

PENGARUH BUKAAN TERHADAP KENYAMANAN TERMAL RUANG PAMERAN MUSEUM FATAHILLAH, JAKARTA

The Effect of Openings on Thermal Comfort Exhibition Space in Fatahillah Museum, Jakarta

Ni'k Matul Fadilla, Johan Kurniawan, Randy Dwiyan Delyuzir
Universitas Tanri Abeng
nikmatul.fadilla@student.tau.ac.id

ABSTRAK

Konsep kenyamanan termal telah memainkan peran penting dalam membentuk interaksi manusia dengan lingkungan fisiknya, seringkali tanpa disadari. Individu sering kali mengekspresikan sensasi termalnya, seperti perasaan 'panas' atau 'dingin', yang menunjukkan pengaruh suhu yang luas dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian yang dilakukan pada ruang pameran Museum Fatahillah. Parameter iklim yang diukur yaitu suhu udara, suhu radiasi, kelembaban ruang dan kecepatan udara, dicatat bersamaan dengan pengisian kuesioner oleh pengunjung Museum Fatahillah yang berisi tujuh skala termal. Jumlah pengunjung Museum Fatahillah 42 responden terdiri dari 12 Laki-laki dan 30 Perempuan. Hasil pengukuran 6 (14%) responden menyatakan Nyaman/Netral pada pengisian kuesioner, 9 (21%) responden menyatakan Hangat, 21 (50%) responden menyatakan Panas dan 4 (10%) responden menyatakan panas sekali. Pengaruh bukaan pada kenyamanan termal ruang pameran Museum Fatahillah menunjukkan 81% pengunjung merasa tidak nyaman (hangat, panas dan panas sekali).

Kata kunci: Kenyamanan Termal, Kenyamanan Ruang, Pengaruh Bukaan, Museum Fatahillah.

ABSTRACT

The concept of thermal comfort has played an important role in shaping human interactions with their physical environment, often without realizing it. Individuals often express their thermal sensations, such as feelings of 'hot' or 'cold', which shows the wide influence of temperature in daily life. The research was conducted in the exhibition hall of Fatahillah Museum. The measured climate parameters are air temperature, radiation temperature, room humidity and air velocity, recorded along with filling out questionnaires by visitors of Fatahillah Museum containing seven thermal scales. The number of visitors to Fatahillah Museum was 42 respondents consisting of 12 men and 30 women. Measurement results 6 (14%) respondents stated Comfortable / Neutral on filling out the questionnaire, 9 (21%) respondents stated Warm, 21 (50%) respondents stated Hot and 4 (10%) respondents stated very hot. The effect of openings on the thermal comfort of the Fatahillah Museum exhibition space shows 81% of visitors feel uncomfortable (warm, hot and very hot).

Keywords: Thermal Comfort, Space Comfort, Effect of Openings, Fatahillah Museum.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Subhiksu (2018), museum adalah tempat wisata buatan yang berperan penting dalam mempromosikan pariwisata berkelanjutan yang berfokus pada warisan budaya dan sejarah. Tanuwijaya (2021) melaporkan bahwa pada tahun 2020, Indonesia memiliki total 439 museum, dengan DKI Jakarta menempati peringkat kedua dengan 61 museum. Salah satu museum tersebut, yang dikenal dengan nama sMuseum Sejarah Jakarta atau Museum Fatahillah, terletak di provinsi DKI Jakarta (Trisnawati & Idaman, 2019). Menurut data Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Provinsi DKI Jakarta, data pengunjung Museum Sejarah Jakarta (Museum Fatahillah) mengalami penurunan dari tahun 2019 s/d 2021.

