

IDENTIFIKASI TINGKAT KENYAMANAN THERMAL: STUDI KASUS RESTORAN JOGLO LENTERA BOJONEGORO

Afin Ulul Azmi ¹⁾, Wahyu Priyono ¹⁾, Ilkha Mafazatul Umami ¹⁾, Ahmad Nabil Firdaus Zam Zami ¹⁾, Aktur Ali Shodikin¹⁾, Akbar Hakim Rahmawan¹⁾

¹⁾ Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Islam Darul ‘Ulum Lamongan

rahmawanhakim03@gmail.com

ABSTRAK

Penerapan kenyamanan termal seringkali masih dianggap hanya terkait dengan pengaturan suhu dan kelembapan udara dalam bangunan menggunakan peralatan AC. Di sisi lain, pintu dan jendela di Joglo Lentera Bojonegoro masih sangat terbatas. Bangunan di daerah tropis dengan aktivitas fisik tinggi (seperti pertambangan dan industri) memiliki tingkat kenyamanan termal yang berbeda dibandingkan dengan bangunan di daerah sub-tropis dengan aktivitas rendah. Faktor-faktor seperti intensitas matahari dan kecepatan angin juga berperan. Sayangnya, bangunan-bangunan modern cenderung kurang memperhatikan kenyamanan termal alami. Studi ini akan mengevaluasi kenyamanan termal di Joglo Lentera berdasarkan standar kenyamanan termal Indonesia. Beberapa data yang akan dianalisis meliputi suhu dan kelembapan, kecepatan angin, aktivitas, dan pakaian. Nilai-nilai data ini dipengaruhi oleh suhu ruangan, kelembapan udara, kecepatan angin, aktivitas, dan jenis pakaian. Namun, suhu, kelembapan, dan kecepatan angin tidak dapat diubah atau diprediksi.

Kata kunci : Kenyamanan, Termal, Bangunan

ABSTRACT

The application of thermal comfort is often still considered only related to regulating the temperature and humidity of the air in buildings using AC equipment. On the other hand, the doors and windows at Joglo Lentera Bojonegoro are still very limited. Buildings in tropical areas with high physical activity (such as mining and industry) have different levels of thermal comfort compared to buildings in sub-tropical areas with low activity. Factors such as solar intensity and wind speed also play a role. Unfortunately, modern buildings tend to pay less attention to natural thermal comfort. This study will evaluate thermal comfort at Joglo Lentera based on Indonesian thermal comfort standards. Some of the data that will be analyzed includes temperature and humidity, wind speed, activity and clothing. These data values are influenced by room temperature, air humidity, wind speed, activity and type of clothing. However, temperature, humidity and wind speed cannot be changed or predicted.

Keywords: Comfort, Thermal, Building

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Cholis Idham, Noor (2016) Kenyamanan termal adalah sebuah keniscayaan yang harus dipenuhi oleh sebuah bangunan untuk fungsi apapun dan di manapun berada. Sayangnya, penerapan kenyamanan termal sampai saat ini masih banyak dipahami sebagai kaidah yang hanya berkaitan dengan bagaimana menaikkan ataupun menurunkan suhu dan kelembaban udara dalam bangunan dengan menggunakan peralatan Air Condition (AC). Sementara itu, pintu atau jendela yang ada di Joglo Lentera Bojonegoro keberadaannya masih sedikit (Talarosha, 2005). Menurut Ailiciems, A. and Szokolay, S. (2007) penyebab lain dari kenyamanan termal adalah seorang penghuni dan lokasi bangunan sangatlah penting sebagai penentu kondisi fisik lingkungan. Bangunan di daerah tropis dengan penghuni aktifitas fisik tinggi (pertambangan, industri, dst) sangatlah berbeda tingkat kenyamanan termalnya jika dibandingkan dengan bangunan di daerah sub-tropis dengan penghuni yang beraktifitas rendah. Intensitas matahari, kecepatan angin, curah hujan, kondisi geografis, bahan bangunan, hingga kondisi personal pengguna yang berbeda-beda berperan penting dalam menentukan tingkat kenyamanan termal sebuah bangunan. Kombinasi dua dan banyak hal dapat menghasilkan cukup banyak alternative yang dapat diperoleh untuk mencapai kenyamanan tersebut.

Namun, pada bangunan-bangunan saat ini kurang memperhatikan tentang kenyamanan termal secara alami. Contohnya, sekarang ruangan banyak yang pmengandalkan AC atau kipas angin untuk menurunkan suhu udara pada ruangan, dan untuk menerangi ruangan ruangan yang ada di dalam bangunan sering menyalakan lampu untuk penerangannya (Arif Dwi Santoso, Muhammad Agus Salim., 2019).

