

Analisis Kenyamanan Termal pada Bangunan Coffe Shop (Studi Kasus: Ghathaf Kafe Kecamatan Syamtalira Aron)

Reza Mawardi¹, Adi Safyan², Nurhaiza³

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Email : reza.170160075@mhs.unimal.ac.id

ABSTRACT

As one of the largest coffee-producing regions in Indonesia, this is one of the factors for the rapid development of cafes in the Aceh area, especially in North Aceh district with various shapes and models. Besides being one of the places to enjoy coffee, the cafe is also one of the places to gather and relax, so from this some important aspects must be considered both in terms of form and comfort. Thermal comfort is a process that involves two aspects of comfort, namely psychological and physical aspects. The author is interested in examining one of the coffee shops that are quite crowded visited, namely Gathaf Cafe. This cafe consists of 2 floors with reinforced concrete construction. The selection of building objects is assessed from the materials used, where almost the entire building envelope uses spandex material. The influence of the environment around the building also affects the thermal in the Ghathaf cafe building which is in a public location with a dense level of activity. In conducting this research the method used is quantitative research as the main method and qualitative methods as a supporting method. the level of thermal comfort at Ghathaf Coffe Premium still does not meet the thermal comfort standards of ASHRAE-55, where the results obtained after testing the CBE Thermal Comfort Tool software with PMV and PPD methods the value that comes out for each measurement point on average gets sensation too warm (slightly warm) with an acceptance limit of 80% and an acceptance limit of 90%. This is understandable because Ghathaf Coffee Premium is using natural ventilation as a source of thermal comfort support. Thermal control of the building is done by maximizing the wide natural materials, which utilizes the building without passive wall envelope so that thermal control is optimized on good natural ventilation into the cafe.

Keyword: *Cafe, thermal comfort, adaptive comfort, PMV and PPD*

1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu daerah penghasil kopi terbesar di Indonesia inilah salah satu yang menjadi faktor berkembang pesatnya pembangunan kafe di daerah Aceh khususnya di kabupaten Aceh utara dengan bentuk dan model yang bermacam-macam, sudah jadi rahasia umum jika rata-rata dari masyarakat Aceh suka menikmati kopi dengan berbagai olahan. bahkan kopi menjadi menu andalan di setiap kafe yang berada di Indonesia. Selain merupakan salah satu tempat untuk menikmati kopi, kafe juga merupakan salah satu tempat untuk berkumpul dan bersantai, maka dari ini beberapa aspek penting harus di perhatikan baik dari segi bentuk maupun kenyamanannya. Faktor kenyamanan memiliki peran penting dalam kepuasan yang akan dirasakan oleh penggunanya. Kenyamanan merupakan salah satu aspek penting dalam ilmu arsitektur, baik dari kenyamanan psikis maupun kenyamnan fisik. Kenyamanan psikis berkaitan dengan kejiwaan yang meliputi rasa aman, senang dan tenang. Sedangkan kenyamanan fisik bersifat konkrit yang bisa di hitung dengan berbagai pengukuran.

Kenyamanan termal merupakan suatu perasaan manusia terhadap suhu disekitarnya. Respon yang sangat nyata ditunjukkan adanya rasa panas dan dingin yang dirasakan oleh manusia. Kenyamanan termal juga dapat diartikan sebagai persepsi manusia terhadap kondisi termal, yang akan di rasakan oleh perasaan si pengguna ruang yang direspon oleh otak serta langsung dirasakan oleh tubuh si manusia itu sendiri [1]. faktor-

faktor kenyamanan termal pada suatu bangunan dapat dipengaruhi oleh beberapa aspek temperatur suhu, kelembapan udara, kecepatan udara dan pencahayaan. Kenyamanan termal juga dapat dipengaruhi oleh faktor iklim sekarang dimana sekarang isu *global warming* menjadi salah satu penyebab perubahan iklim yang menyebabkan suhu panas bumi meningkat drastis [2]. Untuk mendapatkan suatu tingkat kenyamanan termal harus mempertimbangkan berbagai faktor lingkungan dan individu yang membentuk kenyamanan termal, karena berbeda lingkungan dan kondisi dari individu maka akan berbeda pula kondisi termalnya. Sehingga untuk mengukur kenyamanan termal harus diperhatikan kondisi sampel yang ada. Lingkungan termal dapat dikatakan nyaman apabila lebih dari 80% penghuninya merasakan nyaman [3].

Iklim pada lingkungan dapat menyebabkan gangguan termal yang akan dirasakan oleh pengguna ruang ini dapat disebabkan oleh panas yang berlebihan dari luar bangunan yang diserap kemudian disalurkan ke dalam bangunan oleh material selubung yang digunakan untuk menutupi bangunan, karena material memiliki nilai insulasi yang berbeda-beda. Maka dari itu pemilihan material atap maupun dinding pada bangunan serta ketinggian atap sangat mempengaruhi termal yang akan dihasilkan ke dalam ruang suatu bangunan. Berbeda jenis material yang digunakan untuk selubung bangunan dan juga ketinggiannya maka akan berbeda pula kenyamanan termal yang akan dihasilkan. Nilai insulasi material berpengaruh pada perhitungan konduktivitas material terhadap suhu panas yang tersalurkan ke dalam bangunan.

