibadah dengan sekolah di lantai dasarnya. Konsep desainnya mengusung pendekatan arsitektur tanpa batas waktu (*timeless*) yang kuat terhadap konteks lokasi, seperti iklim, budaya, kebiasaan masyarakat, dan strategi desain pasif.



Gambar 4. 1 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Masjid ini menampilkan beberapa fitur arsitektur yang inovatif dan fungsional. Tiga atap miring menciptakan sekuen ruang yang terdiri dari teras penyambutan, area ibadah bertingkat, dan area ibadah utama. Setiap ujung atap dilengkapi dengan *skylight* yang memungkinkan cahaya alami menandai waktu shalat sepanjang hari. Integrasi bentuk atap dan menara membentuk simbol kata "Allah" ketika dilihat dari arah stasiun kereta.

Aspek kenyamanan termal menjadi fokus utama dengan desain yang mengoptimalkan ventilasi silang dan penggunaan kisi-kisi kayu sintetis sebagai tirai untuk mengontrol panas yang masuk. Tangga, teras, dan halaman berfungsi sebagai ruang publik, menegaskan peran masjid sebagai pusat interaksi komunitas. Penggunaan material seperti *Conwood* dan strategi desain pasif mencerminkan pendekatan berkelanjutan dalam arsitektur masjid ini.

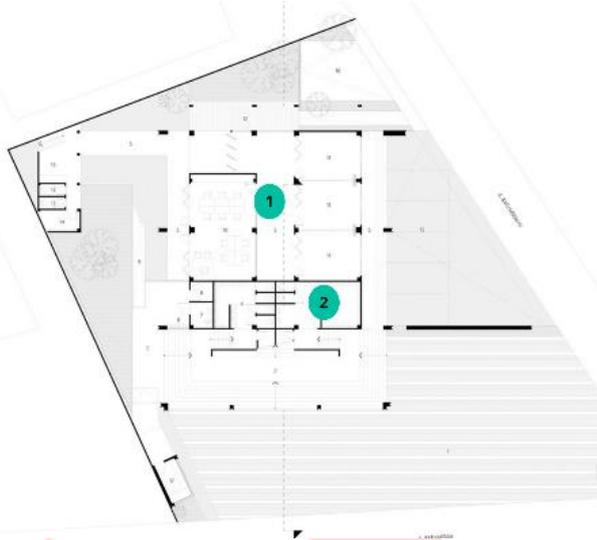
Sebagai objek penelitian, Masjid Jami' Al-Hurriyah menjadi studi kasus yang menarik tentang bagaimana arsitektur masjid kontemporer dapat merespons konteks lokal, mengintegrasikan fungsi sosial, dan menerapkan prinsip-prinsip desain berkelanjutan. Masjid ini juga menggambarkan evolusi arsitektur masjid di Indonesia, yang memadukan unsur-unsur tradisional dengan inovasi modern, menciptakan identitas arsitektur yang unik dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat setempat.

4.1.1. Identifikasi Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengukuran suhu di beberapa ruangan Masjid Al-Hurriyah untuk mengevaluasi efektivitas desain termal pasif yang diterapkan. Pengukuran akan dilakukan pada cuaca cerah, dengan tiga periode waktu yang berbeda: pagi (09.00-11.00 WIB), siang (11.30-14.00 WIB), dan sore hari (15.00-17.30 WIB). Untuk mendapatkan data yang komprehensif, pengukuran akan dilakukan dalam dua kondisi: saat ramai aktivitas (seperti shalat berjamaah dan kajian sore) dan saat tidak ada aktivitas. Pemilihan waktu ini bertujuan untuk menangkap variasi suhu yang dipengaruhi oleh radiasi matahari dan aktivitas pengguna sepanjang hari.

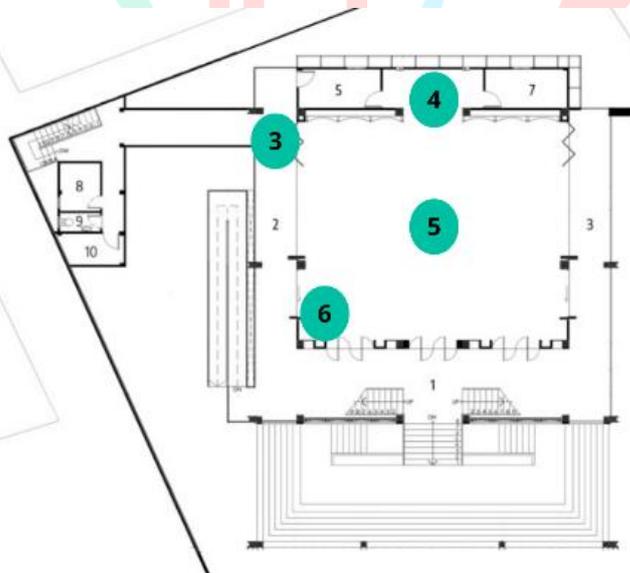
Titik-titik pengukuran tersebar di tiga lantai masjid, masing-masing dipilih berdasarkan karakteristik desain dan potensi kenyamanan termalnya. Di lantai 1, pengukuran akan dilakukan di area tengah yang memiliki ventilasi silang dan vegetasi yang cukup, serta area kamar mandi dengan bukaan terbatas. Lantai 2 memiliki empat titik pengukuran: selasar selatan dengan bukaan besar dan vegetasi di

sekitarnya, area mimbar imam dengan skylight namun tanpa ventilasi silang langsung, serta dua titik di area shalat utama dengan karakteristik ventilasi yang berbeda. Lantai 3 fokus pada area shalat mezanin yang memiliki ventilasi silang.



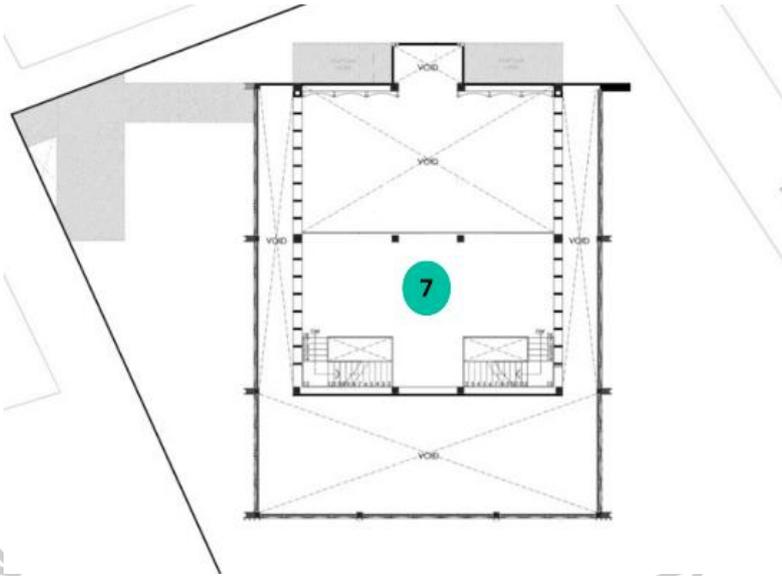
Gambar 4. 2 Denah Lantai 1 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)



Gambar 4. 3 Denah Lantai 2 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)



Gambar 4. 4 Denah Lantai 3 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Setiap titik pengukuran memiliki karakteristik unik yang mencerminkan strategi desain pasif yang diterapkan di Masjid Jami' Al-Hurriyah. Area tengah lantai 1 dan selasar selatan lantai 2 memanfaatkan ventilasi silang dan vegetasi untuk meningkatkan kenyamanan termal. Area mimbar imam mengandalkan ketinggian plafon dan skylight untuk manajemen suhu. Sementara itu, area-area shalat di lantai 2 dan 3 memiliki variasi dalam hal eksposur terhadap ventilasi silang dan posisi dalam ruangan.

Pemilihan titik-titik pengukuran ini memungkinkan evaluasi komprehensif terhadap efektivitas berbagai strategi desain pasif yang diterapkan di Masjid Jami' Al-Hurriyah. Dengan mengukur suhu pada berbagai waktu, kondisi, dan lokasi, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang akurat tentang performa termal masjid dan mengidentifikasi area-area yang mungkin memerlukan perbaikan atau optimalisasi lebih lanjut.

4.1.2. Lingkup Pengukuran Kenyamanan Termal

A. Titik 1



Gambar 4. 5 Area 1 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Titik ukur ini merupakan ruang tengah dari lantai dasar Masjid Jami' Al-Hurriyah. Kriteria pemilihan ruang pada area ini memenuhi poin *cross ventilation* dengan cukup baik. Hal ini dicapai melalui bukaan yang optimal untuk memaksimalkan aliran udara. Bukaan-bukaan ini dirancang dengan cermat, mempertimbangkan arah angin dominan dan pola sirkulasi udara alami. Selain itu, area ini diperkaya dengan vegetasi yang cukup banyak di sebagian titik-titik strategis. Keberadaan tanaman ini tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan kualitas udara dan menciptakan kondisi lebih nyaman.