Sehingga kita sebagai seorang arsitek, perlu mengidentifikasi tingkat kenyamanan termal yang ada di restoran Joglo Lentera Bojonegoro, dengan demikian dapat mengurangi pemakaian kipas angin atau AC dan lampu yang menggunakan tenaga listrik, selain kita mengurangi penggunaan listrik, kita juga berkontribusi untuk cadangan listrik generasi di masa yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah kenyamanan termal yang ada di Joglo Lentera sudah sesuai dengan standar yang ada di Indonesia?

1.3 Tujuan

Menggali angka kenyamanan termal yang ada di Joglo Lentera sesuai standar kenyamanan termal yang ada di Indonesia.

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 ET/TE(*Effective Temperature/temperatur efektif*)

Temperatur efektif merupakan sebuah skala atau indeks yang digunakan untuk menyatukan sensasi panas atau dingin. Skala ini dibuat dengan menggabungkan efek dari temperatur dari bola basah dan bola kering melalui bantuan gerakan udara. Temperatur efektif dikembangkan oleh dua orang ilmuwan bernama Houghton dan Yaglou.

Temperatur efektif mengukur nilai yang terbaca oleh thermometer, kelembaban, dan kecepatan angin. Ketiga besaran ini memberikan sensasi hangat

atau dingin pada kulit kita dan kemudian diterjemahkan oleh otak menjadi suasana udara nyaman atau tidak nyaman. (Kindangen, Jeffrey., 2017)

1.4.2 PMV (*Predicted Mean Vote*)

Suara rata-rata yang diprediksi adalah indeks yang memprediksi nilai rata-rata suara sensasi termal (persepsi yang dilaporkan sendiri) dari sekelompok besar orang pada skala sensasi dari -3 hingga +3 yang sesuai dengan kategori “dingin,” “sejuk,” “sedikit sejuk,” netral (normal),” “sedikit hangat,” hangat,” “panas” (ASHRAE Standart 55).

1.4.3 PPD (*Predicted Percentage Dissatisfied*)

PPD (*Predicted Percentage Dissatisfied*) merupakan banyaknya orang (dalam persentase) yang tidak puas terhadap kenyamanan termal di lingkungan sekitar. Diasumsikan seseorang tidak nyaman terhadap keadaan termal apabila indeks PMV yang dirasakan adalah -3 (dingin), -2 (sejuk), +2 (hangat), dan +3 (panas). Semakin kecil persentase PPD, maka semakin banyak penghuni yang merasa nyaman. (Istiningrum et al., 2017).

Selain itu, data jenis pakaian yang didapat dari beberapa responden akan dianalisis menggunakan freeware CBE Thermal Comfort Tool (<https://comfort.cbe.berkeley.edu/>) untuk mendapatkan nilai dari PMV (*Predicted Mean Vote*), PPD (*Predicted Percentage Dissatisfied*) dan ET/TE (*Effective Temperature/Temperatur Efektif*).

2. METODOLOGI

Dalam penelitian ini menggunakan mix method. Mix method mengkombinasikan dua metode penelitian, yaitu kuantitatif dan kualitatif ke dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga data yang diperoleh akan lebih komprehensif, valid, reliabel dan objektif (Sugiyono, 2013). Kesimpulannya dari mix method adalah penggabungan antara metode kuantitatif dan kualitatif. Data collectionnya menggunakan wawancara dan observasi (survey).

Teknik pengumpulan data (data collection) yang digunakan secara umum yaitu menggunakan:

- Teknik wawancara

Menurut Moleong, Lexy J. (2007) Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan wawancara yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu.

Target pelaku yang diwawancarai meliputi, pegawai dan pelanggan yang ada di dalam Joglo Lentera Bojonegoro. Pertanyaan yang di berikan pada sekelompok orang tersebut ialah apa pendapat anda tentang suhu di dalam Joglo Lentera Bojonegoro? Apakah panas, hangat, sedikit hangat, netral, sedikit sejuk, sejuk, atau dingin?

- Teknik observasi (survey)

Menurut Morris, W. (Ed.) (1973) Observasi adalah aktivitas mencatat suatu gejala/peristiwa dengan bantuan alat/instrument untuk merekam/mencatatnya guna tujuan ilmiah atau tujuan lainnya.