Atas dasar tersebut, penulis tertarik untuk meneliti salah satu warung kopi yang cukup ramai dikunjungi yaitu Gathaf Kafe. Kafe ini sendiri terletak di jalan Banda Aceh-Medan di desa Pante, Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara. Kafe ini terdiri dari 2 lantai dengan konstruksi beton bertulang. Pemilihan objek bangunan dinilai dari material yang digunakan, dimana hampir seluruh selubung bangunan menggunakan material spandek. Pengaruh lingkungan sekitar bangunan juga ikut mempengaruhi termal pada bangunan Ghathaf kafe yang berada di lokasi publik dengan tingkat aktivitas yang padat yaitu berada di lokasi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Keterangan di atas mendorong penulis untuk memilih bangunan kafe tersebut dari beberapa aspek pertimbangan baik dari jenis material yang digunakan sebagai selubung bangunan maupun dari faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kenyamanan termal pada suatu bangunan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengambil objek bangunan kafe yang terletak pada satu kecamatan yang sama dengan kondisi lingkungan alam sekitar yang berbeda. *Ghathaf Coffe Premium* yang terletak di Desa Pante, Kecamatan Syamtalira Aron, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh. Waktu penelitian dilaksanakan kurang lebih 30 hari. Untuk rentang waktu pengukurannya dibagi menjadi 3 waktu yaitu, pada pagi hari pada pukul 07.00 – 08.00 WIB, siang hari pada pukul 12.00 – 13.00 WIB serta di sore hari pada pukul 15.00 – 17.00 WIB.

2.1. Jenis Penelitian

Metode penelitian adalah cara untuk mengumpulkan suatu data dari beberapa unit maupun individu dalam jangka waktu tertentu dengan bersamaan. Dalam melakukan penelitian ini metode yang digunakan ialah penelitian kuantitatif sebagai metode utama dan metode kualitatif sebagai metode pendukung. Penelitian kuantitatif sebagai metode penelitian yang menggunakan data berupa angka dan kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik statistik. Hal tersebut memungkinkan peneliti untuk

mengidentifikasi hubungan antara variabel dan menyajikan hasil penelitian dalam bentuk tabel, grafik dan statistic [4]. Sedangkan metode kualitatif mencakup pengukuran dan pengaturan secara langsung pada variabel yang berperan dalam kenyamanan termal seperti suhu, kelembapan, kecepatan angin, aktifitas dan pakaian.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

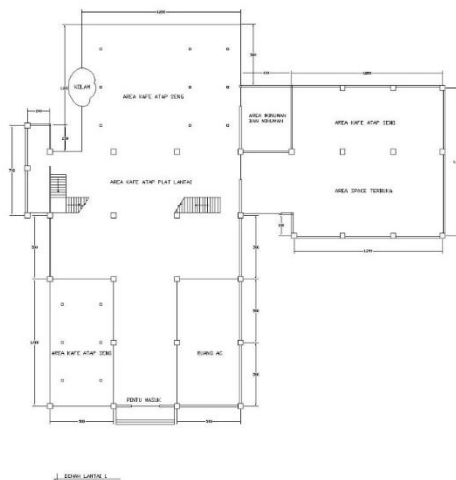
Data yang dikumpulkan oleh peneliti disebut sebagai data primer atau data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari sumber aslinya. Beberapa metode pengumpulan data primer adalah observasi lapangan, pengukuran, dokumentasi dan wawancara. Data sekunder adalah kumpulan informasi yang telah da sebelumnya yang digunakan untuk melingkapi data penelitian. hal tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, situs web dan dokumentasi lainnya. Berikut teknik pengumpulan data yang disajikan dalam bentuk tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

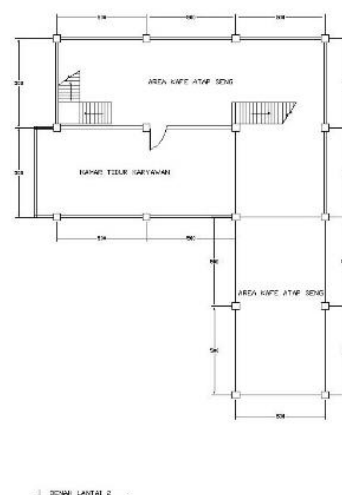
Objek Penelitian	Data	Teknik/Metode
Aspek Kenyamanan Termal	Temperature udara	Pengukuran
	Kelembapan udara	Pengukuran
	Kecepatan aliran udara	Pengukuran
	Insulasi pakaian	Pengamatan dan dokumentasi
	Tingkat metabolisme	Pengamatan dan dokumentasi

2.3. Data Survei Lapangan

Ghathaf *coffe premium* berlokasi di Desa Pante, Kecamatan Syamtalira Aron, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh. Letak bangunan berada di area publik yang mana kafe berada dalam kawasan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Berikut gambar dari denah *Ghathaf Coffe Premium* dan gambar keseluruhan dari kafe.



Gambar 1. Denah lantai 1 ghataf kafe



Gambar 2. Denah lantai 2 ghataf kafe

Ghathaf Coffe Premium memiliki desain kafe yang memiliki area indoor dan semi outdoor, kafe ini memiliki luas 450 m³ untuk lantai 1 sedangkan untuk lantai 2 memiliki luas 150 m².



Gambar 3. *Ghathaf Coffe Premium*

2.4. Alat Instrument Penelitian

Memuat berisi deskripsi tentang peralatan dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. selain itu, juga menjelaskan tingkat kehandalan, keabsahan dan ketelitian dari alat yang digunakan. Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, dalam melakukan penelitian ini peneliti menggunakan beberapa alat instrument seperti berikut.

- *Environment meter krisbow KW06-291*

Alat yang memiliki multifungsi sebagai alat ukur suhu ruangan, kelembaban udara dan kebisingan. dalam penelitian ini alat ini di gunakan untuk mengukur suhu ruangan serta kelembaban dari ruangan.



Gambar 4. KW06-291

- Anemometer

Alat ini berfungsi sebagai pengukur kecepatan angin.



Gambar 5. Anemometer

- Kamera hp Samsung A6+

Sebagai alat dokumentasi dalam pengambilan gambar.

