

## PENGARUH PENGHAWAAN ALAMI TERHADAP KENYAMANAN TERMAL MUSEUM AFFANDI YOGYAKARTA Kriteria Kenyamanan Termal Museum Affandi Yogyakarta

Azka Nidaa Millatina<sup>1</sup>, Nedyomukti Imam syafii<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magister Arsitektur, Universitas Gadjah Mada

<sup>1</sup>Surel: azkanidaa@gmail.com

**ABSTRAK:** Kenyamanan termal adalah tuntutan dasar manusia dalam berinteraksi dengan desain ruang / arsitektur. Penentuan kriteria kenyamanan termal dapat membantu perancang / arsitek dalam meningkatkan kualitas dan fungsionalitas serta pengalaman termal pengguna di lingkungan buatan. ISO 7730: 1994 menyatakan bahwa sensasi termal yang dialami manusia adalah fungsi dari parameter iklim (suhu udara, suhu radiasi, kelembaban udara, kecepatan angin) dan parameter manusia (aktivitas, pakaian), yang menjadi fokus penelitian ini. Program kerja kolaborasi penelitian ini pada dasarnya dibagi menjadi 2 fase kegiatan, yaitu mengukur dan memantau kondisi kenyamanan termal di lingkungan Galeri 1, Museum Affandi dan bertujuan akhir untuk memberikan rekomendasi perbaikan kondisi lingkungan termal Galeri 1. Metode penelitian dilakukan dengan cara mengambil data primer berupa pengukuran suhu udara di dalam dan luar ruangan, kelembaban relatif dan kecepatan udara selama 6 bulan. Pengukuran ini kemudian diverifikasi menggunakan metode kuisisioner dengan menggunakan skala ASHRAE yang disederhanakan yaitu, 2 (panas) hingga -2 (dingin). Kuisisioner diambil sebanyak 20 analisis data dengan indeks suhu efektif yang dapat diterima pengunjung berkisar antara 27-27,6 C dan 66,7% RH pada iklim tropis lembab. Dari hasil kuisisioner setidaknya 75% responden merasakan hawa yang nyaman secara termal di galeri 3. Sementara di Galeri 1 87,5% responden memilih tidak nyaman. Toleransi kenyamanan termal pengguna dapat meningkat dengan adanya ventilasi alami dan langit-langit yang tinggi.

**Kata kunci:** Kenyamanan termal, ventilasi alami, Museum Affandi.

### Pendahuluan

Kenyamanan termal adalah situasi dan / atau kondisi yang nyaman. Situasi nyaman sering disebut area nyaman, dan beberapa disebut sebagai ventilasi yang berkualitas. Kondisi yang nyaman adalah ekspresi, kenikmatan tinggal, kondisi sehat, dan sensasi dingin. Sensasi dingin mempengaruhi atau dipengaruhi oleh psiko-fisik. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam meliputi: radiasi matahari, energi, lingkungan, ekonomi, konfigurasi bangunan, dan air. Sedangkan faktor manusia adalah aktivitas / perilaku dan kemampuan beradaptasi seseorang. Kenyamanan termal memengaruhi tingkat stres dan efektivitas pekerjaan seseorang. Kenyamanan termal sangat personal. Ini karena dipengaruhi atau berpengaruh pada psikologi seseorang.

Kenyamanan termal pada bangunan dapat diciptakan dengan memperhatikan: udara segar, area nyaman, perilaku penghuni, pencapaian kenyamanan, kualitas udara di luar gedung. Museum Affandi adalah museum seni yang dirancang oleh Affandi pada tahun 1962 untuk menampung koleksi karya lukisnya. Museum ini bersifat publik dan dikunjungi oleh banyak wisatawan lokal dan internasional. Museum Affandi memiliki daya tarik tersendiri, selain koleksi lukisan, juga dari aspek eksterior dan interior. Galeri 1 adalah galeri pertama dan utama. Koleksi Galeri 1 seperti lukisan minyak dan penghargaan yang diterima oleh Affandi. Beberapa barang koleksi pribadi Affandi juga disimpan di sini, seperti mobil Colt Gallant dan sepeda onthel.

Menurut ASHRAE Standard (2010), kenyamanan termal adalah kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan kondisi termal di sekitarnya. Tetapi kondisi yang

dibutuhkan untuk mendapatkan kenyamanan termal tidak sama untuk semua orang. Ada enam faktor utama yang harus dipertimbangkan ketika menentukan kenyamanan termal, enam faktor adalah sebagai berikut.