Vegetasi ini juga membantu dalam menyaring udara yang masuk, mengurangi polutan, dan memberikan efek pendinginan alami. Kombinasi antara sistem ventilasi silang dan kehadiran vegetasi diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang optimal untuk kenyamanan termal dan kesehatan pengguna ruang.

B. Titik 2



Gambar 4. 6 Area 2 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Titik ukur ini merupakan tempat wudhu dan kamar mandi pada lantai dasar. Kriteria pemilihan ruang pada area ini memenuhi poin *cross ventilation*, meskipun dengan beberapa keterbatasan. Bukaan yang cukup memadai terdapat pada bagian depan area yang memungkinkan masuknya udara segar dari luar. Namun, ventilasi di bagian belakang hanya berupa bukaan-bukaan kecil. Konfigurasi ini menciptakan aliran udara yang tidak sepenuhnya optimal, karena perbedaan ukuran antara bukaan depan dan belakang dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam aliran udara.

C. Titik 3





Gambar 4. 7 Area 3 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Titik ukur pada lokasi 3 ini merupakan bagian selasar selatan dari masjid ini. Kriteria pemilihan area ini memenuhi poin *cross ventilation* dengan sangat baik, ditandai oleh adanya bukaan yang sangat besar. Bukaan ini merupakan bagian dari selubung bangunan yang berhubungan langsung dengan area tersebut. Desain ini memungkinkan penetrasi maksimal udara luar ke dalam ruangan, menciptakan aliran udara yang kuat dan konstan. Selubung bangunan yang dirancang dengan mempertimbangkan ventilasi silang ini tidak hanya berfungsi sebagai pembatas fisik, tetapi juga sebagai sistem penyaring dan pengatur udara alami. Meskipun vegetasi di sekitar area cukup banyak, perlu dicatat bahwa tanaman-tanaman ini memiliki jarak tertentu dan tidak berhubungan langsung dengan area. Kondisi ini memberikan keuntungan berupa pemandangan hijau dan kontribusi tidak langsung terhadap kualitas udara, namun efek pendinginan langsung dari vegetasi mungkin tidak seoptimal jika vegetasi tersebut berada lebih dekat.

D. Titik 4





Gambar 4. 8 Area 4 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Titik ukur selanjutnya merupakan area mimbar imam. Kriteria pemilihan ruang pada area ini tidak memenuhi kriteria ventilasi silang maupun selubung bangunan yang optimal untuk aliran udara. Area ini tidak dilintasi secara langsung oleh pergerakan angin pada sirkulasi silang ruangan, yang berarti bahwa udara segar mungkin tidak dapat masuk dan bersirkulasi dengan efektif. Ketiadaan bukaan langsung di area ini lebih lanjut membatasi potensi untuk ventilasi alami. Namun, desain area ini memiliki beberapa fitur yang dapat membantu dalam manajemen termal dan kenyamanan ruang. Ketinggian plafon yang tinggi memberikan volume udara yang lebih besar, yang dapat membantu dalam regulasi suhu dan mencegah perasaan sesak.



Gambar 4. 9 top skylight area mimbar Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Fitur penting lainnya adalah adanya *top skylight* pada bagian langit-langit plafon. *Skylight* ini, meskipun tidak berkontribusi langsung pada ventilasi silang, dapat memberikan pencahayaan alami yang baik dan potensi untuk ventilasi *stack effect* jika dirancang dengan tepat.

E. Titik 5



Gambar 4. 10 Area 5 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Titik ukur pada lokasi ini merupakan area shalat utama, yaitu ruang tengah pada lantai 2. Kriteria pemilihan ruang pada area ini memenuhi poin *cross ventilation* dengan adanya bukaan yang cukup memadai. Bukaan-bukaan ini memungkinkan terjadinya aliran udara melalui ruangan, yang dapat membantu dalam sirkulasi udara dan pengaturan suhu. Namun, penting untuk dicatat bahwa area ini tidak memiliki faktor kenyamanan termal lainnya yang signifikan secara langsung.

F. Titik 6



Gambar 4. 11 Area 6 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Area selanjutnya merupakan sudut ruangan dari area shalat utama. Titik ukur ini memiliki keuntungan dari adanya *cross ventilation* dengan bukaan yang cukup memadai di sekitarnya. Bukaan-bukaan ini memungkinkan aliran udara yang baik, yang dapat membantu dalam pengaturan suhu dan sirkulasi udara di dalam ruangan. Namun, posisi area yang terletak di sudut ruangan membawa tantangan dan peluang tersendiri. Di satu sisi, lokasi sudut dapat membatasi aliran udara dari beberapa arah, potensial menciptakan zona dengan sirkulasi udara yang kurang optimal. Di sisi lain, posisi sudut juga dapat dimanfaatkan untuk menciptakan efek di mana udara dapat mengalir dengan kecepatan lebih tinggi melalui ruang yang lebih sempit. Untuk mengoptimalkan ventilasi di area sudut ini, perlu dipertimbangkan penempatan bukaan yang strategis untuk memaksimalkan aliran udara masuk dan keluar.

G. Titik 7



Gambar 4. 12 Area 7 Masjid Jami' Al-Hurriyah

Sumber: Pribadi (2024)

Titik ukur selanjutnya merupakan lantai 3 berupa mezanin dengan fungsi sebagai area shalat bagi perempuan dan area shalat laki-laki ketika ibadah Shalat Jumat. Kriteria pemilihan ruang pada area ini

memenuhi poin *cross ventilation* dengan adanya bukaan yang cukup memadai dengan selubung bangunan yang berperan sangat baik sebagai *shading devices*. Bukaan-bukaan ini memungkinkan terjadinya aliran udara yang baik melalui ruangan, yang dapat membantu dalam sirkulasi udara dan pengaturan suhu interior. Namun, sama seperti area yang disebutkan sebelumnya, ruang ini tidak memiliki faktor kenyamanan termal lainnya yang signifikan. Ketiadaan elemen tambahan seperti vegetasi, atau material bangunan yang responsif terhadap iklim dapat membatasi efektivitas ventilasi silang dalam menciptakan lingkungan yang optimal secara termal.

Untuk meningkatkan kenyamanan termal di area ini, beberapa strategi dapat dipertimbangkan. Misalnya, penambahan elemen pembayangan seperti *awning* atau pergola di sekitar bukaan dapat membantu mengurangi panas matahari langsung tanpa menghambat aliran udara. Penggunaan material dengan massa termal yang tinggi pada dinding atau lantai dapat membantu menyerap panas selama siang hari dan melepaskannya pada malam hari, membantu menstabilkan suhu ruangan. Selain itu, integrasi sistem pendinginan pasif seperti *cooling walls* atau penggunaan warna-warna cerah pada permukaan eksternal untuk memantulkan panas dapat lebih jauh meningkatkan kenyamanan termal. Penambahan vegetasi dalam bentuk tanaman pot atau *vertical garden* juga dapat membantu dalam meningkatkan kelembaban udara dan menciptakan efek pendinginan melalui *evapotranspirasi*.

4.1.3. Aktivitas Pengguna

Masjid Jami' Al-Hurriyah berfungsi tidak hanya sebagai tempat ibadah, tetapi juga sebagai pusat kegiatan dan interaksi masyarakat sekitar. Aktivitas utama di masjid ini tentu saja adalah pelaksanaan shalat lima waktu berjamaah, dengan kepadatan jamaah yang bervariasi sepanjang hari. Pada hari Jumat, masjid mengalami peningkatan signifikan jumlah jamaah untuk Shalat Jumat,

Di luar waktu shalat, Masjid Jami' Al-Hurriyah menjadi tempat berlangsungnya berbagai kegiatan keagamaan dan sosial. Kajian rutin diselenggarakan pada sore hari, biasanya setelah Shalat Ashar atau menjelang Maghrib, dan siang setelah Shalat Jumat menarik jamaah yang ingin memperdalam pengetahuan agama mereka. Pada bulan Ramadhan, aktivitas masjid meningkat secara dramatis dengan adanya Shalat Tarawih, buka puasa bersama, dan i'tikaf. Masjid ini juga menjadi tempat pelaksanaan perayaan hari besar Islam seperti Idul Fitri dan Idul Adha, yang menarik jumlah pengunjung yang sangat besar.

Desain masjid yang terbuka dengan tangga dan teras yang berfungsi sebagai ruang publik juga mendorong interaksi sosial informal. Sering terlihat pengunjung yang memanfaatkan area ini untuk bersantai, berdiskusi, atau sekadar beristirahat sejenak, terutama di pagi hari atau sore menjelang malam. Pada akhir pekan, aktivitas sosial cenderung meningkat dengan adanya berbagai kegiatan komunitas yang diselenggarakan di area masjid.