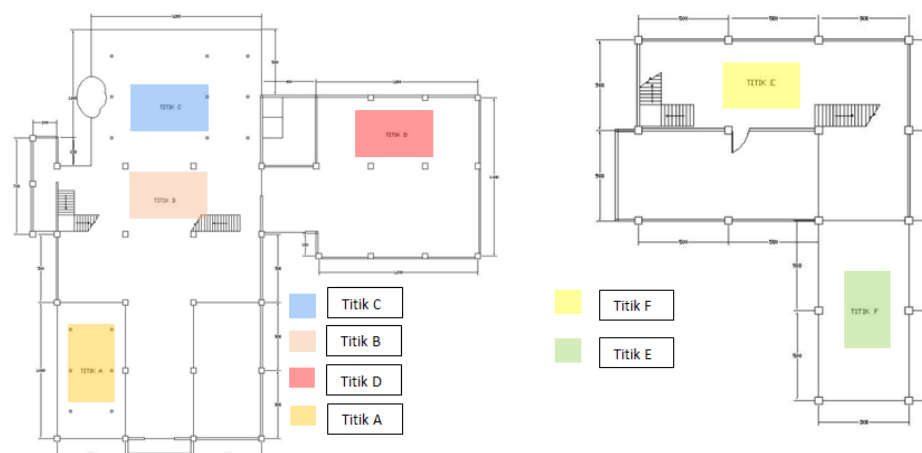
- Alat tulis

Alat tulis yang di gunakan berupa pulpen sertas kertas untuk mensketsa denah dari bangunan kafe serta untuk mencatat data-data yang di dapat pada saat melakukan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data dan Hasil Pengukuran

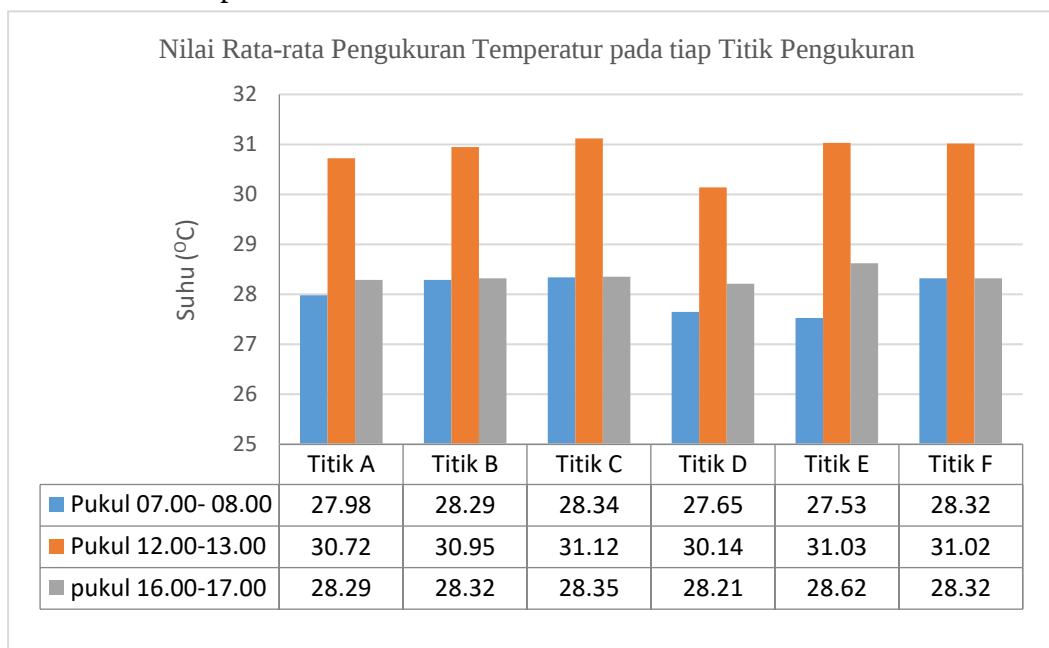
Pengukuran dilakukan pada bangunan kafe yaitu *Ghathaf Coffe*, pada *Ghathaf Coffe* penelitian dilakukan pada 2 lantai. Adapun parameter yang di ukur berupa suhu ruangan, kecepatan angin, serta kelembaban udara pada beberapa titik. Titik pengukuran merupakan aspek atau elemen spesifik yang diukur atau diamati unuk mengumpulkan data yang relevan dengan penelitian. Titik pengukuran ini mencakup berbagai hal, seperti variabel-variabel penelitian, instrument pengukuran atau data yang dikumpulkan. Berikut ini adalah denah titik pengukuran pada denah lantai 1 dan 2 pada *Ghataf Coffe Premium*.



Gambar 6. Titik-titik Pengukuran pada denah lantai 1 & 2 Ghataf Coffe Premium

3.1.1 Data Pengukuran Temperatur/Suhu Ruangan

Data pengukuran temperatur atau suhu ruangan dilakukan dalam beberapa periode waktu dalam harian selama kurun waktu sebulan untuk mendapatkan data yang bisa dianalisis secara komprehensif dan dapat disajikan dalam bentuk data grafik dari hasil pengukuran. Penyajian data dimulai dari data hasil pengukuran titik A dilanjutkan hingga data hasil penukuran titik F secara berurutan. Periode waktu harian dibagi kedalam tiga periode waktu, yaitu pagi pukul 07.00 – 08.00 WIB, siang pukul 12.00 – 13.00 WIB dan sore pukul 16.00 – 17.00 WIB.