**Tabel 1. ASHRAE Variable**

No	Variable	Definition	unit
1	Metabolic rate	laju transformasi energi kimia menjadi panas dan kerja mekanis oleh aktivitas metabolisme dalam suatu organisme, biasanya dinyatakan dalam satuan unit satuan luas permukaan tubuh total	metric
2	Insulasi baju	resistensi terhadap perpindahan panas yang disebabkan oleh pakaian	clo
3	Temperature udara	suhu di lingkungan sekitar	Celcius
4	Radiant temperature	suhu permukaan yang seragam dari enclosure hitam imajiner, dimana pengguna akan menukar jumlah panas radiasi yang sama seperti di ruang nonuniform aktual	Celcius
5	Kecepatan angin	laju pergerakan udara di suatu titik, terlepas dari arahnya	m/s
6	Kelembapan relative	Rasio tekanan parsial uap air di udara dengan tekanan saturasi uap air pada suhu dan tekanan total yang sama.	%

Museum Affandi merupakan museum seni yang unik dan banyak dikunjungi wisatawan dalam dan luar negeri. Ketenaran dan ke khas-an karya Affandi membuat museum ini menarik. Salah satunya adalah keputusan Affandi untuk mendesain bangunan museum ini sendiri tanpa bantuan arsitek, museum ini sendiri di dirikan tahun 1962 dan dibangun secara bertahap. Galeri 1 dan galeri 3 merupakan galeri seni yang sama-sama di desain oleh Affandi, menggunakan penghawaan alami hingga saat ini dan sama-sama menyimpan lukisan minyak. Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kondisi termal pada galeri 1 dan galeri 3 dan selanjutnya dapat diteruskan pada penelitian selanjutnya untuk dapat memberikan saran perbaikan yang dapat dilakukan.

**METODE PENELITIAN**



**Gambar 1.** Area Pengamatan di Museum Affandi



**Gambar 2.** Peta Affandi

**Lokasi Penelitian**

**Tabel 2.** Keterangan Ruang di Museum Affandi

No	Room Name	Notes
1	Gallery 1	Galeri Utama, Galeri Seni (Lukisan Minyak), Pengukuran dan observasi difokuskan pada Galeri 1. Kuisisioner utama difokuskan di Galeri 1.
2	Gallery 2	Galeri kedua, galeri seni (melukis dengan tinta), observasi dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
3	Gallery 3	Galeri ketiga, galeri seni (lukisan), observasi dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
4	Tower- gardu pandang	Menara, observasi, dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
5	Courtyard	Halaman, observasi, dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
6	Steakhouse	Steakhouse observasi, dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
7	Gallery 4	Galeri gadjahwong terletak di dekat sungai gadjah wong, ini lebih seperti sebuah studio untuk anak-anak atau orang dewasa belajar cara membuat lukisan. Pengamatan dan kuesioner diambil di sini juga. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
8	Entrance area	Pojok tiket, bangku dan zona parkir untuk sepeda motor dan mobil, observasi dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
9	Café Loteng	Cafee, Pengamatan dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.
10	Front of gallery	Halaman kecil, observasi, dan kuesioner. Pengukuran hanya pada 26 Agustus 2019 untuk membandingkan data.



**Gambar 3.** Situasi di Gallery 3  
Sumber: TU Wien, 2019



**Gambar 4.** Situasi di Gallery 1  
Sumber: TU Wien, 2019

Museum Affandi terletak di Jl. Laksda Adisucipto No.167, Papringan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Museum Affandi memiliki luas 3.500 meter persegi dengan batas-batas berikut:

**Tabel 3. Batas Area**

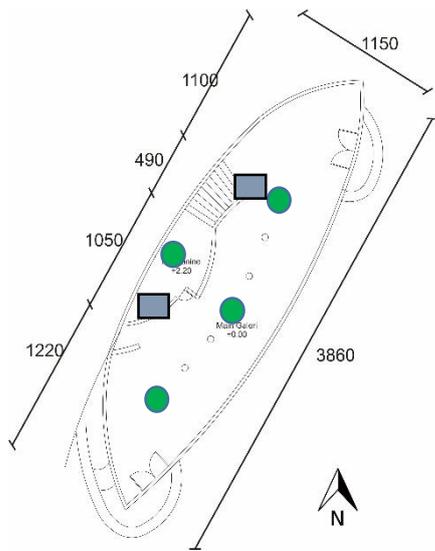
No	Batas Site	
1	Barat	Pertokoan dan Stiper
2	Timur	Sungai Gajah Wong
3	Utara	Pemukiman warga
4	Selatan	Jalan Laksda Adi Sucipto