Selama waktu pengukuran yang dilakukan oleh peneliti, peneliti mengambil poin 1.2 Met dikarenakan pada saat pengukuran mayoritas aktivitas yang dilakukan oleh pengguna masjid adalah beribadah, dengan gerakan ringan yaitu berdiri dan duduk (gerakan shalat).

4.1.4. Pakaian Pengguna



Gambar 4. 13 Aktivitas dan jenis pakaian pengunjung

Sumber: Pribadi (2024)

Pengunjung Masjid Jami' Al-Hurriyah mengenakan berbagai jenis pakaian, namun tetap dalam batas-batas kesopanan dan kesesuaian dengan norma ibadah Islam. Untuk jamaah pria, pakaian yang umum dikenakan meliputi celana panjang longgar atau kain sarung, kemeja lengan panjang atau pendek, dan peci atau kopiah. Nilai clo untuk pakaian pria ini berkisar 0.25 poin, tergantung pada ketebalan dan jenis bahan yang digunakan. Pada hari Jumat atau acara-acara khusus, banyak pria mengenakan baju koko atau gamis dengan nilai clo yang sedikit lebih tinggi, sekitar 0.36.

Jamaah wanita umumnya mengenakan pakaian yang lebih tertutup, seperti gamis panjang atau rok panjang dengan atasan lengan panjang, dilengkapi dengan jilbab atau kerudung. Nilai clo untuk pakaian wanita ini biasanya lebih tinggi hingga 1,0, tergantung pada ketebalan dan lapisan pakaian yang dikenakan. Beberapa wanita juga mengenakan jubah atau abaya yang memiliki nilai clo sekitar 1,0 hingga 1,2.

Penting untuk dicatat bahwa nilai clo pakaian pengunjung dapat bervariasi tergantung cuaca dan waktu kunjungan. Pada kondisi pengukuran, penulis mengambil poin rata-rata dari total clo pria dan wanita dengan clo 0,59.

4.2. Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal Secara Umum

Proses pengumpulan data yang dilakukan selama menjalankan penelitian ini tidak hanya berdasarkan variabel suhu, kelembaban, dan kecepatan udara, namun juga variabel lainnya seperti aktivitas yang dilakukan oleh pengunjung (jamaah, pengurus, dsb.) dan jenis pakaian yang digunakan. Pada jenis aktivitas yang dilakukan di Masjid Jami Al-Hurriyah yaitu beribadah (shalat), seperti melakukan gerakan berdiri dan duduk. Hal ini penulis simpulkan menjadi rata-rata aktivitas ringan dengan duduk dan berdiri pada met 1.2. Selanjutnya pada bagian rata-rata pakaian yang digunakan di

masjid ini yaitu baju lengan panjang, baju lengan pendek, celana panjang ringan, gamis ringan, dan mukena dengan jumlah Clo 0.59.

4.2.1. Hasil Pengukuran Multimeter

Pembahasan pada bagian ini menampilkan nilai dari temperatur suhu dan radian, kecepatan angin, dan kelembaban berdasarkan masing-masing satuan yang dimiliki. Pengambilan data lingkungan ini dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu pagi, siang, dan sore. Masing-masing kelompok data memiliki 3 kondisi hari yang berbeda dengan tujuan dapat menunjukkan hasil analisis yang berbeda pula pada tiap-tiap kondisinya.

A. Pagi Hari

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal Pagi Hari

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Rata-rata
Temperatur Radiasi Matahari	31.0	26.5	32.8	31.6	32.7	27.4	32.2	30.60
Temperatur Udara								
Temperatur Radiasi Matahari	32.1	28.7	31.4	32.8	32.7	30.0	32.1	31.40
Temperatur Udara								
Temperatur Radiasi Matahari	32.1	28.7	31.4	32.8	32.7	30.0	32.1	31.40
Temperatur Udara								
Kecepatan Aliran Udara	0.1	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.1	0.1
Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Kelembaban Udara	62.7	61.2	59.4	58.8	55	59.4	60.2	59.5
Kelembaban Udara	63.7	62.4	58.7	56.2	54.8	57.3	58.5	58.8
Kelembaban Udara	62.6	62.4	59.6	57.5	56.3	59.4	60.2	59.7

Sumber: Pribadi (2024)

Tabel ini menyajikan serangkaian pengukuran yang dilakukan di tujuh lokasi berbeda (L1-L7), memberikan gambaran

komprehensif tentang variasi kondisi lingkungan dalam suatu area. Parameter yang diukur meliputi temperatur suhu, radiasi matahari, temperatur udara, kecepatan aliran udara, dan kelembaban udara yang merupakan faktor-faktor kunci yang memengaruhi kenyamanan termal dan karakteristik lingkungan mikro.

Temperatur radiasi matahari menunjukkan variabilitas yang signifikan antar lokasi, berkisar dari 26,5°C di L2 hingga 32,8°C di L3, dengan rata-rata 30,6°C. Variasi ini mengindikasikan perbedaan tingkat paparan sinar matahari di setiap lokasi, yang bisa disebabkan oleh faktor-faktor seperti naungan bangunan, vegetasi, atau orientasi terhadap matahari. Lokasi L3, dengan temperatur radiasi tertinggi, kemungkinan merupakan area yang paling terbuka dan menerima paparan matahari langsung, sementara L2 mungkin berada di bawah naungan atau terlindung dari sinar matahari langsung.

Temperatur udara, yang diukur pada hari kedua, menunjukkan rata-rata temperatur udara 31,4°C, dengan variasi minimal antara dua pengukuran di setiap lokasi. Ini menunjukkan stabilitas kondisi termal selama periode pengukuran. Namun, terdapat perbedaan suhu udara antar lokasi, dengan L2 konsisten menunjukkan suhu terendah (28,7°C) dan L4 serta L5 menunjukkan suhu tertinggi (32,8°C dan 32,7°C).

Kecepatan aliran udara yang tercatat sangat rendah di semua lokasi, dengan nilai maksimum pada hari pertama hanya 0,5 m/s di L3 dan banyak lokasi mencatat 0 m/s. Rata-rata kecepatan aliran udara hanya 0,1 m/s, menandakan kondisi udara yang sangat tenang atau stagnan. Situasi ini dapat memiliki implikasi signifikan terhadap kenyamanan termal dan kualitas udara. Udara yang stagnan dapat meningkatkan sensasi panas, terutama ketika dikombinasikan dengan suhu dan kelembaban tinggi, serta berpotensi menyebabkan akumulasi polutan udara mengingat objek berada di lingkungan padat penduduk.

Kelembaban udara bervariasi dari 54,8% hingga 63,7%, dengan rata-rata 59,5% untuk hari pertama, 58,8% pada hari kedua, dan 59,7% di hari ke tiga. Variasi ini mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor lokal seperti keberadaan vegetasi, badan air, atau karakteristik permukaan. Menariknya, lokasi dengan suhu tertinggi tidak selalu menunjukkan kelembaban terendah. Misalnya, L1 memiliki kelembaban tertinggi (62,7% dan 63,7%) meskipun suhunya relatif tinggi.

B. Siang Hari

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal Siang Hari

Titik Ukur	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Rata-rata
Temperatur Radiasi Matahari	32.8	32.2	32.2	32.9	32.7	31.5	32.4	32.39
Temperatur Udara								
Temperatur Radiasi Matahari	32.4	33.4	34.4	35.4	36.4	37.4	38.4	35.40
Temperatur Udara								
Temperatur Radiasi Matahari	32.6	33.6	34.6	35.6	36.6	37.6	38.6	35.60
Temperatur Udara								
Temperatur Radiasi Matahari	31.4	32.4	33.4	34.4	35.4	36.4	37.4	34.40
Temperatur Udara								
Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kelembaban Udara	62.8	62.5	58.8	58.6	55.4	59.8	57.5	59.3
Kelembaban Udara	63.7	62.2	59.1	59.9	56.6	60.4	60.1	60.3
Kelembaban Udara	62.8	62.5	58.8	58.6	55.4	59.8	57.5	59.3
Kelembaban Udara	61.2	62.3	56.7	57.6	55.5	58.7	56.4	58.3

Sumber: Pribadi (2024)

Tabel pertama menyajikan data pengukuran di tujuh lokasi serupa (L1-L7) seperti pengukuran di pagi hari, dengan fokus pada empat parameter utama: temperatur radiasi matahari, temperatur udara, kecepatan aliran udara, dan kelembaban udara. Data ini menunjukkan variasi yang signifikan antar lokasi dan juga perubahan kondisi selama periode pengukuran.