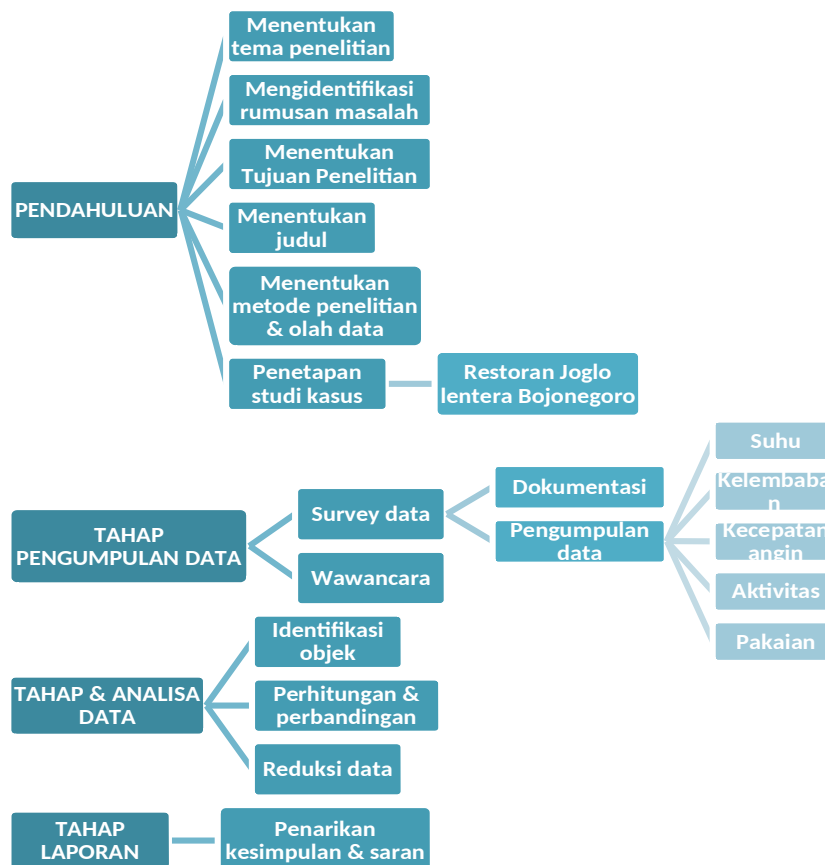


Alat yang kita gunakan adalah thermometer hygrometer digital HTC-2. Selain untuk mengukur suhu di dalam ruangan, alat ini juga bisa mengukur suhu di luar ruangan dan kelembaban udara di dalam ruangan. Sehingga pada poin pembahasan suhu dan kelembaban dijadikan satu.

- Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2008: 402) data sekunder ialah “sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data”. Contohnya seperti dari orang lain atau dokumen-dokumen. Data sekunder bersifat data yang mendukung keperluan data primer.

3. KERANGKA PIKIR



4. HASIL & PEMBAHASAN

4.1 Data

4.1.1 Suhu dan Kelembaban



16, April 2024
Suhu udara = 35°C



28, April 2024
Suhu udara = 33.5°C

Kelembaban udara = 60%

Kelembaban udara = 68%

4.1.2 Kecepatan angin

Untuk mendapatkan data kecepatan angin pada penelitian ini, menggunakan sebuah aplikasi, dikarenakan keterbatasan peralatan dan sarana pengambilan data. Nama aplikasi tersebut adalah anemometer digital (<https://play.google.com/store/apps/details?id=dev.ipapps.anemometer>).

Tanggal 16, April 2024 kecepatan anginnya ialah 2,2m/s. Sedangkan saat tanggal 28, April 2024 kecepatan anginnya ialah 3,2m/s.

4.1.3 Aktivitas

Aktivitas yang dilakukan oleh pelanggan/pembeli mulai dari duduk ditempat makan yang sudah tersedia, makan/minum, berbincang-bincang dengan teman/keluarga dan lain-lain hingga membayar bill. Sedangkan aktivitas kasir ialah mengantarkan menu makanan/minuman ke meja pelanggan dan mencatatnya, mengantarkan pesanan ke meja pelanggan dan memberikan bill ke pelanggan.

4.1.4 Pakaian

Kebanyakan pakaian yang dipakai oleh pegawai dan pelanggan kaos lengan pendek/kemeja lengan pendek, celana panjang, kaus kaki, sepatu dan pakaian dalam.