Tabel 1. Jumlah Pengunjung Museum Menurut Jenis Museum di Provinsi DKI Jakarta

Jenis Museum	2019	2020	2021
Monumen N	9,756,736	1,779,965	0
Sejarah Jakarta & Prasasti	714,825	145,771	51,952
Bahari	25,744	11,357	7,511
Wayang	311,384	48,456	20,632
Tekstil	34,864	8,379	3,674

(Sumber : BPS DKI Jakarta, 2021)

Karya arsitektur harus memperhatikan aspek kenyamanan psikologis dan fisik. Kenyamanan psikologis bersifat subjektif dan dipengaruhi oleh keyakinan dan adat istiadat pribadi, sedangkan kenyamanan fisik dapat diukur secara objektif dan mencakup faktor spasial, visual, pendengaran, dan termal. Menurut American Standard (ASHRAE 55-2021), kenyamanan termal didefinisikan sebagai perasaan tidak terlalu panas atau terlalu dingin di lingkungan tertentu, dan setidaknya 90 persen responden setuju bahwa kondisi tersebut nyaman.

Konsep kenyamanan termal telah memainkan peran penting dalam membentuk interaksi manusia dengan lingkungan fisiknya, seringkali tanpa disadari. Individu sering kali mengekspresikan sensasi termalnya, seperti perasaan 'panas' atau 'dingin', yang menunjukkan pengaruh suhu yang luas dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Eddy Imam Santoso (2012), untuk mencapai kenyamanan termal yang optimal memerlukan penerapan tindakan adaptif oleh penghuni, seperti penyesuaian sistem ventilasi, pengendalian aliran udara secara mekanis, penggunaan tirai untuk melindungi area yang terkena dampak langsung radiasi matahari, dan berpotensi menggabungkan perangkat peneduh matahari untuk mengurangi panas radiasi. Oleh karena itu, penyelidikan lebih lanjut terhadap strategi ventilasi yang memaksimalkan aliran udara alami sangat penting dalam mencapai kenyamanan termal. Nugroho (2007) mendefinisikan kenyamanan termal sebagai keadaan psikologis yang mencerminkan kepuasan terhadap kondisi termal, sebuah konsep yang sejalan dengan definisi ASHRAE, yang mencirikan kenyamanan termal sebagai kepuasan individu terhadap lingkungan termalnya.

Kawasan bersejarah Jakarta memiliki makna budaya dan sejarah yang penting, yang menjadi warisan berharga bagi generasi mendatang. Selain melestarikan peristiwa masa lalu, evolusi kota dapat diamati melalui landmark arsitekturalnya, seperti Museum Fatahillah. Bangunan bergaya Barok Klasik yang didatangkan dari Eropa ini sangat kontras dengan iklim tropis Jakarta.



Gambar 1. Museum Sejarah Jakarta (Museum Fatahillah)
(Sumber : museum.kemdikbud.go.id, diakses 31/07/2024)

Perbedaan iklim antara Eropa dan Jakarta tercermin dalam desain arsitektur, dengan mengadopsi gaya arsitektur Eropa biasanya memiliki bukaan minimal sedangkan gaya arsitektur di Jakarta memiliki banyak bukaan. Terlihat perbedaan bukaan pada bangunan ini berdampak terhadap kenyamanan termal pengguna museum Fatahillah, sebuah bangunan asli Eropa yang kini berlokasi di Jakarta, merupakan subjek yang menarik untuk dianalisis.

Museum Fatahillah saat ini menggunakan penghawaan buatan yaitu kipas angin pada langit-langit, dan AC, dengan jendela tertutup rapat sehingga hanya cahaya alami yang dapat masuk ke dalam ruangan. Kenyamanan pengunjung selama beraktivitas di dalam museum dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, kelembaban, dan sirkulasi udara. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengevaluasi dampak bukaan terhadap tingkat kenyamanan ruangan.

1.2. Permasalahan

Banyak kajian dan penelitian pada bangunan museum di Jakarta tetapi belum banyak yang meneliti terkait kenyamanan termal pada bangunan museum terutama museum Fatahillah, untuk itu peneliti merumuskan permasalahan penelitian antara lain;

- Berapa suhu nyaman dan rentang suhu di dalam ruang pameran museum Fatahillah?
- Seberapa besar pengaruh bukaan pada bangunan museum Fatahillah terhadap kenyamanan termal pengunjung?