Temperatur suhu dan radiasi matahari menunjukkan peningkatan yang konsisten dari L1 ke L7, dengan nilai terendah 31,4°C di L1 pada pengukuran hari terakhir dan tertinggi 38,6°C di L7 pada pengukuran hari ketiga. Rata-rata temperatur radiasi matahari berkisar antara 32,39°C hingga 35,60°C. Pola ini mengindikasikan adanya gradien paparan matahari yang disebabkan oleh perbedaan kondisi di setiap lokasi.

Kecepatan aliran udara sangat rendah di semua lokasi, dengan mayoritas pengukuran menunjukkan 0,0 m/s. Hanya L3 yang menunjukkan sedikit pergerakan udara dengan nilai 0,1 m/s pada dua pengukuran. Kondisi udara yang sangat tenang ini dapat

memperparah sensasi panas, terutama di lokasi-lokasi dengan temperatur tinggi.

Kelembaban udara menunjukkan variasi yang cukup signifikan, berkisar dari 55,4% hingga 63,7%. L1 dan L2 cenderung memiliki kelembaban tertinggi, sementara L5 konsisten menunjukkan kelembaban terendah.

Analisis lebih lanjut pada waktu ini mengungkapkan bahwa lokasi dengan temperatur tertinggi (L6 dan L7) tidak selalu memiliki kelembaban terendah. Misalnya, L5 memiliki kelembaban terendah namun bukan temperatur tertinggi.

C. Sore Hari

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal Sore Hari

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Rata-rata
Temperatur Radiasi Matahari	31.8	32.2	32.2	32.9	32.7	31.5	32.4	32.24
Temperatur Udara								
Temperatur Radiasi Matahari	31.6	32.6	31.7	31.4	31.7	30.6	32.4	31.71
Temperatur Udara								
Temperatur Radiasi Matahari	32.1	31.1	31.9	31.6	31.7	31.3	32.3	31.71
Temperatur Udara								
Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7	0.0	0.0	0.1
Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1

Kecepatan Aliran Udara	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kelembaban Udara	63.9	62.7	58.8	59.8	56.6	60.2	59.9	60.3
Kelembaban Udara	63.4	61.9	58.4	59.7	56.4	59.1	60	59.8
Kelembaban Udara	62.3	62.1	58.8	58.1	56.3	58.2	58.7	59.2

Sumber: Pribadi (2024)

Pada tabel pengukuran di sore hari, temperatur radiasi matahari dan temperatur udara menunjukkan nilai-nilai ini berkisar antara 30,6°C hingga 32,9°C. Rata-rata temperatur radiasi matahari dan udara sangat dekat, untuk masing-masing nilai tertinggi dan terendahnya, yaitu 32,24°C dan 31,71°C. Lokasi L4 menunjukkan temperatur radiasi matahari tertinggi (32,9°C) pada pengukuran hari pertama, sementara L6 memiliki nilai terendah (30,6°C) pada pengukuran hari kedua.

Kecepatan aliran udara menunjukkan variasi yang lebih signifikan dibandingkan dengan tabel pertama. Meskipun sebagian besar lokasi masih menunjukkan kecepatan 0,0 m/s, terdapat beberapa pengukuran yang menunjukkan pergerakan udara. L5 mencatat kecepatan tertinggi sebesar 0,7 m/s pada satu pengukuran, diikuti oleh L3 dengan 0,4 m/s. Meskipun kecepatan ini masih tergolong rendah, pergerakan udara ini dapat memberikan efek pendinginan yang signifikan dan meningkatkan kenyamanan termal, terutama mengingat temperatur yang relatif tinggi.

Kelembaban udara menunjukkan variasi yang cukup besar, berkisar dari 56,3% hingga 63,9%. L1 konsisten menunjukkan kelembaban tertinggi (berkisar 62,3% hingga 63,9%), sementara L5 memiliki kelembaban terendah (berkisar 56,3% hingga 56,6%).

Pada pengukuran ini, terdapat beberapa hasil. Seperti, L3 menunjukkan variasi kecepatan angin yang paling signifikan (dari 0,0 m/s hingga 0,4 m/s). Pada L2 menunjukkan konsistensi yang tinggi dalam kelembaban udara (berkisar 61,9% hingga 62,7%), menandakan stabilitas kondisi lingkungan di lokasi tersebut.

4.2.2. Hasil Pengukuran *CBE Thermal Comfort Tools* Secara Umum

Tabel 4. 4 Hasil *CBE Thermal Comfort Tools*

Waktu	Hari	CBE	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Pagi	Hari 1	PMV	1,67	0,81	2,62	2,27	1,89	1,06	2,33
		PPD	60	19	96	87	72	29	89
	Hari 2	PMV	2,47	1,47	2,21	2,59	2,54	1,80	2,41
		PPD	93	49	85	95	94	67	91
	Hari 3	PMV	2,28	1,77	1,89	2,34	1,98	2,08	2,31
		PPD	88	65	72	90	76	80	89
Siang	Hari 1	PMV	2,66	2,48	2,31	2,64	2,55	2,25	2,49
		PPD	96	93	89	96	94	87	93
		PMV	2,55	2,36	2,45	2,63	2,19	2,17	2,40
		PPD	94	90	92	96	85	84	91
	Hari 2	PMV	2,60	2,48	2,59	2,61	2,46	2,51	2,43
		PPD	95	93	95	96	93	94	92
	Hari 3	PMV	2,24	2,51	2,56	2,57	2,52	2,59	2,47
		PPD	89	94	95	95	94	95	93
	Hari 1	PMV	2,39	2,48	1,99	2,66	1,54	2,26	2,51
		PPD	91	93	76	96	53	87	94
	Hari 2	PMV	2,32	2,59	1,51	2,22	1,61	1,99	2,51

Sore		PPD	89	95	51	86	57	76	94
	Hari 3	PMV	2,45	2,16	2,36	2,26	2,27	2,18	2,47
		PPD	92	83	90	87	87	84	93

Sumber: Pribadi (2024)

Dari hasil pengukuran yang dilakukan beberapa hari pagi, siang, dan sore keseluruhannya menunjukkan kondisi yang ada di lapangan cenderung tidak nyaman dengan indikasi pada *CBE Thermal Comfort Tools* menyatakan *warm* atau hangat dan *hot* atau panas. Batasan-batasan PMV ini didapat dengan jarak poin PMV 2.09 sampai 2.43, dimana sesuai dengan standar ASHRAE 55, poin ini dapat dinyatakan batas yang tidak nyaman karena menghasilkan indeks panas dan sangat panas. Adapun rata-rata nilai PPD untuk pengukuran secara keseluruhan ini berada pada poin 84.76% dimana berdasarkan standar ASHRAE-55 poin ini sudah dikatakan sangat tidak nyaman karena jarak yang jauh jika mengacu pada referensi standar maksimal poin ketidakpuasan 20%. Poin PPD ini juga menyatakan bahwa persentase orang yang berada pada rata-rata lokasi titik ukur tersebut jika disimulasikan melalui *CBE Thermal Comfort Tools* tidak merasa nyaman karena poin PPD berada di titik 84.76%.

Berdasarkan hasil perhitungan melalui *CBE Thermal Comfort Tools*, indeks yang dihasilkan berada pada titik hangat panas, dan sangat panas. Namun demikian, penulis dan beberapa orang yang penulis tanyakan tidak terlalu merasakan panas yang berlebih dari kondisi ketika berada di area titik ukur tersebut, bahkan pada beberapa situasi, kondisi yang dirasakan dapat dikatakan masih cenderung nyaman. Hal tersebut mungkin dikarenakan penulis dan beberapa orang yang penulis tanyakan sudah dapat beradaptasi dan terbiasa dengan iklim yang ada, dan juga dimana beberapa orang tinggal sehari-hari pada iklim tropis.