Area pengamatan utama untuk fokus penelitian pada galeri 1 atau galeri utama dan galeri 3 di area Museum Affandi. Galeri pertama (314,6 m<sup>2</sup>) dibangun pada tahun 1962 dan dibuka secara resmi pada tahun 1974. Kompleks aslinya terdiri dari galeri pertama dan rumah Affandi. Itu dibangun secara bertahap dan dirancang oleh Affandi sendiri. Rumah Affandi serta galeri pertama berbentuk daun pisang. Affandi memilih bentuk daun pisang karena alasan tertentu. Pernah ada cacar air yang tidak bisa disembuhkan saat itu, tidak ada vaksin atau obat-obatan. Kakak dan adik lelakinya termasuk Affandi juga terkena cacar air. Jadi orang tuanya menggunakan daun pisang untuk menutupi tubuh mereka agar menjadi dingin dan tidak dikerumuni lalat. Kisah itu mengilhami dia untuk mengadopsi bentuknya untuk atap rumah dan museumnya. Karya restandi Affandi dipajang di galeri ini, terdiri dari sketsa di atas kertas; cat air; pastel; dan lukisan minyak di atas kanvas, dan sejumlah reproduksi terpilih. Juga patung-patungnya terbuat dari tanah liat dan semen, dan reproduksi patung yang menggambarkan Affandi dan putrinya, Kartika, dan mobil favoritnya, Mitsubishi Gallant 1976.

Galeri ketiga, dibangun oleh yayasan Affandi pada tahun 1999, dan secara resmi dibuka oleh Sri Sultan Hamengku Buwono X pada bulan Mei 2000. Galeri ini dibangun untuk memenuhi keinginan terakhir Affandi untuk memiliki penyimpanan yang cukup untuk menjaga karya seni dan koleksinya. Ini adalah bangunan dua lantai, lantai dua digunakan sebagai ruang pemulihan dan ruang bawah tanah sebagai penyimpanan. Sebuah menara juga dibangun di sebelah galeri ini, dari mana jalan di depan museum, beberapa bagian museum dan juga sungai "Gajah Wong" di samping kompleks dapat terlihat. Galeri ketiga ini menampilkan karya-karya anggota keluarga Affandi, seperti sulaman Maryati (istri pertama Affandi), lukisan Kartika (putri Maryati) dan lukisan Rukmini (putri dari istri keduanya). (Affandi.org)

### **Pengukuran Lapangan**

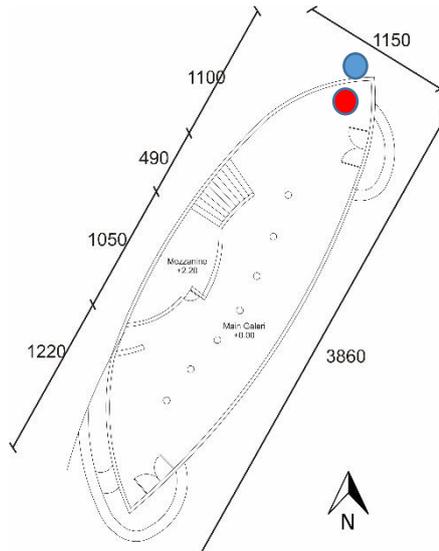
Penelitian dimulai dengan survei pengamatan yang dilakukan pada tanggal 26 Agustus 2019, untuk mengumpulkan data tentang kondisi iklim mikro di wilayah tersebut serta persepsi pengunjung. Selama survei, peneliti melakukan pengukuran suhu, kelembaban, kecepatan angin dan melakukan pengamatan perilaku dan wawancara sederhana dari pengunjung. Sebelumnya pengambilan data iklim mikro (suhu udara, kelembaban dan kecepatan angin) telah dilakukan secara terus menerus oleh Danube University Krems dari Austria bekerja sama dengan UGM sejak Januari 2019 hingga direncanakan selesai pada Januari 2020. Data pengukuran diambil per 5 menit dengan titik pengukuran seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Dalam penelitian ini, data telah dikumpulkan dan hanya akan diproses data per Januari hingga Juli 2019.