1.3. Tujuan

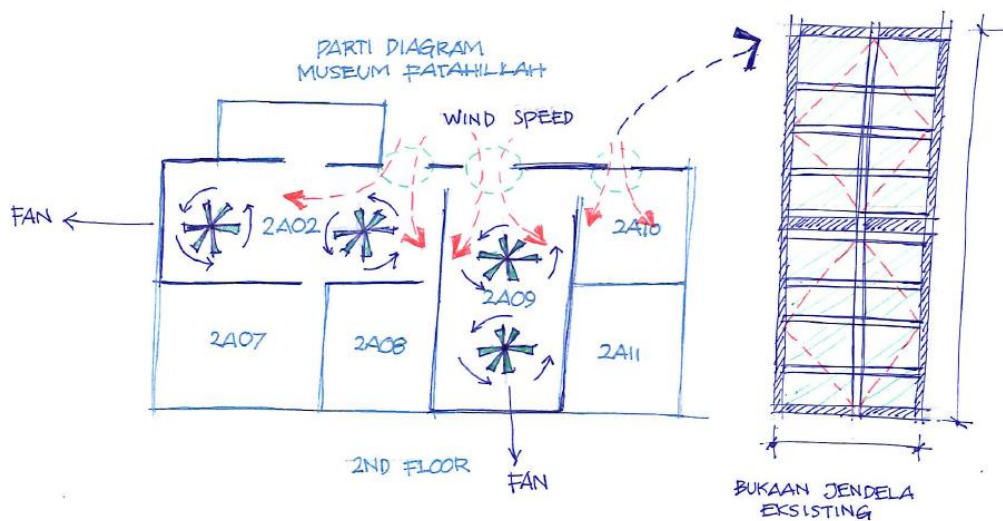
Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa suhu nyaman dan rentang suhu di dalam ruang pameran museum Fatahillah dan seberapa besar pengaruh bukaan pada bangunan museum Fatahillah terhadap kenyamanan termal pengunjung

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini berada pada ruang pameran museum Fatahillah dengan objek penelitian adalah pengunjung museum Fatahillah dengan metode kuantitatif melalui pengukuran lapangan menggunakan alat ukur Thermometer, Anemometer, Hygrometer dan meteran. Variable yang diukur yaitu pengukuran suhu (T_a), kelembaban ruang (RH), kecepatan udara (V_a) dan bukaan pada museum Fatahillah (Jendela dan Pintu), untuk mencari kaitan bukaan pada bangunan terhadap pengunjung museum Fatahillah.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan pada ruang pameran Museum Fatahillah, DKI Jakarta. Dalam menentukan lokasi penelitian, metode yang digunakan adalah *metode purposive* dengan mempertimbangkan tujuan penelitian yang sudah ditentukan untuk mengukur suhu nyaman dan kenyamanan termal pengunjung Museum Fatahillah, yang dipilih sebagai responden. Dikarenakan sebagian besar aktifitas pengunjung Museum Fatahillah berada pada ruang pameran.



Gambar 2. Seketsa Denah Ruang Pameran Lantai 2 Museum Fatahillah
(Sumber : Peneliti, 2023)

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif berupa pengumpulan data dalam bentuk angka-angka dengan menggunakan skala pengukuran *Thermal Sensations Votes* (TSVs) berdasarkan ASHRAE's 7-Stage Thermosensory Scale: dingin (-3), sejuk (-2), cukup sejuk (-1), nyaman (0), cukup hangat (+1), hangat (+2), panas (+3). Semua pertanyaan dalam kuesioner ditulis dalam bahasa Indonesia. Pengunjung Museum Fatahillah mengisi kuesioner secara mandiri.

Peneliti secara singkat menjelaskan tujuan penelitian dan bagaimana kuesioner diselesaikan. pengunjung Museum Fatahillah diinstruksikan untuk mengisi kuesioner secara individual berdasarkan persepsi mereka tentang kehangatan. Studi ini sudah melibatkan pengunjung Museum Fatahillah sebanyak 42 responden, 12 Laki-laki dan 30 Perempuan.