4.2 Analisis

4.2.1 ET/TE (Effective Temperature/Temperatur Efektif)

Temperatur efektif di Joglo Bojonegoro pada tanggal 16, April 2024 lebih besar daripada tanggal 28, April 2024. Temperatur efektif ini dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan kecepatan angin. Temperatur efektif pada tanggal 16 dan tanggal 28 dikretiakan panas, karena kriteria nyaman berkisar 22,8°C sampai 25,8°C, sedangkan pada tanggal 16 dan 28 melebihi kriteria nyaman. (Soegijanto, 1998)

Tabel 1

Kriteria	Temperatur Efektif (TE)
Sejuk	20,5°C – 22,8°C
Nyaman	22,8°C – 25,8°C
Panas	25,8°C – 27,1°C

4.2.2 Aktivitas

Aktivitas yang dilakukan oleh pelanggan lebih nyaman daripada pegawai, karena saat duduk metabolismenya lebih rendah daripada berjalan. Hal ini sejalan dengan Havenith et al (2015) bahwasanya metabolisme yang rendah ditandai dengan nafas yang stabil dan keringat yang sedikit atau bahkan tidak berkeringat daripada metabolisme orang yang berjalan.

4.2.3 Pakaian

Untuk kaos lengan pendek/kemeja lengan pendek, celana panjang, kaus kaki, sepatu dan pakaian dalam, pada freeware CBE diketahui nilainya adalah 0,57 clo. Menurut ASHRAE (2009), nilai tersebut masih nyaman, karena tidak melebihi 1,5 clo.

4.3 ET/TE (Effective Temperature/Temperatur Efektif)

Nilai TE pada tanggal 16, April 2024 adalah 31,9°C. Sedangkan nilai TE pada tanggal 28, April 2024 adalah 30,6°C.

4.4 PMV (Predicted Mean Vote) dan PPD (Predicted Percentage Dissatisfied)

Kebanyakan orang-orang yang berada di Joglo Lentera Bojonegoro menggunakan celana panjang, kemeja lengan pendek, kaos kaki, sepatu dan pakaian dalam. Kecepatan angin pada saat tanggal 16 adalah 2,2 m/s, sedangkan pada tanggal 28 adalah 3.2 m/s. Aktivitas yang dilakukan di dalam Joglo Lentera Bojonegoro meliputi: duduk, makan, dan melayani pelanggan yang datang.

Nilai PMV (Predicted Mean Vote) yang didapatkan pada tanggal 16, April 2024 adalah 2,11 dengan sensasi hangat, sedangkan nilai PPD (Predicted Percentage Dissatisfied) adalah 81%. Nilai PMV (Predicted Mean Vote) yang didapatkan pada tanggal 28, April 2024 adalah 1,57 dengan sensasi hangat, sedangkan nilai PPD (Predicted Percentage Dissatisfied) adalah 55%. Menurut orang-orang yang kami wawancarai pada tanggal 28 lebih sedikit yang mengatakan panas daripada saat tanggal 16.

Nilai-nilai di atas tidak memenuhi standar yang direkomendasikan oleh ASHRAE-55. Nilai PMV yang direkomendasikan oleh ASHRAE-55 adalah -0,5 sampai 0,5. Sedangkan nilai PPD yang direkomendasikan oleh ASHRAE-55 adalah 0% sampai 20%. (ASHRAE Standard 55)

Nilai-nilai di atas bisa kita dapatkan setelah memasukkan data-data yang kita dapatkan saat survey di Joglo Lentera Bojonegoro, di antaranya adalah:

- Suhu ruangan
- Kelembaban udara.
- Kecepatan angin.
- Aktivitas,
- Pakaian.

Data-data tersebut kita masukkan ke dalam freeware Thermal Comfort Tool untuk mendapatkan nilai TE/ET, PMV dan PPD.

5. KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini, di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Perbandingan hasil data yang didapatkan dengan standar data kenyamanan thermal

Variabel	Data yang didapatkan		Data standar kenyamanan <i>thermal</i>
	16, April 2024	28, April 2024	
TE (Temperatur Efektive)	31,9°C	30,6°C	22,8°C – 25,8°C
PMV (Predicted Mean Vote)	2,11	1,57	-0,5 – 0,5
PPD (Predicted Percentage Dissatisfied)	81%	55%	0% - 20%

Pada tabel di atas, dapat di simpulkan bahwa pada tanggal 28 lebih nyaman dari tanggal 16. Nilai-nilai tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu ruangan, kelembaban udara, kecepatan angin, aktivitas dan pakaian.