● Anemometer tools

■ Standing AC position

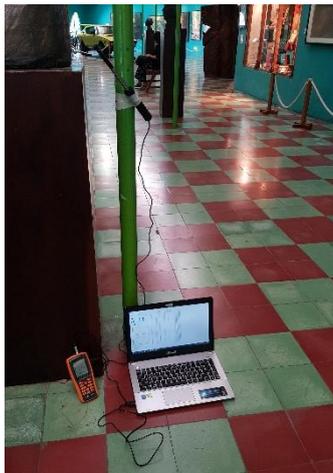
**Gambar 5.** Posisi Anemometer



● Outdoor measurement spot

● Indoor measurement spot

**Gambar 6.** Titik Pengukuran di Galeri 1



**Gambar 7.** Anemometer



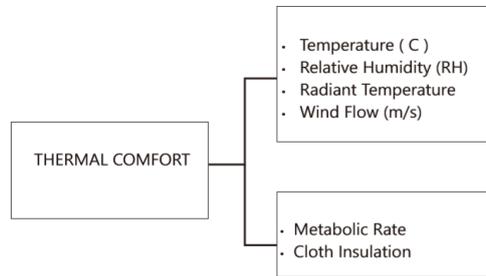
**Gambar 8.** Alat Pengukuran

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah multimeter yang dipasang di dinding interior dan eksterior di galeri 1. Multimeter ini mengukur suhu, RH, kebisingan, dan kecepatan angin. Pengukuran direkam setiap 5 menit. Pengukuran kecepatan udara interior dilakukan pada 4 titik menggunakan anemometer.

### Metode Kuisisioner

Metode kuisisioner bertujuan untuk merekam kenyamanan termal yang dirasakan penghuni. Konten kuisisioner dilakukan untuk melihat sensasi termal dalam ruangan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 9. Kondisi termal dalam ruangan dinilai dengan memilih sensasi termal, sensasi kelembaban, aliran angin dan sensasi rancangan menggunakan skala evaluasi tercantum dalam Tabel 3.

Responden adalah 20 mahasiswa UGM, 7 laki-laki dan 13 perempuan. Semua responden melakukan kegiatan yang sama (berdiri, santai dan menikmati museum) dan menggunakan pakaian musim panas standar (kemeja, celana jins dan kerudung untuk beberapa wanita). Semua responden berusia antara 23-30 tahun.



**Diagram 1.** Variabel Kenyamanan Termal

**Tabel 4.** Skala Indeks Evaluasi

SKALA	NOTE	TEMPERATUR	RH	KECEPATAN ANGIN
2	Sangat rendah	Dingin	Kering	Stagnant
1	Rendah	Rada Dingin	Rada kering	Sepoi-sepoi
0	Ok	Netral	Netral	Netral
-1	Tinggi	Rada Panas	Rada Lembab	Sedikit berangin
-2	Sangat tinggi	Panas	Lembab	Draught

Selain pertanyaan tentang kenyamanan termal, kuesioner juga menanyakan persepsi pengguna tentang Galeri 1.

- What would you like to do here? ( Apa kegiatan yang ingin anda lakukan disini?)
- What makes this place special? (Apa yang membuat tempat ini special?)
- What would you like to improve add to this place? (Menurut anda apakah ada yang harus ditingkatkan dari tempat ini?)

Kuesioner diadakan pada tanggal 26 Agustus 2019 pukul 11-13.00 dalam kondisi cuaca cerah. Semua responden harus mengisi semua pertanyaan seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.