Beberapa parameter iklim dicatat saat pengunjung Museum Fatahillah mengisi kuesioner: Suhu udara (T_a), suhu radiasi (T_g), kelembaban relatif (RH) dan kecepatan udara (V_a). Suhu udara dicatat menggunakan termometer digital (resolusi 0,1°C), kelembaban relatif (RH) dicatat dengan DEKKO 642 Digital Thermo-Hygro Meter (resolusi 0,1%) dan kecepatan udara diukur dengan anemometer digital (resolusi 0,1m/s).

Pengukuran dilakukan pukul 10:00 s/d 14:00 WIB pada ruang pameran Museum Fatahillah, antara bulan November dan Desember 2023. Semua data ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan software Microsoft Office Excel 2010.

3. PEMBAHASAN

3.1. Data Parameter Iklim Sensasi Termal Subjek Ruang Pameran Museum Fatahillah

Tabel 2. menunjukkan data iklim dalam ruangan, sedangkan Tabel 3. menunjukkan sebaran suara sensasi termal (TSV) di ruang pameran Museum Fatahillah. Suhu udara dalam ruang pameran Museum Fatahillah yang diukur antara 31,3°C dan 34,1°C dengan rata-rata 33,10°C dan *standard deviation* (SD) 0,67°C. Suhu radiasi rata-rata antara 31,5°C dan 34,3°C dengan rata-rata 33,30°C dan SD 0,67°C.

RH dalam ruangan berkisar antara 62% dan 81% dengan rata-rata 74,28% dan SD 5,93%. Diukur dengan anemometer, kecepatan udara berkisar antara 0m/s dan 2,8m/s, rata-rata kecepatan udara 0,2m/s

dan SD 0.72m/s. Pergerakan udara pada ruang pameran Museum Fatahillah didapat dari penghawaan buatan yaitu kipas angin dengan kecepatan udara maksimal 2.8m/s.

Tabel 2. Data parameter iklim ruang pameran Museum Fatahillah

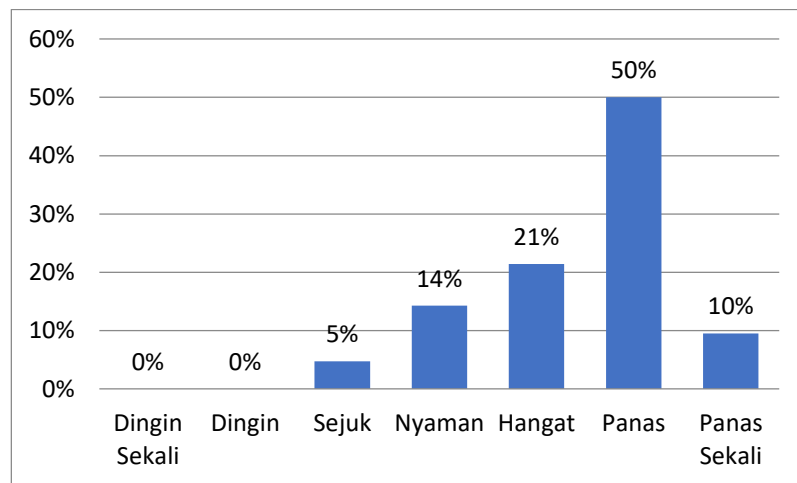
Descriptive statistic	Air temp (°C)	Globe temp (°C)	RH (%)	Air velocity (m/s)
Min	31.3	31.5	62	0
Mean	33.10	33.30	74.28	0.2
Max	34.1	34.3	81	2.8
SD	0.67	0.67	5.93	0.72