4.2.3. Pengaruh Elemen *Passive Cooling* dan Desain Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal

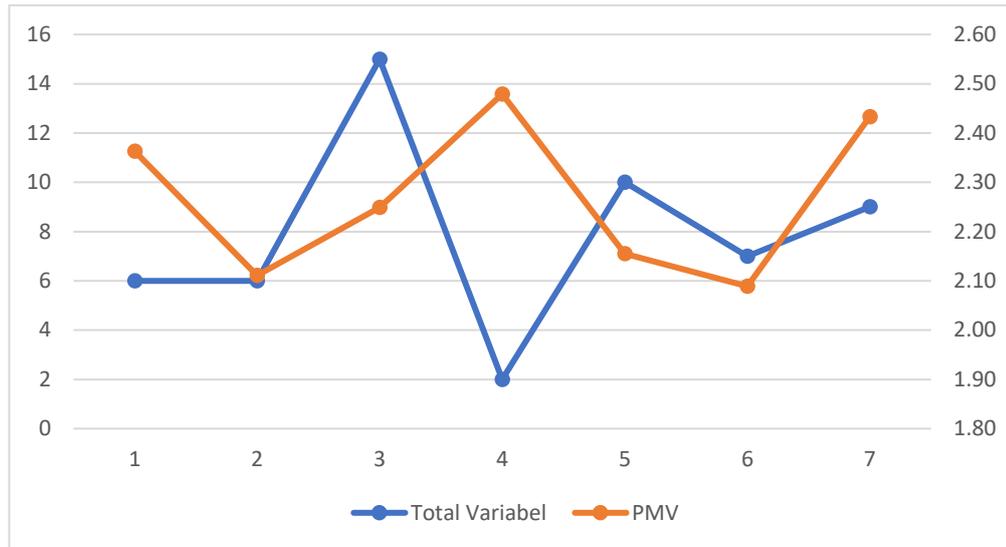
Pembahasan pada bagian ini menunjukkan hasil analisis yang menggabungkan seluruh elemen *passive cooling* (ventilasi silang dan selubung bangunan) dengan elemen desain bangunan (orientasi, material, dan vegetasi) yang menggunakan hasil pengukuran pagi, siang, dan sore. Nilai hasil pada tabel ini didapatkan dengan menghitung rata-rata poin PMV dan juga PPD pada tiap-tiap kondisi, yaitu kondisi hari pertama, kedua, dan ketiga, pada waktu pagi, siang, dan sore hari.

Pada setiap lokasi (L1 – L7) diberikan kode angka 0 – 3 dimana 0 berarti tidak memiliki elemen *passive cooling* ataupun desain bangunan, 1 memiliki namun hanya cukup ada, 2 untuk keterangan memiliki dan sudah cukup baik dan 3 yaitu memiliki elemen *passive cooling* ataupun desain bangunan dengan kondisi yang sangat baik sebagaimana telah dijelaskan pada Tabel 3.3 di bab 3.

Tabel 4. 5 *Tabel Variabel*

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Ventilasi Silang	2	1	3	1	3	1	3
Selubung Bangunan	0	1	3	0	3	1	3
Orientasi	1	2	3	0	2	3	2
Material	0	2	3	1	2	2	1
Vegetasi	3	0	3	0	0	0	0
Total Variabel	6	6	15	2	10	7	9
PMV	2.36	2.11	2.25	2.48	2.16	2.09	2.43
PPD	88.70	77.40	84.10	92.40	80.50	78.30	91.90

Sumber: Pribadi (2024)



Gambar 4. 14 Grafik Pengaruh Elemen Passive Cooling dan Desain Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal

Sumber: Pribadi (2024)

Dari tabel dan grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pada titik yang memiliki tingkat faktor-faktor pendukung kenyamanan termal tidak selalu memiliki hasil poin PMV yang rendah (nyaman dalam kondisi netral). Pada grafik menunjukkan bahwa titik ukur dengan faktor pendukung kenyamanan termal sangat baik (poin 3) hanya memiliki nilai PMV di poin 2.25, sedangkan untuk nilai PMV terbaik pada poin 2.11 terdapat pada titik ukur 2, dimana titik tersebut tidak memiliki ventilasi silang yang sudah cukup baik, namun tidak memiliki selubung bangunan di sekitarnya dengann orientasi matahari pada bagian Utara sedikit mengarah ke Timur Laut dengan sedikit bukaan.

Titik ini juga tidak memiliki insulan bangunan dengan material yang baik karena keseluruhan bagian dari area ini dipenuhi dengan beton sebagai insulan ruangnya. Seperti yang diketahui secara umum, beton cenderung memiliki konduktivitas termal yang relatif tinggi, sehingga dapat menyimpan panas matahari dan tidak memberikan penghawaan yang sejuk di dalamnya.

Pada bab ini juga membahas secara detail tentang bagaimana kondisi tiap-tiap titik di hari-hari yang berbeda. Dengan

mengelompokkan hasil menjadi tiga bagian, yaitu waktu pagi, siang, dan sore hari. Hal ini dilakukan guna mendapatkan rata-rata yang sesuai dan relevan dengan kondisi seruma, dimana kondisi pengukuran dikelompokkan berdasarkan waktu pengambilan data pengukuran tersebut, seperti suhu, kecepatan angin, dan kelembaban.

4.3. Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal berdasarkan Waktu Pengukuran

4.3.1. Kondisi pada Pagi Hari

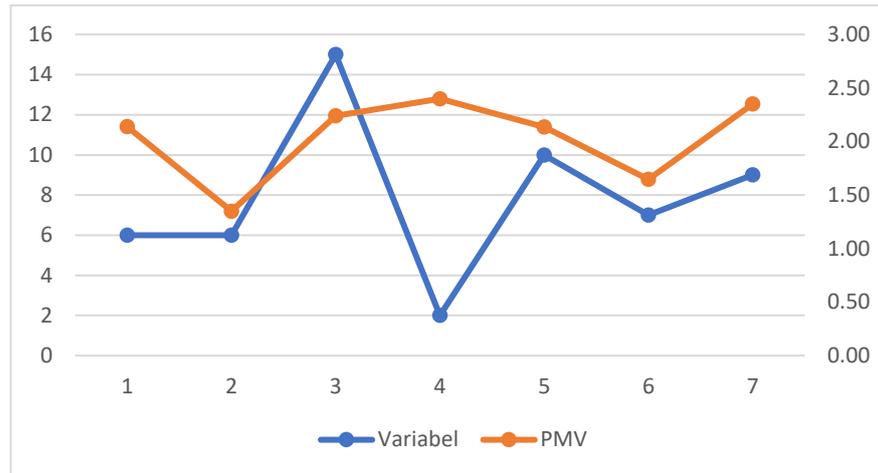
Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama tiga hari, pada waktu pagi hari dapat ditentukan rata-rata dari PMV dan PPD yang dihasilkan melalui *CBE Thermal Comfort Tools* sebagai berikut dengan kondisi dimana variabel-variabel yang memengaruhi kenyamanan termal sudah dijumlah dengan keseluruhan variabel yang ada pada titik pengukuran tersebut.

Tabel 4. 6 Tabel Kondisi Pagi Hari

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Variabel	6	6	15	2	10	7	9
Rata-rata PMV Pagi	2.14	1.35	2.24	2.40	2.14	1.65	2.35
Rata-rata PPD Pagi	80.33	44.33	84.33	90.67	80.67	58.67	89.67

Sumber: Pribadi (2024)

Poin PMV yang didapatkan dari tabel di atas merupakan tabel rata-rata dari 7 titik ukur yang dilakukan selama 3 hari. Adapun dalam grafik dapat dilihat perbandingan antara pengaruh variabel-variabel dengan hasil PMV maupun PPD.



Gambar 4. 15 Grafik Pagi Hari

Sumber: Pribadi (2024)

Pada poin variabel, sebuah titik pengukuran dapat dikatakan memenuhi persyaratan dan memenuhi kriteria sebuah area yang nyaman bagi kenyamanan termal jika faktor-faktor di dalamnya terpenuhi. Berdasarkan tinjauan pustaka yang sudah dibahas pada bab 2, adapun beberapa faktor yang memengaruhi kenyamanan termal seperti ventilasi silang, selubung bangunan yang mengurangi intensitas radiasi matahari, orientasi bangunan yang baik, material yang tidak mudah memantulkan panas atau material yang tidak mudah menghantarkan panas, dan juga vegetasi lingkungan yang baik.

Poin PMV yang didapatkan dari tabel di atas merupakan tabel rata-rata dari 7 titik ukur yang dilakukan selama 3 hari. Adapun dalam grafik dapat dilihat perbandingan antara pengaruh variabel-variabel dengan hasil PMV maupun PPD.

4.3.2. Kondisi pada Siang Hari

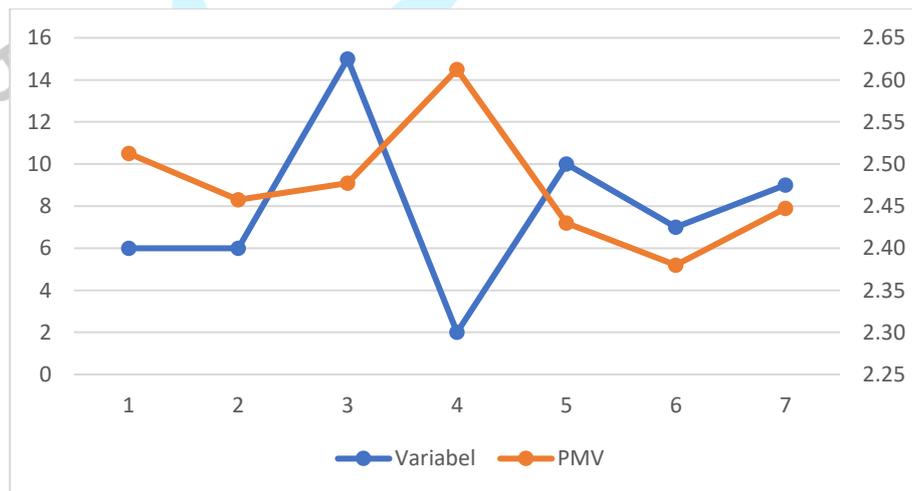
Kondisi titik-titik pengukuran pada siang hari berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama tiga hari, dapat ditentukan rata-rata dari PMV dan PPD yang dihasilkan melalui *CBE Thermal Comfort Tools* sebagai berikut dengan kondisi dimana variabel-variabel yang memengaruhi kenyamanan termal sudah dijumlah dengan keseluruhan variabel yang ada pada titik pengukuran tersebut.