Thermal Comfort in Affandi Museum Universitas Gadjah Mada & Affandi Museum & Danube University Krems August 26th, 2019

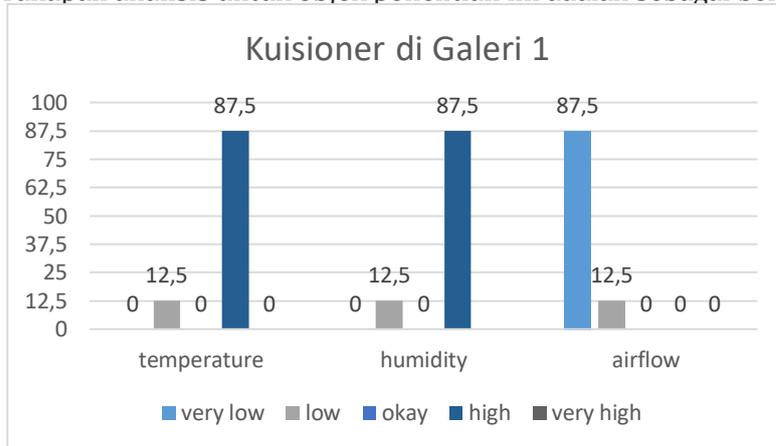
	1) Gallery 1	2) Gallery 2	2) Gallery 3	4) Observation Tower	5) Courtyard
temperature	very low low okay high very high				
humidity					
airflow					
noise					
shadow					
visual quality					
atmosphere					
What would you like to do here? (number of answers)	enjoy read talk drink eat	enjoy read talk drink eat	enjoy read talk drink eat	enjoy read talk drink eat	enjoy read talk drink eat
What makes this place special?					
What would you like to improve, add to this place?					

Research supported by the

**Gambar 9.** Tabel Kuisisioner

**Analisis and Diskusi**

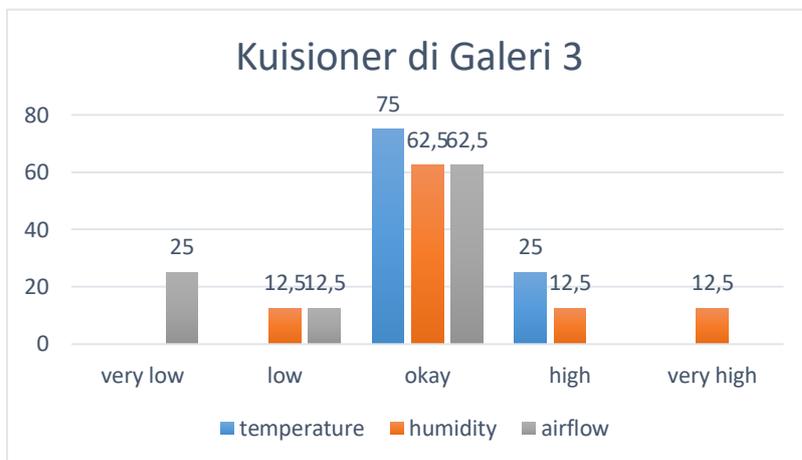
Tahapan analisis untuk objek penelitian ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 10.** Hasil Kuisiener di Galeri 1

**Tabel 5.** Hasil Pengukuran di Galeri 1

Temperature	29,55	C
RH	67,1	%
Wind Speed	0,03	m/s



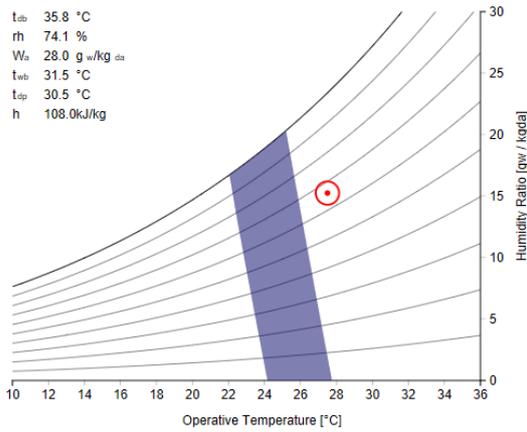
**Gambar 11.** Hasil Kuisiener di Galeri 1

**Tabel 6.** Hasil Pengukuran di Galeri 3

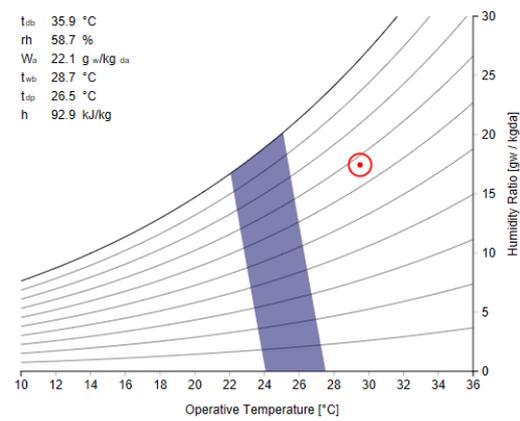
Temperature	27,5	C
RH	66	%
Wind Speed	0,1	m/s