Sumber: hasil pengukuran, 2023

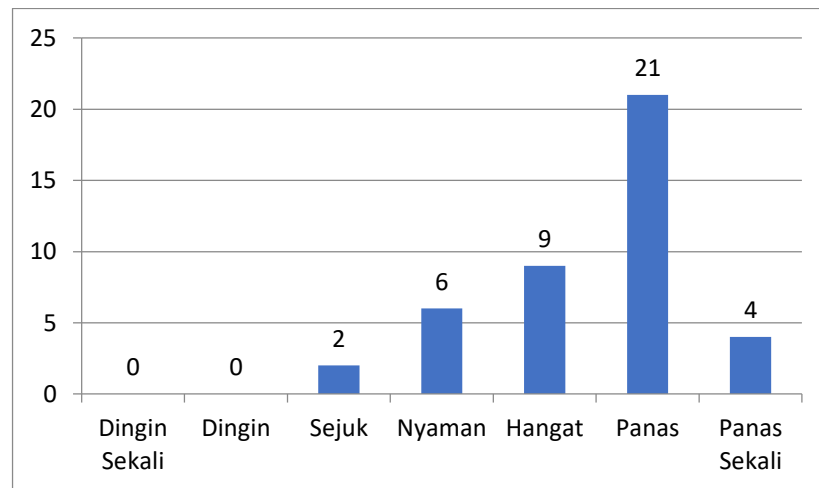
Tabel 3. Distribusi TSV di ruang pameran Museum Fatahillah

No of subject	Cold	Cool	Slightly cool	Comfort	Slightly warm	Warm	Hot	Mean vote
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
42	0	0	2	6	9	21	4	6

Sumber: hasil pengukuran, 2023



Gambar 3. Hasil Indeks Sensasi Termal dalam bentuk Grafik Presentase (Sumber : Hasil pengukuran, 2023)



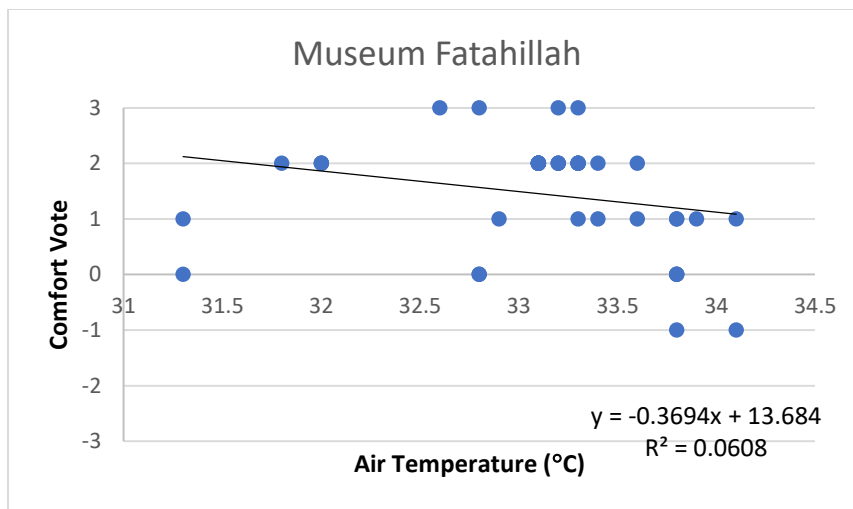
Gambar 4. Hasil Indeks Sensasi Termal dalam bentuk Grafik Angka (Sumber : Hasil pengukuran, 2023)

Pada gambar 3 dan gambar 4 hasil Indeks Sensasi Termal subjek didistribusikan di mana dari 42 responden, 2 (5%) responden memilih sejuk, 6 (14%) responden netral, 9 (21%) responden memilih hangat dan 21 (50%) responden di sisi panas, 4 (10%) responden memilih panas sekali. Suara rata-rata adalah 6.

3.2. Kenyamanan Suhu dan Kisaran Kenyamanan Museum Fatahillah

Untuk mengetahui suhu netral dan rentang kenyamanan subjek dilakukan analisis regresi linier dengan menggunakan *scatter charts* Microsoft Excel 2021. Suhu kenyamanan didefinisikan sebagai suhu dengan TSV nol, sedangkan rentang kenyamanan didefinisikan sebagai rentang suhu di mana TSV antara -0,5 dan +0,5. Ketika suhu kenyamanan tercapai, diharapkan sekitar 95% subjek merasa nyaman, sedangkan dalam rentang kenyamanan, sekitar 90% subjek akan merasa nyaman.