Gambar 7. Grafik Nilai Rata-Rata Pengukuran Temperatur pada Tiap Titik Pengukuran Pada Titik A, B, C, D, E, F

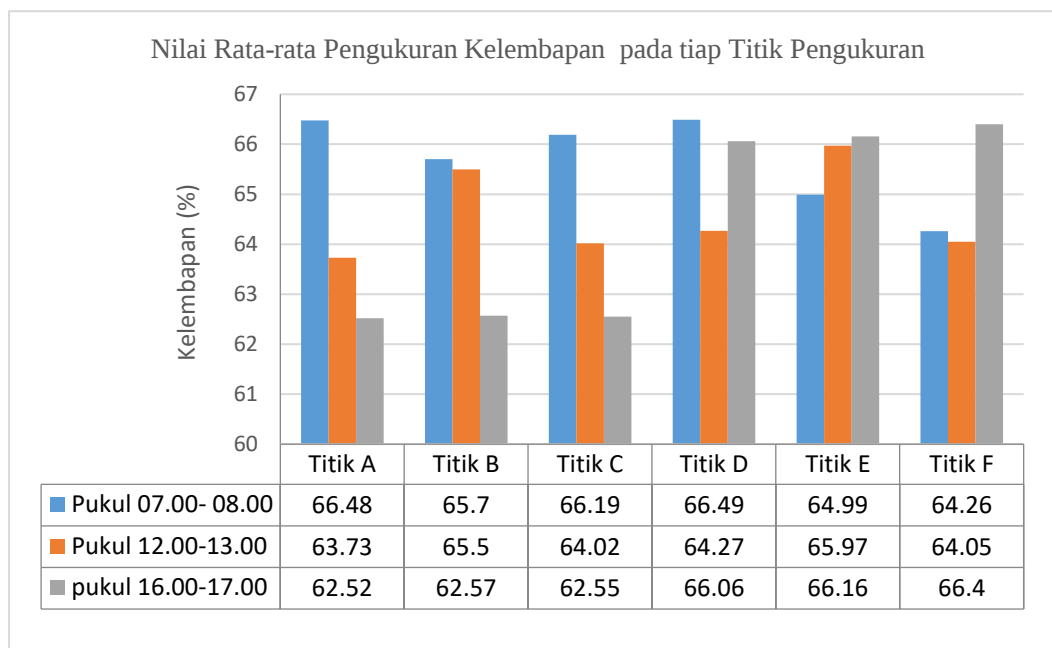
Data grafik di atas menunjukkan nilai rata-rata hasil pengukuran temperatur atau suhu ruangan pada objek penelitian pada periode waktu 07.00 – 08.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 07.00 sebesar 27,9 °C di lokasi titik pengukuran A dan D. Hal ini menunjukkan pada pukul 07.00 titik ini merupakan area paling sejuk nyaman di Ghathaf *Coffe Premium*, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran C yaitu sebesar 28,34 °C dipukul 08.00.

Nilai rata-rata hasil pengukuran temperatur atau suhu ruangan pada objek penelitian pada periode waktu 12.00 – 13.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 12.00 sebesar 30OC di lokasi titik pengukuran A, B dan D, hal ini menunjukkan pada pukul 12.00 titik ini merupakan area dengan kenaikan suhu terendah di Ghathaf *Coffe Premium* pada siang hari, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran C yaitu sebesar 31,12 OC di pukul 13.00 dan ini menunjukkan nilai kenaikan suhu atau temperatur pada area ini paling tinggi.

Selanjutnya nilai rata-rata hasil pengukuran temperatur atau suhu ruangan pada objek penelitian pada periode waktu 16.00 – 17.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 16.00 sebesar 28,217°C di lokasi titik pengukuran D. Hal ini menunjukkan pada pukul 16.00 titik ini merupakan area dengan penurunan suhu terbanyak di Ghathaf *Coffe Premium* pada siang hari menjelang sore, hal ini juga menunjukkan pukul 16.00 cenderung mengalami penurunan suhu dari data rata-rata pukul 13.00, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran E yaitu sebesar 28,62 °C dipukul 17.00 dan ini menunjukkan nilai kenaikan suhu atau temperatur pada area ini paling tinggi meskipun terjadi penurunan nilai suhu rata-rata pada kurun waktu 13.00 ke pukul16.00.

3.1.2 Data Pengukuran Kelembaban Udara

Pengukuran kelembaban sebagai salah satu faktor kenyamanan termal dalam ruangan yang memperhitungkan rasio unsur H₂O yang terkandung di udara sehingga hal ini dinilai mempengaruhi kondisi metabolisme manusia secara normal pada suhu tertentu. Data kelembaban udara yang diperoleh pada Ghataf *Coffe Premium* dari hasil pengukuran langsung di lokasi penelitian digambarkan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 8. Grafik Nilai Rata-Rata Pengukuran kelembapan pada Tiap Titik Pengukuran Pada Titik A, B, C, D, E, F

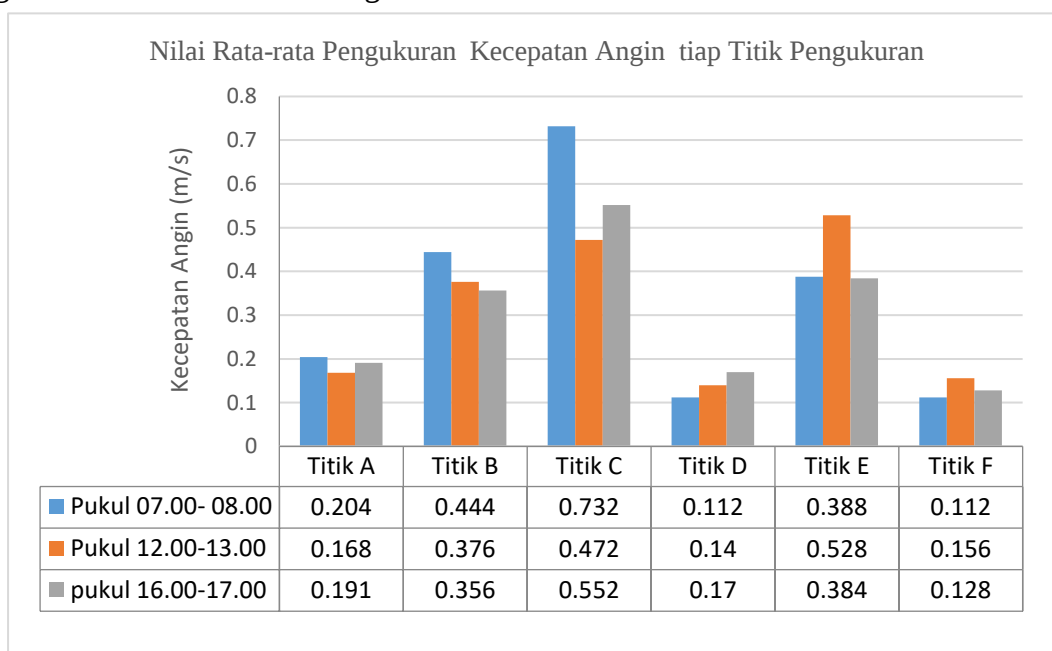
Data grafik di atas menunjukkan nilai rata-rata hasil pengukuran kelembapan udara pada objek penelitian pada periode waktu 07.00 – 08.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 07.00 sebesar 64,2% di lokasi titik pengukuran F. Hal ini menunjukkan pada pukul 07.00 titik ini merupakan area paling lembab di Ghathaf Coffe Premium, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran E yaitu sebesar 64,99% dipukul 08.00.