Hasil kuesioner di galeri 1, 12,5% responden merasa suhu rendah, 87,5% merasa suhu tinggi, 12,5% responden merasa RH rendah dan 87,5% RH tinggi. Sementara 87,5% responden merasa aliran udara rendah dan 12,5% merasa baik-baik saja. Semua responden menggunakan jenis pakaian yang sama dan melakukan kegiatan yang sama, berdiri santai dan menikmati karya seni. Pengukuran aktual di galeri 1 adalah 29,55 C, 67,1% RH dan 0,03 m/s.

Hasil kuesioner di galeri 3, 75% dan 62,5% dari responden memilih oke untuk suhu, Rh dan aliran udara. Sisa 25% suara responden untuk suhu tinggi. 12,5% responden merasa tinggi dan sangat tinggi. Dan untuk aliran udara, 25% dan 12,5% responden memilih aliran udara sangat rendah dan rendah.



**Gambar 12.** Kalkulator ASHRAE di Galeri 3



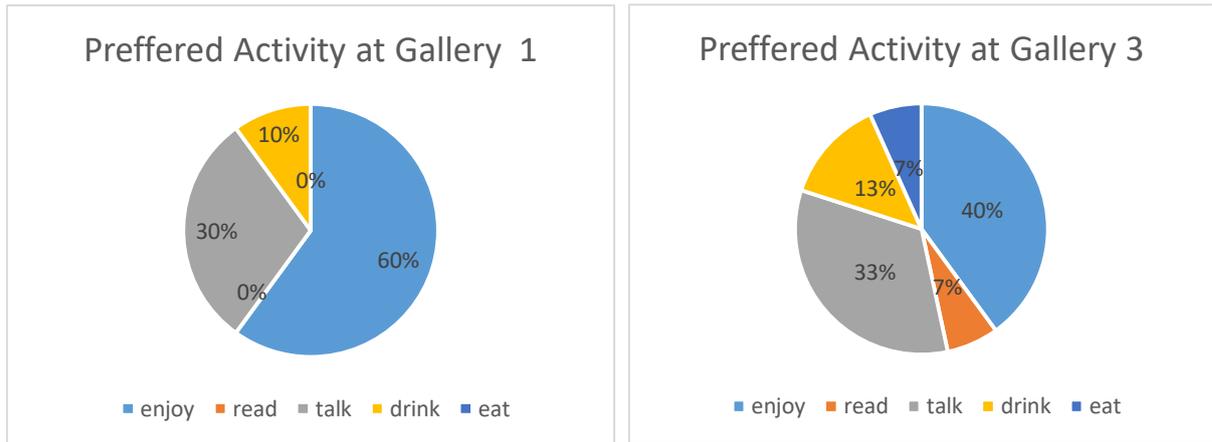
**Gambar 13.** Kalkulator ASHRAE di Galeri 1

Hasil kuisisioner pada galeri 1 menyebutkan bahwa sebagian besar pengunjung tertarik dengan mezzanine, penggunaan kain di langit-langit, pengaturan ruang berdasarkan jalur karier Affandi, struktur atap yang menarik, kondisi cahaya yang sudah disesuaikan menjadikan Galeri 1 istimewa. Namun banyak pengunjung yang merasa kondisi termal di Galeri 1 kurang baik dan sebaiknya di perbaiki, karena galeri 1 terasa terlalu panas, aliran udara rendah dan sangat lembab. Beberapa pengunjung juga berpikir tentang pencahayaan, ruang dan cat tembok. 60% responden dapat menikmati galeri 1 , 30% nyaman untuk berbicara/ mengobrol dan 10% nyaman untuk minum di galeri 1.

Hasil kuisisioner pada galeri 3 menyebutkan bahwa 40% responden dapat menikmati kondisi galeri 3, 33% nyaman untuk berbicara/ mengobrol, 13% nyaman untuk minum dan 7% nyaman untuk membaca dan makan di galeri 3. Keberadaan amfiteater, cahaya alami, void yang cukup tinggi dan suara sungai membuat galeri ini istimewa. Namun banyak pengunjung yang berpendapat untuk pengelola dapat meningkatkan aliran udara dan galeri 3 masih terasa panas, selain itu suara TV juga mengganggu suara alami sungai yang berada tepat dibelakang galeri 3.