Karena suhu, kelembaban dan kecepatan angin tidak bisa di rubah dan tidak bisa diprediksi.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, agar Restoran Joglo Lentera Bojonegoro dapat mencapai standar keyamanan thermal yang sudah ditetapkan maka dihimbau untuk mengurangi aktivitas saat cuaca panas dan sebaliknya, dan memakai pakaian yang tidak tebal saat cuaca dan sebaliknya hal ini juga sejalan dengan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ailiciems, A. and Szokolay, S. (2007). Thermal Comfort. PLEA Note 3. PLEA International University of Queensland.
- ANSI/ASHRAE Standard 55: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.
- Arif dwi Santoso, Muhammad Agus Salim (2019). Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan. Jurnal Teknologi Lingkungan Vol. 20, No. 2, Juli 2019, 263-270.
- ASHRAE (2009). Handbook—Fundamentals. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.
- Cholis Idham, Noor (2016). Arsitektur dan kenyamanan termal.
- Istiningrum DR, leidy AL, Mukhlisin M, Rochadi MT. 2017. Kajian kenyamanan termal ruang kuliah pada gedung sekolah C lantai 2 Politeknik Negeri Semarang. Jurnal Pengembangan Teknik Sipil. 22(1): 1-16.
- Kindangen, Jefrey I. (2017). Pendinginan Pasif untuk Arsitektur Tropis Lembab. Sleman: Deepublish. hlm. 63. ISBN 978-602-401-925-9.
- Moleong, Lexy J. (2007). Metodologi Penelitian Kualitatif. Penerbit PT Remaja Rosdakarya Offset, Bandung.
- Morris, W. (Ed.) (1973). The American Heritage Dictionary of the English Language. Boston: Houghton Mifflin.
- Soegijanto. 1998. Bangunan di Indonesia Dengan Iklim Tropis Lembab Ditinjau Dari Aspek Fisika Bangunan. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas
- Sugiyono (2008). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono (2013). Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods). Bandung: Alfabeta.
- Talarosha B (2005). Menciptakan Kenyamanan Thermal dalam Bangunan. Jurnal Sistem Teknik Industri 6: 148-158.
- Yusuf, MA., Faqih, Muhammad. (2017) Housing Renewal Concept of Darmokali Kampung to Support Waterfront Tourism with Sustainable Development Approach. International Journal of Scientific and Research Publications 7 (7), 421
- MA YUSUF, ARI Rahardian, R KISNARINI, D SEPTANTI, HR SANTOSA. 2019. Planning for Sustainable Tourism. Case Study: Kampung of Cookies, Surabaya, Indonesia. Journal of Settlements and Spatial Planning 10 (1), 49-60
- MM Al-Afghoni, 2023. [PERANCANGAN HOTEL RESORT PEMANDIAN AIR PANAS BRUMBUN LAMONGAN TEMA ARSITEKTUR TRADISIONAL TROPIS](#). DEARSIP: Journal of Architecture and Civil 3 (02), 127-133

- AU Azmi, C Chiranthanut, N Thungsakul. 2024. [Comparison of Apartment Space Design and Residential Standards of Indonesia](#). Journal of Architectural/Planning Research and Studies (JARS) 21 (1), 63-74
- D Ari, M Al-Afghoni. 2023. [REDESAIN PASAR TRADISIONAL KEPOHBARU BOJONEGORO MENGGUNAKAN PENDEKATAN ARSITEKTUR MODERN](#). DEARSIP: Journal of Architecture and Civil 3 (01), 13-18
- PNI Wicaksono, MM Al-Afghoni. [PERANCANGAN MUSEUM BUDAYA KABUPATEN BOJONEGORO MENGGUNAKAN PENDEKATAN EXTENDING TRADITION](#). DEARSIP: Journal of Architecture and Civil 2 (1), 39-51
- MM Al-Afghoni. 2021. [Pengaruh Pasar Babat terhadap Home Based Industri \(Kajian pola penataan rumah\)](#). DEARSIP: Journal of Architecture and Civil 1 (1), 1-8
- MA Yusuf. 2023. [PERANCANGAN PUSAT REHABILITASI NARKOBA KOTA LAMONGAN TEMA ARSITEKTUR PERILAKU](#). DEARSIP: Journal of Architecture and Civil 3 (02), 134-140
- MA Yusuf, MS Akbar. 2022. [KONSEP PERANCANGAN PANTI REHABILITASI SKIZOFRENIA DI KABUPATEN LAMONGAN \(TEMA: HEALING ENVIRONMENT\)](#). DEARSIP 2 (01), 209-224
- MA YUSUF, ARI Rahardian, R KISNARINI¹, D SEPTANTI¹, HR SANTOSA¹. [Planning for Sustainable Tourism. Case Study: Kampung of Cookies, Surabaya, Indonesia](#). Journal of Settlements and Spatial Planning 10 (1), 49-60