Gambar 5. menunjukkan garis regresi penilaian sensasi termal (TSV) terhadap suhu udara (Ta) di ruang pameran Museum Fatahillah. Regresi ini menghasilkan persamaan TSV = -0.3694Ta + 13.684, dengan koefisien determinasi (R²) sebesar 0.0608. Hal ini menghasilkan suhu netral subjek sebesar 37,04°C dan kisaran kenyamanan subjek antara 35,69 dan 38,39°C.



Gambar 5. Regresi Linear Sensasi Termal Suhu Udara Ruang Pameran Museum Fatahillah (Sumber : Hasil pengukuran, 2023)

3.3. Rentang Suhu Netral dan Perbandingan Kenyamanan Pengunjung Museum Fatahillah

Tabel 4. menunjukkan suhu kenyamanan dan rentang kenyamanan di ruang pameran Museum Fatahillah. Dari segi suhu udara, pengguna Museum Fatahillah nyaman pada suhu 37,04°C. Dalam hal suhu radiasi, pengguna stasiun MRT Bundaran HI nyaman pada 37,24°C.

Tabel 4. Suhu netral (Tn) dan rentang kenyamanan (Tcr) di Museum Fatahillah

Climate parameters	Comfort temp (°C) (T _c 95% comfortable)	Comfort range (°C) (T _{cr} 90% comfortable)	Regressi on equation	Coefficient of determination/correlation (R ² /r)
Air Temperature	37,04	35,69 to 38,39	TSV = -0.3694T _a +13.684	0.0608/0.246
Globe Temperature	37,24	35,89 to 38,59	TSV = -0.3694T _a +13.758	0.0608/0.246

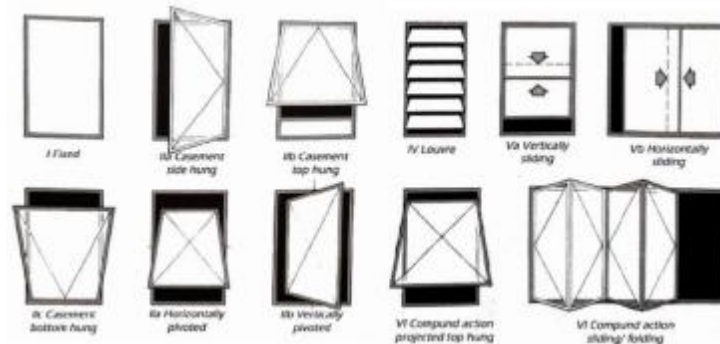
Sumber: hasil pengukuran, 2023

3.4. Kenyamanan Termal Berdasarkan Desain Bukaannya

1. Dimensi Bukaannya

Sesuai ketentuan SNI Departemen Umum, suatu ruangan pada bangunan wajib mempunyai ventilasi minimal 5% dari luas lantai ruangan dan jendela minimal 10% dari luas lantai ruangan. Desain bukaan bangunan berperan penting dalam pemanfaatan angin secara efektif untuk ventilasi ruangan. Besar kecilnya bukaan dapat diatur berdasarkan kebutuhan aliran udara yang diinginkan. Kecepatan angin yang masuk ke dalam ruangan ditentukan oleh perbandingan luas inlet dan outlet. Jika luas saluran masuk lebih besar dari luas saluran keluar, maka kecepatan udara di dalam ruangan akan lebih rendah dibandingkan dengan lingkungan luar. Sebaliknya jika luas inlet lebih kecil dari luas outlet maka

kecepatan udara di dalam ruangan akan lebih tinggi dibandingkan dengan lingkungan luar. Arifah, A. B., et al. (2017).