Tabel 4. 7 Tabel Kondisi Siang Hari

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Variabel	6	6	15	2	10	7	9
Rata-rata PMV Siang	2.51	2.46	2.48	2.61	2.43	2.38	2.45
Rata-rata PPD Siang	93.50	92.50	92.75	95.75	91.50	90.00	92.25

Sumber: Pribadi (2024)

Pada titik pengukuran lokasi 3, dapat dilihat bahwa variabel pendukung kenyamanan termal terpenuhi dengan baik, yaitu tiap-tiap poin ditandai dengan indeks 3 sehingga memiliki hasil poin variabel 15. Namun, hasil PMV dari pengukuran titik ini tidak menandakan adanya kelebihan dari kenyamanan termal pada titik ini, karena jika dibandingkan dengan titik 6, poin PMV yang dihasilkan dapat lebih kecil meskipun variabel kenyamanan termal tidak terpenuhi semua, baik secara *passive cooling* maupun selubung bangunan.



Gambar 4. 16 Grafik Siang Hari

Sumber: Pribadi (2024)

Poin PMV yang didapatkan dari tabel di atas merupakan tabel rata-rata dari 7 titik ukur yang dilakukan selama 3 hari. Adapun pada grafik dapat dilihat perbandingan antara pengaruh variabel-variabel dengan hasil PMV maupun PPD. Pada poin variabel, sebuah titik pengukuran dapat dikatakan memenuhi persyaratan dan memenuhi kriteria sebuah area yang nyaman bagi kenyamanan termal jika faktor-faktor di dalamnya terpenuhi.

Pada grafik pengukuran, variabel ditandai dengan garis biru memiliki komponen kenyamanan termal terbaik di titik 3, namun hasil PMV seharusnya menampilkan perbandingan terbalik, jika semakin baik komponen kenyamanan termal yang terpenuhi, seharusnya poin PMV yang dihasilkan semakin rendah juga (jika kondisi panas) mendekati suhu kenyamanan netral. Namun pada pengukuran siang hari grafik menunjukkan bahwa PMV paling rendah yang mendekati suhu kenyamanan netral adalah titik 6.

4.3.3. Kondisi pada Sore Hari

Kondisi titik-titik pengukuran pada sore hari ini berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama tiga hari, hasil pengukuran dapat ditentukan rata-rata dari PMV dan PPD yang dihasilkan melalui *CBE Thermal Comfort Tools*. Pengukuran ini memiliki kondisi berdasarkan jumlah dengan keseluruhan variabel yang ada pada titik pengukuran tersebut.

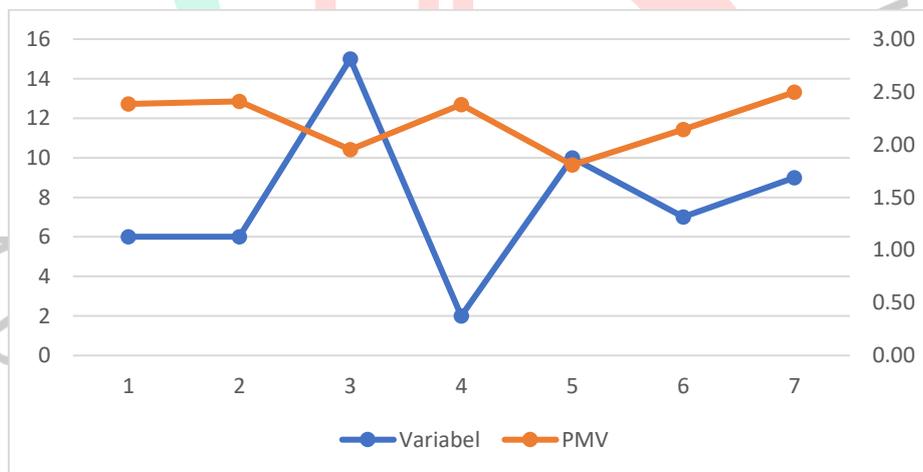
Tabel 4. 8 Tabel Kondisi Sore Hari

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
Variabel	6	6	15	2	10	7	9
Rata-rata PMV Sore	2.39	2.41	1.95	2.38	1.81	2.14	2.50

Rata-rata PPD Sore	90.67	90.33	72.33	89.67	65.67	82.33	93.67
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Sumber: Pribadi (2024)

Pada titik pengukuran lokasi 3, dapat dilihat bahwa variabel pendukung kenyamanan termal terpenuhi dengan baik, yaitu tiap-tiap poin ditandai dengan indeks 3 sehingga memiliki hasil poin variabel 15. Hasil PMV dari pengukuran titik ini memiliki poin yang lebih rendah ketimbang kondisi sebelumnya yaitu pagi dan siang hari. Pada L3 khususnya terlihat perbedaan yang sangat signifikan jika dibandingkan dengan kondisi pagi dan siang. Meskipun dalam standar ASHRAE 55 masih terbilang hangat, namun kondisi ini lebih sejuk dari kondisi sebelumnya. Poin PMV terendah dimiliki oleh L5 dengan kondisi variabel kenyamanan termal dipenuhi sebanyak 10 poin.



Gambar 4.17 Grafik Sore Hari

Sumber: Pribadi (2024)

Poin PMV yang didapatkan dari tabel di atas merupakan tabel rata-rata dari 7 titik ukur yang dilakukan selama 3 hari. Adapun pada grafik dapat dilihat perbandingan antara pengaruh variabel-variabel dengan hasil PMV maupun PPD. Pada poin variabel, sebuah titik pengukuran dapat dikatakan memenuhi persyaratan dan memenuhi

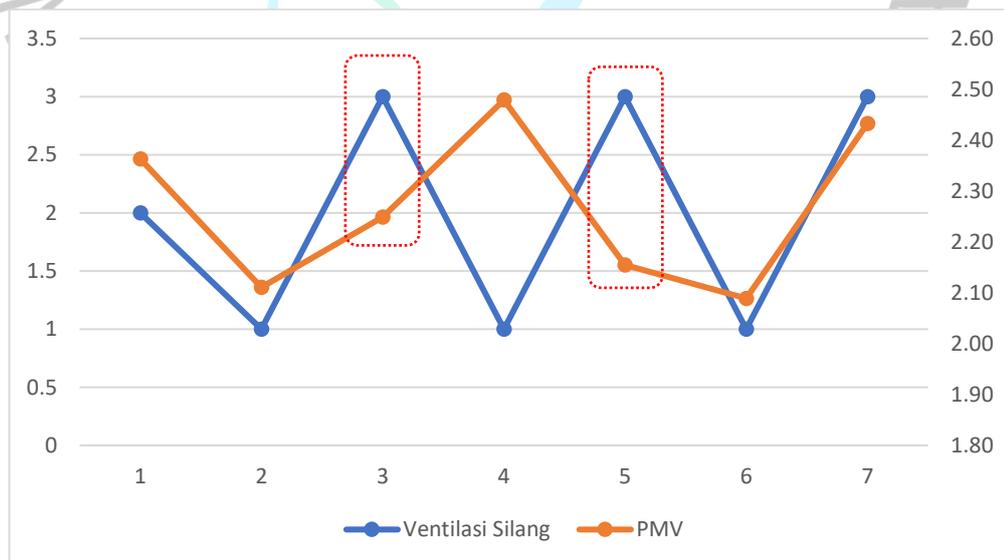
kriteria sebuah area yang nyaman bagi kenyamanan termal jika faktor-faktor di dalamnya terpenuhi.

Pada grafik pengukuran, variabel ditandai dengan garis biru memiliki komponen kenyamanan termal terbaik di titik 3, dengan hasil PMV yang cukup baik juga. Hal ini selaras dengan komponen kenyamanan termal yang bekerja dengan optimal pada kondisi sore ini. Sebaliknya, ketika kondisi faktor pendukung kenyamanan termal hanya 4 poin hasil PMV mencapai 2.35 poin.