**Tabel 7.** Perbedaan Setting Fisik di Galeri 1 dan Galeri 3

SETTING FISIK	GALERI 1	GALERI 3
<b>CEILING</b>	+ 7-8 meter	+ 12 meter
<b>BUKAAN/ NATURAL VENTILASI</b>	Tidak	Iya
<b>POSISI SUNGAI</b>	Sedikit jauh	Dekat sungai
<b>JUMLAH LANTAI</b>	1 dan mezzanine	2 lantai
<b>BUKAAN</b>	iya	iya



**Gambar 14.** Aktivitas yang dilakukan Pengunjung pada Galeri 1 dan Galeri 3

Perbedaan utama galeri 1 dan galeri 3 adalah langit-langit, posisi sungai, dan ventilasi alami. Galeri 1 memiliki posisi langit-langit yang lebih rendah, jauh dari sungai dan tidak memiliki ventilasi alami (ventilasi alami pada galeri 1 sudah tertutup bangunan di sebelahnya, dan sebagian lain sudah di tutup dengan papan triplek).

#### KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan standart ASHRAE dengan variabel fisik dan non-fisik mengungkapkan bahwa kenyamanan termal di museum Afandi tidak sesuai dengan standar di daerah tropis. Variabel fisik dalam ASHRAE termasuk suhu, RH dan aliran angin. Sedangkan non fisik dalam bentuk metabolisme / aktivitas dan pakaian / clo. Berdasarkan metode pengukuran dan kuesioner, pada galeri 1 87,5% responden merasa tidak nyaman sementara itu 66,66% responden merasa nyaman dengan galeri 3. Ventilasi alami dan posisi sungai dapat meningkatkan aliran udara dan menurunkan suhu. Dari hasil pengukuran dan kuesioner juga dapat disimpulkan bahwa toleransi kenyamanan termal pengguna dapat meningkat dengan adanya ventilasi alami dan plafon tinggi.

Pada akhirnya, untuk meningkatkan kenyamanan termal galeri 1 tanpa mengubah konstruksi, lebih baik menambahkan ventilasi alami atau kipas angin untuk meningkatkan aliran angin. Saran lain tetapi tidak terlalu diinginkan, adalah penambahan AC. Penambahan AC dapat digunakan sebagai solusi sementara, tetapi penggunaan AC akan meningkatkan penggunaan energi dan secara tidak langsung mengubah desain awal Affandi itu sendiri.

#### DAFTAR PUSTAKA

ASHRAE Standard 2007, *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*

Maulidi, Chairul. Pengaruh Tipologi Jalan Terhadap Kenyamanan Termal Pada Penghijauan Kampung Kota. *Planning for Urban Regional and Environment* Volume 6, Nomor 1, January 2017.

Sangkertadi, S., & Syafriny, R. (2016). Pair influence of wind speed and mean radiant temperature on outdoor thermal comfort of humid tropical environment. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 10(2), 177–185. <https://doi.org/10.4090/juee.2016.v10n2.177185>

Mishra, A. K., & Ramgopal, M. (2013). Field studies on human thermal comfort – An overview. *Building and Environment*, 64, 94–106. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.02.015>

Gambar-gambar, <https://www.google.co.id>

Kamus Besar Bahasa Indonesia, <https://kbbi.web.id/nyaman>, diakses 6 Oktober 2018

- Debiasse, K. (2010). An Analysis of the Influences of Human Thermal Comfort on the Attendance of Indoor Versus Outdoor Shopping Malls as a Result of Afternoon and Evening Meteorological Conditions. *Journal of the Arizona- Nevada Academy of Science*, 42(1), 15–25. <https://doi.org/10.2181/036.042.0104>  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Iklim\\_mikro](https://id.wikipedia.org/wiki/Iklim_mikro) diakses 8 Desember 2018
- Handoko.1994. *Klimatologi Dasar Edisi kedua*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Institut Pertanian Bogor
- ISO. (1994). International Standard 7730 1994, *Moderate Thermal Environments Determination of PMW and PPD Indices and Specication of the Conditions for Thermal Comfort*, ISO, Geneva
- Lechner, N., (2000), *Heating, Cooling, Lighting, Second Edition (terjemahan)*, Rajagrafindo Persada, PT., Jakarta, Indonesia