Gambar 6. Jenis-Jenis Jendela
(Sumber : Beckett et al., 1974)

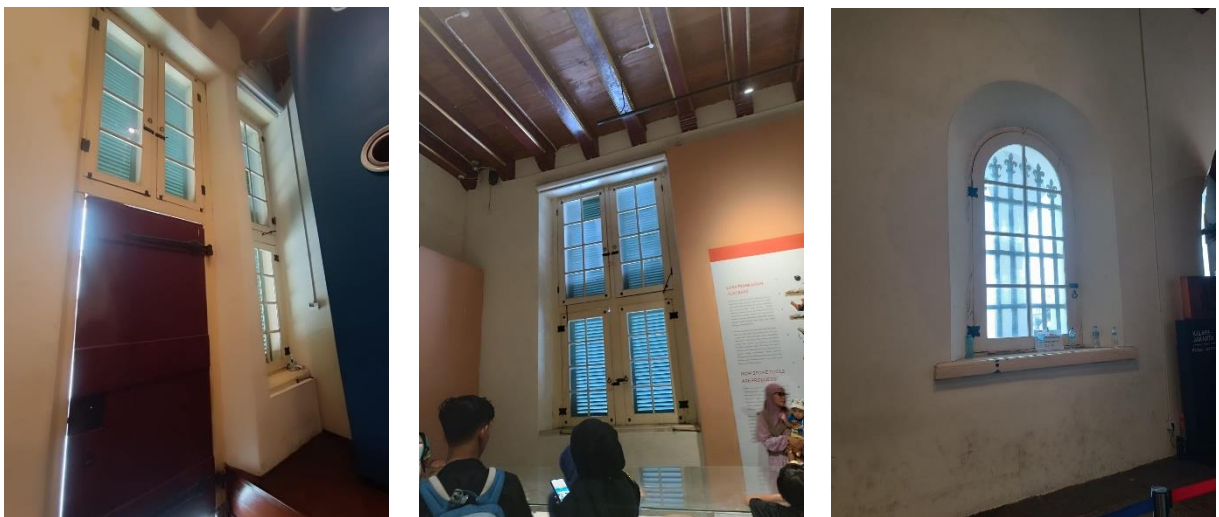
2. **Bukaan di Ruang Pameran Museum Fatahillah**

Bukaan pada ruang pameran Museum Fatahillah hampir seluruhnya tertutup, terlihat pada hasil pengukuran ruang pameran didapatkan data pada ruang pameran Balai Kota suhu udara 32.63°C dan Kelembaban 75.5% serta kecepatan angin 0m/2, sementara di ruang pameran Kelapa-Jakarta suhu udara 34°C, kelembaban 71.3% dan kecepatan angin 2.8m/2 dikarenakan adanya penghawaan buatan kipas angin pada langit-langit ruang pameran.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kondisi Termal

Ruang Pameran	Air temp (°C)	RH (%)	Air velocity (m/s)
Balai Kota	32.63	75.5	0
Kelapa-Jakarta	34	71.3	2.8

Sumber: hasil pengukuran, 2023



Gambar 7. Bukaan Pada Ruang Pameran Museum Fatahillah
(Sumber : hasil pengukuran, 2023)

4. **KESIMPULAN**

Pengaruh bukaan terhadap kenyamanan termal ruang pameran museum fatahillah, Jakarta. Responden pengunjung museum Fatahillah sebanyak 41 responden, 12 laki-laki dan 30 perempuan, menunjukkan;

- Kisaran kenyamanan termal antara 35,69 dan 38,39°C dalam suhu udara. Pengunjung museum Fatahillah merasa nyaman hangat pada 37,04°C_ta.
- Dalam hal suhu radiasi rata-rata, suhu nyaman pengguna stasiun MRT Bundaran HI adalah 37,24°C_tg.
- Kelembaban Ruang (RH) dalam ruangan berkisar antara 62% dan 81% dengan rata-rata 74.28%