4.4. Hasil Pengukuran Kenyamanan Termal berdasarkan Faktor yang Diukur

4.4.1. Pengaruh Ventilasi Silang terhadap Kenyamanan Termal

Salah satu variabel yang memengaruhi kenyamanan termal pada penelitian ini adalah ventilasi silang. Bagian grafik pada subbab ini mengelompokkan tiap-tiap titik ukur berdasarkan variabel pendukung kenyamanan termalnya. Variabel kenyamanan termal bagian ini membahas mengenai pengaruh ventilasi silang pada tiap-tiap titik ukur.



Gambar 4. 18 Grafik Pengaruh Ventilasi Silang terhadap Kenyamanan Termal

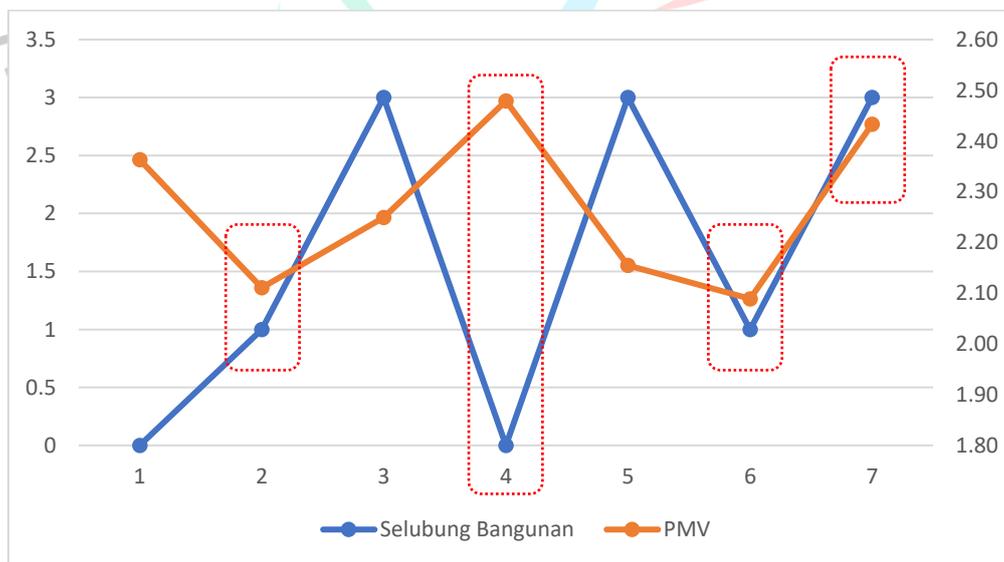
Sumber: Pribadi (2024)

Pada grafik di atas, ada dua kondisi pada dua titik yaitu titik 3 dan 5 merupakan perbandingan antara variabel kenyamanan termal yang dimiliki oleh tiap titik dengan PMV yang dihasilkan. Pada kondisi di titik ukur ke 3 memiliki ventilasi silang yang sangat baik yaitu berada di poin 3, namun hasil PMV menunjukkan angka di titik 2.15 sampai 2.24. Sedangkan pada titik 6 yang hanya memiliki 1 poin kenyamanan termal memiliki nilai PMV yang lebih rendah, yaitu di 2.05 poin.

Hal ini dapat dilihat sebuah kesimpulan bahwa pada rata rata seluruh kondisi dengan pengaruh dari ventilasi silang tidak terlalu memberikan dampak yang signifikan.

4.4.2.. Pengaruh Selubung Bangunan terhadap Kenyamanan Termal

Kondisi selanjutnya pada bagian ini merupakan dampak dari adanya selubung bangunan terhadap rata-rata tiap-tiap lokasi pengukuran. Adanya pengaruh atau tidak dari selubung bangunan ini ditandai dengan indeks nilai poin PMV yang dihasilkan pada tiap pengukuran, hasil pengukuran disusun menjadi satu grafik guna dapat menunjukkan



Gambar 4. 19 Grafik Pengaruh Selubung Bangunan terhadap Kenyamanan Termal

Sumber: Pribadi (2024)

Pada grafik di atas dapat dilihat untuk nilai PMV paling tinggi sesuai dengan kondisi selubung bangunan, dimana pada titik 4 lokasi tersebut tidak memiliki selubung bangunan. Namun, pada titik 7 dapat dilihat kondisi kenyamanan termal dengan faktor kenyamanan termal 3 poin memiliki nilai PMV yang cukup tinggi juga

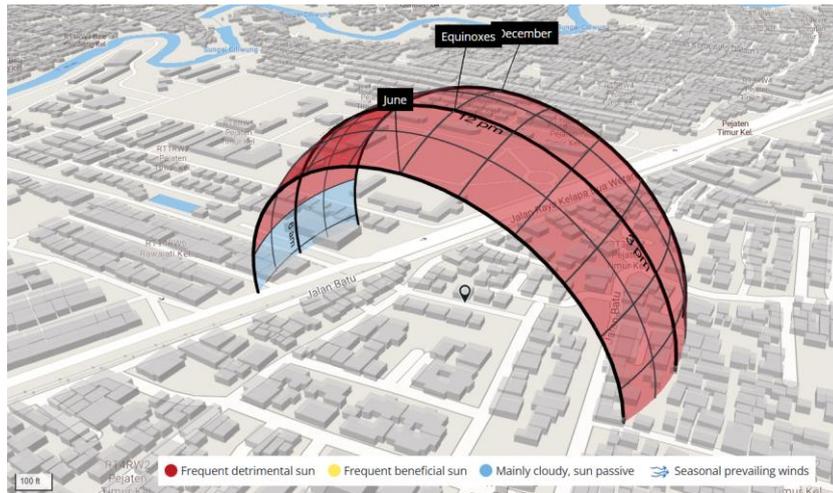
4.4.3. Pengaruh Orientasi Bangunan terhadap Kenyamanan Termal

Pada bagian orientasi bangunan, masjid ini dipengaruhi tata letak kiblat sebagai acuan orientasi bangunan karena ketika berada di dalam masjid, posisi kiblat sudah berada tepat dan lurus dengan bentuk bangunan.



Gambar 4. 20 Orientasi sisi bangunan

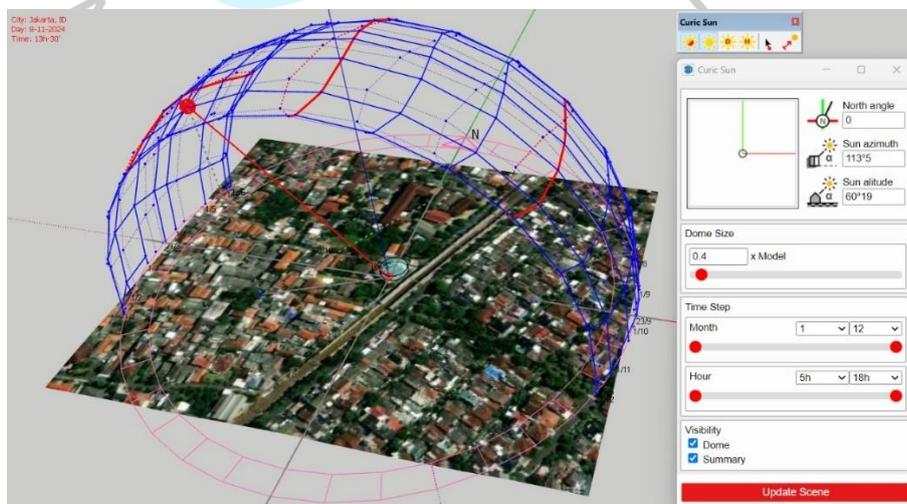
Sumber: Archdaily dan Pribadi (2024)



Gambar 4. 21 Ilustrasi Tingkat Panas Matahari

Sumber: Pribadi (2024)

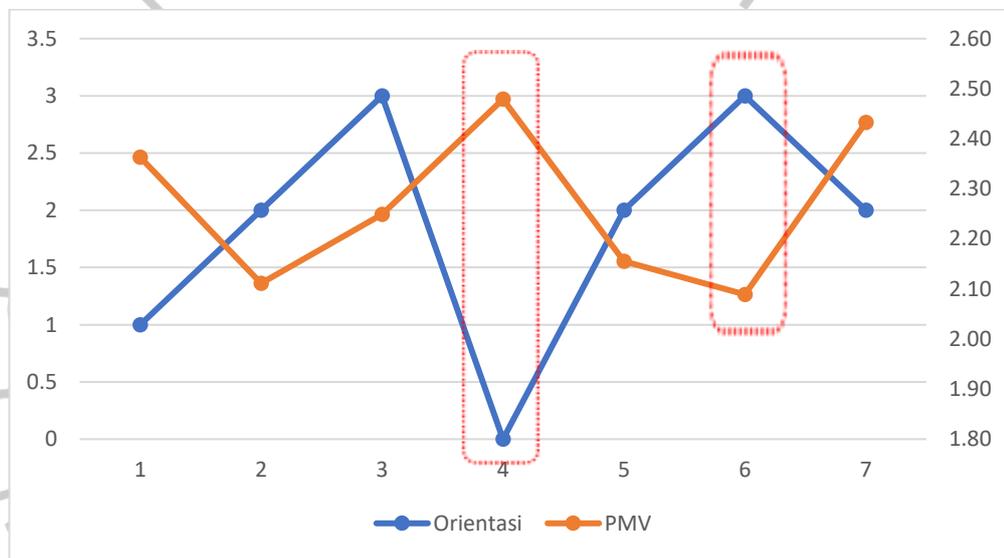
Berdasarkan simulasi *PreDesign* indeks panas matahari sepanjang Juni sampai Desember menunjukkan tingkat panas matahari yang cenderung merugikan sepanjang siang menuju sore hari sehingga objek penelitian pada kawasan ini membutuhkan adanya permainan orientasi yang baik. Penelitian menunjukkan bahwa orientasi yang dipertimbangkan dengan baik dapat menghasilkan penghematan energi hingga 36% di iklim sedang (Aksoy dan Inalli, 2006). Hal ini dicapai dengan memaksimalkan pemanasan pasif di musim dingin dan meminimalkan panas berlebih di musim panas, sekaligus memanfaatkan angin dominan untuk ventilasi alami.