Nilai rata-rata hasil pengukuran kelembapan udara pada objek penelitian pada periode waktu 12.00 – 13.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 12.00 sebesar 63,73% di lokasi titik pengukuran A, hal ini menunjukkan pada pukul 12.00 titik ini merupakan area dengan kelembapan terendah di Ghathaf Coffe Premium pada siang hari, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran E yaitu sebesar 65,97% di pukul 13.00 dan ini menunjukkan nilai kenaikan kelembapan pada area ini paling tinggi.

Selanjutnya nilai rata-rata hasil pengukuran kelembapan udara pada objek penelitian pada periode waktu 16.00 – 17.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 16.00 sebesar 62,52% di lokasi titik pengukuran A. Hal ini menunjukkan pada pukul 16.00 titik ini merupakan area dengan penurunan kelembapan terbanyak di Ghathaf Coffe Premium pada siang hari menjelang sore, hal ini juga menunjukkan pukul 16.00 cenderung mengalami penurunan kelembapan dari data rata-rata pukul 13.00, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran F yaitu sebesar 66,4% dipukul 17.00 dan ini menunjukkan nilai kelembapan udara pada area ini paling tinggi meskipun terjadi penurunan nilai suhu rata-rata pada kurun waktu 13.00 ke pukul 16.00.

3.1.3 Data Pengukuran Kecepatan Angin

Kecepatan angin di dalam ruangan dipengaruhi oleh aliran angin yang masuk melalui bukaan jendela secara alami Pengukuran ini juga akan membuktikan efisiensi dari peran bukaan jendela dalam mengalirkan angin dari luar kedalam bangunan. Data nilai rata-rata kecepatan angin yang diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lokasi penelitian, digambarkan dalam bentuk diagram berikut.



Gambar 9. Grafik Nilai Rata-Rata Pengukuran Kecepatan Angin pada Tiap Titik Pengukuran Pada Titik A, B, C, D, E, F

Data grafik di atas menunjukkan nilai rata-rata hasil pengukuran kecepatan angin pada objek penelitian pada periode waktu 07.00 – 08.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 07.00 sebesar 0,11 m/s, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran C yaitu sebesar 0,73 m/s dipukul 08.00.

Nilai rata-rata hasil pengukuran kecepatan angin pada objek penelitian pada periode waktu 12.00 – 13.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 12.00 sebesar 0,14 m/s di lokasi titik pengukuran D, hal ini menunjukkan pada pukul 12.00 titik ini merupakan area dengan kecepatan angin terendah di Ghathaf Coffe Premium pada siang hari, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran E yaitu sebesar 0,52 m/s di pukul 13.00 dan ini menunjukkan nilai kenaikan kecepatan angin pada area ini paling tinggi.

Selanjutnya nilai rata-rata hasil pengukuran kecepatan angin pada objek penelitian pada periode waktu 16.00 – 17.00 WIB, dengan nilai rata-rata terendah pada pukul 16.00 sebesar 0,12 m/s di lokasi titik pengukuran F. Hal ini menunjukkan pada pukul 16.00 titik ini merupakan area dengan penurunan kecepatan angin terbanyak di Ghathaf Coffe Premium pada siang hari menjelang sore, hal ini juga menunjukkan pukul 16.00 cenderung mengalami penurunan suhu dari data rata-rata pukul 13.00, dilanjutkan pada nilai rata-rata tertinggi yaitu pada lokasi titik pengukuran C yaitu sebesar 0,55 m/s dipukul 17.00 dan ini menunjukkan nilai kecepatan angin pada area ini paling tinggi meskipun terjadi penurunan nilai suhu rata-rata pada kurun waktu 13.00 ke pukul 16.00.