- dan SD 5.93%.
- d. Kecepatan udara adalah 0 m/s dan 2.8 m/s, dengan rata-rata 0.2 m/s dan SD 0.72 m/s. kecepatan udara didapat dari penghawaan buatan kipas angin pada langit-langit ruang pameran.
 - e. 6 (14%) responden menyatakan Nyaman/Netral pada pengisian kuesioner, 9 (21%) responden menyatakan Hangat, 21 (50%) responden menyatakan Panas dan 4 (10%) responden menyatakan panas sekali.
 - f. Hasil pengukuran suhu bukaan pada ruang pameran Balai Kota 32.63°C dengan kelembaban udara 75.5% dan kecepatan angin 0 m/s.
 - g. Hasil pengukuran suhu bukaan pada ruang pameran Kelapa-Jakarta 34°C dengan kelembaban udara 71.3% dan kecepatan angin 2.8 m/s (didapat dari penghawaan buatan kipas angin).

Simpulan akhir didapat bukaan sangat berpengaruh terhadap kenyamanan termal pengunjung, dari data pengukuran yang dilakukan menunjukkan 81% pengunjung merasa tidak nyaman (hangat, panas dan panas sekali) pada ruang pameran Museum Fatahillah, dikarenakan bukaan ruang pameran tidak bekerja dengan optimal. Perlu adanya kajian lebih lanjut dan penelitian lanjutan untuk menghasilkan ruang yang nyaman dan ideal bagi pengunjung dan benda pameran pada Museum Fatahillah.

Penelitian ini masih dapat dikembangkan dikarenakan pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dalam pengambilan data, untuk itu perlu adanya pengukuran dan penelitian lanjutan untuk menghasilkan data lapangan yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, A. B., Adhitama, M. S., & Nugroho, A. M. (2017). *Pengaruh bukaan terhadap kenyamanan termal pada ruang hunian rumah susun Aparna Surabaya* (Doctoral dissertation, Brawijaya University). <https://arsitektur.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jma/article/view/423>
- ASHRAE. 2021. "Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy." American. <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-55-thermal-environmental-conditions-for-human-occupancy>.
- Badan Pusat Statistik DKI Jakarta. (2021). *Jumlah Pengunjung Museum Menurut Jenis Museum di Provinsi DKI Jakarta 2019-2021*. BPS DKI Jakarta. <https://jakarta.bps.go.id/indicator/16/651/1/jumlah-pengunjung-museum-menurut-jenis-museum-di-provinsi-dki-jakarta.html> (diakses 30 Juli 2024, Pukul 13:55 WIB).
- Delyuzir, R. D., Sadewo, R. P., Afriliani, A., Khaliq, I., & Hartanto, K. (2023). Studi Perbandingan Kenyamanan Termal Indoor dan Outdoor Stasiun MRT Jakarta. *Local Engineering*, 1(2), 67-72. <https://doi.org/10.59810/lejlace.v1i2.76>
- Nugroho, Agung Murti, Mohd Hamdan Ahmad, and Dilshan Remaz Ossen. 2007. "A Preliminary Study of Thermal Comfort in Malaysia's Single Storey Terraced Houses." *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* 6 (1): 175–82. <https://doi.org/10.3130/jaabe.6.175>
- Santoso, Eddy Imam. (2012). "Kenyamanan Termal Indoor Pada Bangunan Di Daerah Beriklim Tropis Lembab." *The Indonesian Green Technology Journal* 1 (1): 13–19. <https://igtj.ub.ac.id/index.php/igtj/article/view/114>
- Subhiksu, I. B. K., & Utama, G. B. R. (2018). *Daya Tarik Wisata Museum Sejarah dan Perkembangannya di Ubud Bali*. Deepublish.
- Tanuwijaya, N. S., & Tambunan, W. (2021). Alternatif solusi model pembelajaran untuk mengatasi resiko penurunan capaian belajar dalam pembelajaran tatap muka terbatas di masa pandemic covid 19. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 10(2), 80–90. <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/jmp/article/view/3272/2008>
- Trisnawati, N., & Idaman, N. (2019). Motivasi pengunjung mengunjungi museum di kawasan kota tua Jakarta. *Ikraith-Ekonomika*, 2(1), 125–136. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-EKONOMIKA/article/view/428>