Gambar 4. 22 Ilustrasi Orientasi Bangunan terhadap Matahari

Sumber: Pribadi (2024)

Namun, orientasi pada masjid ini sudah memenuhi kebiasaan desain bangunan yaitu menghindari titik panas intens matahari, yaitu pada barat dan timur, dengan orientasi muka bangunan cenderung ke arah timur laut. Dalam strategi desain pasif, orientasi bangunan yang tepat dapat mempengaruhi kinerja termal bangunan dengan mengoptimalkan paparan terhadap radiasi matahari dan angin.



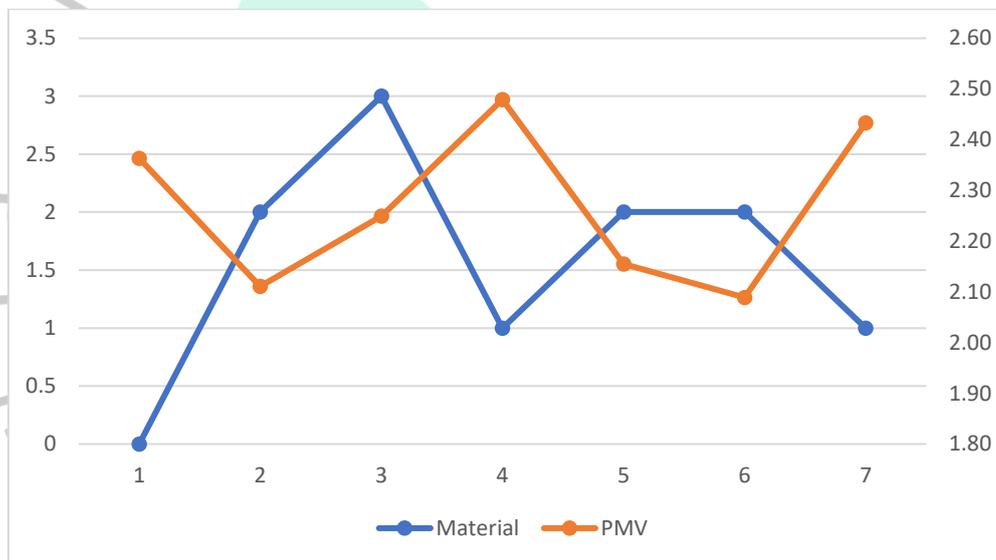
Gambar 4. 23 Grafik Pengaruh Orientasi Bangunan terhadap Kenyamanan Termal

Sumber: Pribadi (2024)

Grafik menunjukkan adanya pengaruh orientasi bangunan pada titik 6, yaitu dengan orientasi yang baik seperti tidak terkena radiasi matahari pagi siang dan sore kenyamanan termal di titik ini juga menunjukkan poin PMV yang lebih rendah. Begitu pula sebaliknya ketika orientasi bangunan di titik 4 tidak memiliki poin yang baik (0 poin), nilai PMV yang dihasilkan juga cenderung lebih tinggi.

4.4.4. Pengaruh Material Bangunan terhadap Kenyamanan Termal

Variabel selanjutnya yang menjadi pembahasan pada penelitian ini adalah material bangunan. Material bangunan memiliki salah satu peran bagi kenyamanan termal karena isolasi termal yang baik dapat didapatkan dari material isolator yang baik pula. Pada masjid ini material pelapis bangunan sebagian besar diselimuti dengan beton ekspos. Hal ini juga dipengaruhi *finishing* masjid yang belum sepenuhnya selesai. Pak Wawan selaku ketua DKM menyampaikan bahwa pada rencana awal, masjid ini tidak hanya beton ekspos namun juga memiliki cat pelapis dan juga kaligrafi-kaligrafi di beberapa bagian masjid.



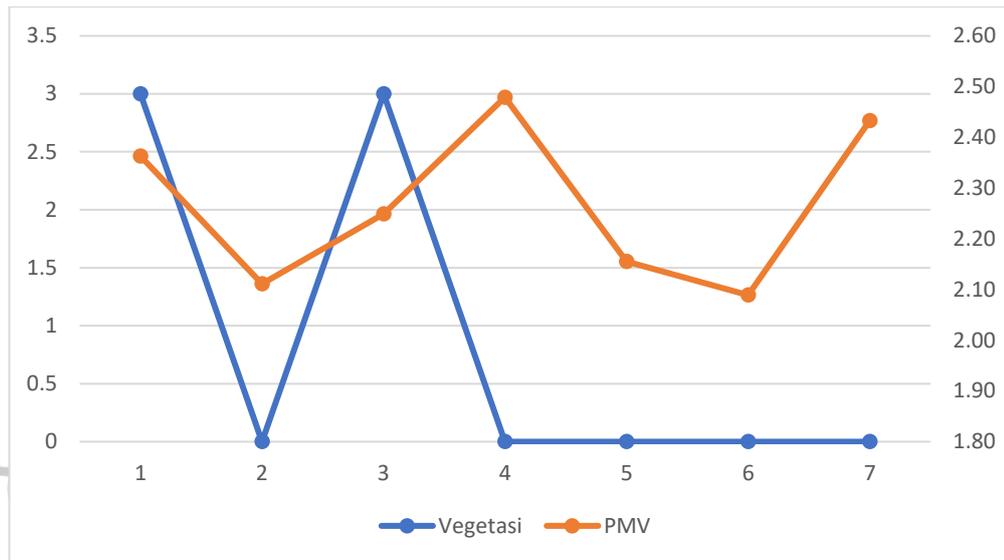
Gambar 4. 24 Grafik Pengaruh Material Bangunan terhadap Kenyamanan Termal

Sumber: Pribadi (2024)

Pengaruh material bangunan pada titik-titik yang diukur cukup memiliki dampak pada hasil kenyamanan termal. Pada titik 1, 4, dan 7 dapat terbilang memiliki kondisi material yang cenderung tidak baik dan kurang baik, hal ini berbanding lurus dengan hasil PMV yang dihasilkan. Kondisi dengan material yang tidak baik dan kurang baik pada masjid ini memiliki nilai poin PMV yang tinggi juga.

4.4.5. Pengaruh Vegetasi terhadap Kenyamanan Termal

Pada bagian selanjutnya, vegetasi juga memiliki pengaruh pada kondisi kenyamanan termal yang dihasilkan. Hal ini dapat terjadi karena vegetasi memiliki evaporasi alami yang diketahui secara umum dapat menghasilkan oksigen dan juga jika vegetasi yang tinggi dan rimbun dapat menjadi tanaman peneduh dengan guna menahan panas matahari.



Gambar 4. 25 Grafik Pengaruh Vegetasi terhadap Kenyamanan Termal

Sumber: Pribadi (2024)

Pada bagian vegetasi di tiap-tiap titik memiliki perbedaan PMV yang berbeda pula meskipun kondisi vegetasi serupa (tidak memiliki dengan 0 poin) yaitu pada titik 4 sampai titik 7.

Vegetasi memainkan peran dalam menciptakan iklim mikro yang lebih nyaman di sekitar bangunan. Penanaman strategis pohon dan tanaman tidak hanya memberikan naungan dan mengurangi suhu udara melalui evaporasi, tetapi juga dapat berfungsi sebagai *windbreak* alami. Studi menunjukkan bahwa penggunaan vegetasi yang tepat dapat menurunkan suhu udara sekitar hingga 2-4°C dan mengurangi biaya pendinginan hingga 30% (Akbari dan Taha, 2001). Selain itu, vegetasi juga berkontribusi pada peningkatan kualitas udara dan estetika lingkungan, menambah nilai ganda pada strategi desain pasif ini.