3.1.4 Analisis Nilai Insulasi Pakaian

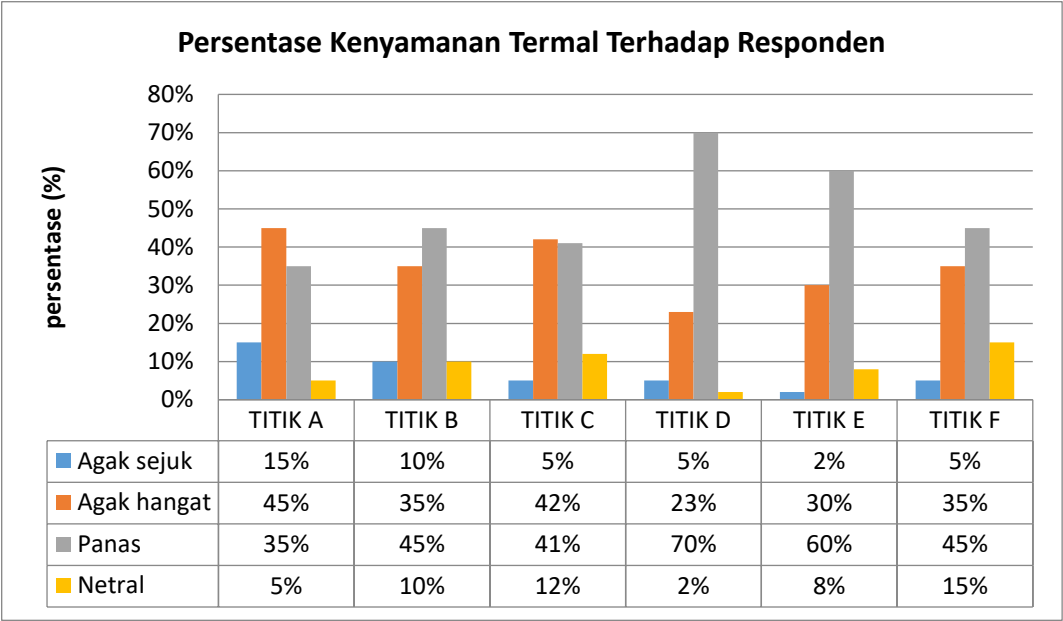
Untuk mengetahui jenis pakaian yang digunakan oleh para pengunjung, dilakukan pengamatan secara langsung di dalam kafe tersebut. Selanjutnya hasil penelitian dibandingkan dengan standar peraturan yang menetapkan tingkat insulasi yang harus dipenuhi oleh pakaian. Pakaian yang digunakan harus memenuhi persyaratan keamanan dan kenyamanan yang ditetapkan. Nilai pakaian yang digunakan pengunjung laki-laki terdiri dari kaos lengan pendek (0,08 clo), kaos berkerah lengan pendek (0,19 clo), kaos kemeja lengan pendek (0,19 clo), baju kemeja lengan panjang (0,25clo), celana ponggol (0,08clo) dan celana panjang (0,24clo). Sehingga total nilai pakaian pengunjung laki-laki adalah 1,03 clo. Untuk pengunjung wanita nilai pakaian yang digunakan adalah baju kemeja wanita lengan panjang (0,47 clo), jubah lengan panjang (0,69 clo), celana terusan (0,28) dan rok tebal (0,23 clo). Sehingga jumlah nilai clo untuk pakaian pengunjung wanita adalah 1,67 clo [5].

3.1.5 Analisis Nilai Metabolisme

Untuk mengetahui jenis kegiatan yang dilakukan para pengunjung kafe, dilakukan pengamatan secara langsung di area sekitar kafe. Kemudian hasil pengamatan dibandingkan dengan standar peraturan nilai metabolisme. Untuk jenis kegiatan yang terjadi di dalam kafe adalah duduk, tenang atau kegiatan yang sederhana dengan nilai metabolismenya adalah 1,0.

3.1.6 Analisis Kenyamanan Termal dengan Responden

Berdasarkan hasil wawancara langsung di lokasi penelitian dengan beberapa orang responden di setiap titik di Ghathaf Coffe Premium kecamatan Syamtalira Aron, menghasilkan beberapa parameter yang berbeda di setiap responden. Berikut akan dijelaskan pada grafik persentase di bawah ini.



Gambar 10. Data Persentase Kenyamanan Termal Terhadap Responden

Hasil wawancara pada titik A dengan sejumlah responden, sekitar 45% dari para pengunjung menyatakan suasana agak hangat. 35% lainnya mengatakan panas. Terdapat juga beberapa responden yang menyatakan 15% dengan keadaan agak sejuk serta 5% lainnya memilih netral. Berdasarkan rata-rata persentase kenyamanan termal di atas pada titik A dikategorikan nyaman. Selanjutnya pada titik B hasil wawancara kepada beberapa responden menghasilkan 35% dengan suasana agak hangat. Sebagian responden menyatakan panas dengan persentase 45%. Sebagian laginya menyatakan suasana berbeda yaitu agak sejuk dengan 10%. Sementara itu beberapa responden merasakan sensasi netral. Berdasarkan rata-rata persentase kenyamanan termal di atas pada titik B dikategorikan tidak nyaman.

Pada titik C hasil wawancara para responden menyatakan merasa sensasi agak hangat dengan persentase 42%. Sedangkan beberapa responden lainnya menyatakan panas dengan 41% dan 5% lainnya merasakan sensasi agak sejuk. 12% responden lainnya merasakan sensasi netral. Berdasarkan rata-rata persentase kenyamanan termal di atas pada titik C dikategorikan nyaman. Selanjutnya pada titik D berdsarkan hasil wawancara terdapat 5% para responden merasakan sensasi agak sejuk. 23% responden lainnya memilih merasakan sensasi agak hangat dan 70% merasakan sensasi panas. Beberapa responden juga ada yang merasakan netral dengan persentase 2%. Berdasarkan rata-rata persentase kenyamanan termal di atas pada titik D dikategorikan tidak nyaman.

Sedangkan pada titik E berdasarkan hasil wawancara terdapat 60% responden merasakan sensasi panas. 30% lainnya merasakan sensasi agak hangat dengan 2% merasakan sensasi agak sejuk. Sedangkan 8% lainnya memilih menyatakan sensasi netral. Berdasarkan rata-rata persentase kenyamanan termal di atas pada titik E dikategorikan tidak nyaman. Hasil wawancara pada titik F menghasilkan 45% para responden merasakan sensasi panas. Sensasi agak hangat juga dirasakan para responden dengan persentase 35% dan 5% lainnya merasakan sensasi agak sejuk. 15% lainnya merasakan sensasi netral. Berdasarkan rata-rata persentase kenyamanan termal di atas

pada titik F dikategorikan tidak nyaman. Variasi dalam respon menunjukkan bahwa preferensi individu dan tingkat kepekaan terhadap perubahan suhu dapat mempengaruhi persepsi kenyamanan termal.

3.2 Parameter Kenyamanan Termal Dengan PMV dan PPD

Untuk menentukan suatu ruangan dinyatakan nyaman atau tidak, dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan software CBE *Thermal Comfort Tool* dengan cara memasukkan nilai dari temperatur, kelembaban dan kecepatan angin yang telah diukur selama penelitian berlangsung serta memasukkan nilai nilai *metabolic rate* dan *clo value* yang berasal dari hasil identifikasi pada saat penelitian. Berdasarkan standar ASHRAE-55 2017, nilai PMV yang nyaman berada dikisaran -0,5 sampai +5 dan nilai PPD tidak lebih dari 10%. Suatu ruangan belum dikatakan nyaman apabila nilai PMV dan PPD nya berada jauh dari rentang angka tersebut. Mengarah kepada pembahasan yang lebih spesifik pada penelitian ini perhitungan data parameter kenyamanan termal dengan PMV dan PPD dilakukan pada rekam data temperature klimak harian, yaitu pada siang hari.

3.3 Analisis Rekapitulasi Kenyamanan Termal

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kenyamanan termal yang telah dilakukan maka menghasilkan rekapitulasi data untuk mendapatkan kesimpulan seperti yang terlihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Kenyamanan Termal PMV dan PPD

Parameter	Standar ASHRAE -55	Rata-rata					
		Titik A	Titik B	Titik C	Titik D	Titik E	Titik F
Temperatur Udara (°C)	23°C-26°C	28,9	29,1	29,3	28,6	29,0	29,4
Kelembapan Udara (%)	30%-70%	64,2	64,5	64,7	65,6	65,5	64,9
Kecepatan Angin (m/s)	>0,2 m/s	0,18	0,38	0,58	0,14	0,42	0,12
Insulasi Pakaian (Clo)	-	0,8* 1,3**	0,8* 1,3**	0,8* 1,3**	0,8* 1,3**	0,8* 1,3**	0,8* 1,3**
Metabolisme (MET)	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Nilai PMV	-0,5 - +0,5	1,18	0,80	0,62	1,22	0,72	1,44
PPD (%)	0% - 10%	37,3	23	19	37,6	20	47,6
Sensasi Termal	-	Terlalu hangat	Terlalu hangat	Nyaman	Terlalu hangat	Terlalu hangat	Terlalu hangat
		Terlalu hangat	Terlalu hangat		Terlalu hangat	Terlalu hangat	Terlalu hangat

Keterangan: (*) Nilai Insulasi Pakaian Pria, (**) Nilai Insulasi Pakaian Wanita

Berdasarkan data rekapitulasi di atas dalam standard ASHRAE-55 tahun 2017 menetapkan hasil temperature udara yang nyaman antara 23°C hingga 26°C. Namun pada data yang telah dihasilkan, temperature udara rata-rata pada semua titik yang ada di Ghataf Coffe Premium dengan nilai tertinggi adalah 29,4°C pada titik C. Kelembapan

udara juga tidak melebihi batas atas kisaran tidak nyaman, dengan nilai tertinggi mencapai 65,6%. Kecepatan angin sebagian besar berada dalam rentang yang dianggap tidak nyaman karena masih ada beberapa titik yang berada di bawah standar yaitu paling rendah pada titik F dengan 0,12 m/s. sedangkan yang paling tinggi yaitu pada titik C dengan 0,58 m/s. Nilai insulasi pakaian kebanyakan pengunjung mengenakan pakaian dengan nilai insulasi pada pria 0,86 Clo dan pada wanita 1,33 Clo. Sedangkan nilai metabolisme rata-rata adalah 1,0 MET. Nilai PMV yang mengukur nilai kenyamanan termal, menunjukkan bahwa semua analisis titik di Ghataf Coffe Premium berada di atas standar dengan skala PMV agak hangat (panas).

Berdasarkan persentase PPD yang mengukur ketidakpuasan terhadap lingkungan termal, menunjukkan bahwa di beberapa waktu dan kondisi ada beberapa titik yang sudah memenuhi standard yaitu pada titik C dengan 19% dan pada titik E dengan 20%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa meskipun beberapa parameter berada dalam kisaran standard ASHRAE-55, terdapat beberapa kecenderungan terhadap kondisi yang dianggap terlalu hangat atau tidak nyaman. Terutama dalam hal temperature udara, kelembapan udara dan persepsi kenyamanan termal.

Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa sebagian besar waktu dan kondisi termal dalam ruangan tergolong nyaman dan ada sebagian terasa terlalu hangat. Data tersebut didapatkan dari hasil rekapitulasi rata-rata pengukuran kenyamanan termal secara adaptif. Rekapitulasi tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Kenyamanan Termal Adaptif

Parameter	Standar ASHRAE- 55	Rata-rata					
		Titik A	Titik B	Titik C	Titik D	Titik E	Titik F
Temperatur Udara dalam ruangan (°C)	23°C-26°C	28,9	29,1	29,3	28,6	29,0	29,4
Temperature Udara luar ruangan (°C)	23°C-26°C	29,1	29,5	30,1	30,3	28,2	28,2
Kecepatan Angin dalam ruangan (m/s)	>0,2 m/s	0,18	0,38	0,58	0,14	0,42	0,12
Batas Penerimaan 80%	Terlalu sejuk- Terlalu hangat	Nyaman	Nyaman	Nyaman	Nyaman	Nyaman	Nyaman
Batas Penerimaan 90%	Terlalu sejuk- Terlalu hangat	Nyaman	Nyaman	Nyaman	Nyaman	Terlalu hangat	Terlalu hangat

Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa sensasi termal memiliki beberapa pola pada periode waktu tertentu. Mayoritas pengunjung merasa nyaman berada pada titik A, B, C, dan D dengan 80% maupun 90% penerimaan. Sebaliknya, pengunjung merasa kurang nyaman ketika berada pada titik E dan F dengan 90% batas penerimaan. Analisis ini menunjukkan bahwa ada perbedaan dalam persepsi termal antar pengunjung Ghataf

Coffe Premium. Sebagian besar pengunjung masih merasa nyaman dengan batas 80%, dan ada juga sebagian besar pengunjung merasa terlalu hangat dengan batas penerimaan 90%.

3.4 Perbandingan Hasil CBE Thermal Comfort Tools Calculator Dan Responden

Alat CBE thermal comfort tools adalah alat perangkat lunak yang digunakan untuk memprediksi dan mengukur kenyamanan temal dalam berbagai lingkungan. Sedangkan responden adalah individu yang secara subjektif mengevaluasi kenyamanan termal mereka dalam situasi nyata. Perbandingan hasil dari alat CBE (Centralized Building Energy) thermal comfort tools dengan hasil dari responden terkait kenyamanan termal dapat memberikan wawasan tentang sejauh mana perkiraan alat tersebut sesuai dengan pengalaman individu. Hasil perbandingan tersebut akan digambarkan dalam bentuk tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Perbandingan Hasil CBE Thermal Comfort Tools dengan Responden

	Kondisi Kenyamanan Termal				
Titik	PMV dan PPD		Kenyamanan Adaptif		Responden
	Batas 80%	Batas 90%	Batas 80%	Batas 90%	
A	Terlalu hangat	Terlalu hangat	Nyaman	Nyaman	Nyaman
B	Terlalu hangat	Terlalu hangat	Nyaman	Nyaman	Terlalu hangat
C	Nyaman	Terlalu hangat	Nyaman	Nyaman	Nyaman
D	Terlalu hangat	Terlalu hangat	Nyaman	Nyaman	Terlalu hangat
E	Terlalu hangat	Terlalu hangat	Nyaman	Terlalu hangat	Terlalu hangat
F	Terlalu hangat	Terlalu hangat	Nyaman	Terlalu hangat	Terlalu hangat

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa kenyamanan termal dalam berbagai periode waktu dalam sehari dengan mempertimbangkan PMV (Predicted Percentage Dissatisfied) serta kenyamanan adaptif dari responden dalam dua batas persentase, yaitu batas penerimaan 80% dan batas penerimaan 90%. Hasil analisis menunjukkan berbagai variasi dalam kondisi kenyamanan termal selama periode waktu yang berbeda.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapati bahwa tingkat nyaman termal pada Ghathaf Coffe Premium masih belum memenuhi standar kenyamanan termal dari ASHRAE-55, dimana hasil yang didapat setelah dilakukan pengujian terhadap software CBE Thermal Comfort Tool dengan metode PMV dan PPD nilai yang keluar untuk tiap titik pengukuran rata-rata mendapatkan sensasi terlalu hangat (slightly warm)dengan batas penerimaan 80% maupun batas penerimaan 90%. Hanya pada titik C saja yang merasakan sensasi nyaman dengan 80% batas penerimaan. Sedangkan dengan metode adaptif hasil yang didapat cenderung semuanya memiliki sensasi nyaman dengan batas penerimaan 80% maupun batas penerimaan 90%. Perbedaan dalam respon inilah menunjukkan bahwa kenyamanan termal adalah pengalaman yang sangat subjektif dan dipengaruhi oleh preferensi individu dan faktor lingkungan. Selain itu, perbandingan dengan hasil alat CBE thermal comfort tools juga menunjukkan perbedaan dalam persepsi kenyamanan termal yang dapat mengidentifikasi perlunya penyesuaian dalam desain lingkungan agar lebih sesuai dengan preferensi individu dan menciptakan kondisi termal yang lebih memuaskan bagi pengguna. Terutama dalam memengaruhi suhu udara, kelembapan udara dan kecepatan angin di dalam ruangan. Dengan menggunakan pengaturan bukaan yang tepat, nilai

kenyamanan yang lebih dekat dengan kondisi yang nyaman dapat dicapai, sehingga akan meningkatkan kenyamanan termal secara keseluruhan.

SARAN

Dari kesimpulan di atas, ada baiknya pihak Ghathaf *Coffe Premium* menyediakan beberapa penghawaan buatan seperti kipas angin untuk meminimalisir jika terjadinya kenaikan temperatur pada ruangan tersebut dan membantu memaksimalkan sirkulasi udara pada ruangan di dalam bangunan Ghathaf *Coffe Premium*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ANSI/ASHRAE 55-2017. 2017. *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. Atlanta.
- [2] Aji, D. R., & Cahyadi, M. N. (2015). Analisa Karakteristik Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang Menggunakan Data Satelit Altimetry (Studi Kasus: Laut Jawa). *Geoid*, 11 (1).
- [3] Karyono, T. H. (2001). Penelitian kenyamanan termis di Jakarta sebagai acuan suhu nyaman manusia Indonesia. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 29(1).
- [4] Rianty, H. (2007). Tingkat Kenyamanan Termal Ditinjau dari Orientasi Bangunan pada Ruang Tamu Rumah Tinggal Sederhana Tipe 50 Perumahan Nusa Tamalanrea Indah Makassar. *Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin*.
- [5] Sujatmiko, W., Kusumawati, F., & Sugiarto, A. (2011). Kenyamanan Termal Adaptif Hunian Kawasan Mangrove Centre-Batu Ampar-Balikpapan. *Jurnal Permukiman*, 6(3), 164-174.