

KINERJA TERMAL SERAMBI PADA ARSITEKTUR VERNAKULAR KASUS STUDI: MUSEUM NILA DI PROVINSI RIAU

Arman Susilo^{1*}, Eddy Prianto ²

Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro ^{1,2}

E-mail: ¹arm_susilo@yahoo.co.id, ²eddyprianto@arsitektur.undip.ac.id

Diajukan: 1 April 2023

Ditinjau: 26 April 2023

Diterima: 22 Juni 2023

Diterbitkan: 23 Juni 2023

Abstrak Bangunan museum Sang Nila Utama merupakan bentuk arsitektur vernakular bangunan tradisional yang mengalami perubahan dari bentuk arsitektur melayu Riau. Perubahan bentuk tersebut akan berpengaruh terhadap kinerja termal yang terjadi dan berimplikasi pada kenyamanan termal. Kenyamanan tersebut dipengaruhi oleh a) Suhu (°C), b) Kelembapan relatif (%), c) Kecepatan angin (m¹/det) d) MRT (*Mean Radiant Temperature*). Penelitian ini bertujuan mengetahui kinerja termal di serambi bangunan dalam aspek faktor klimatis ruang pada suhu dan kelembapan. Metode yang di gunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif korelasi, variabel pengukuran terhadap suhu dan kelembapan pada serambi museum dan interior museum. Dari hasil penelitian pada variabel suhu dalam 2 (dua) hari menunjukkan penurunan kinerja termal rata-rata iklim mikro terhadap serambi 0,2 % yang ditunjukkan dari nilai +(positif) dan dari serambi terhadap interior terjadi kenaikan 1 %, yang ditunjukkan dari nilai -(negatif). Dari nilai rata-rata variabel suhu tersebut menyebabkan museum di luar dari keadaan nyaman sesuai SNI T-14-1993-03.

Kata kunci: Vernakular; Serambi; Bioklimatik; Suhu; Kelembapan.

Abstract The Sang Nila Utama museum building is a vernacular architectural form of traditional buildings that have changed from Riau Malay architecture. This shape change certainly affects the thermal performance of the building itself, which in turn will lead to thermal comfort. Comfort is influenced by a) temperature (°C), b) relative humidity (%), c) wind speed (m/s), and d) MRT (mean radiant temperature). This study aims to determine the thermal performance of the building corridor in terms of spatial climatic factors on temperature and humidity. The method used in this study is a quantitative descriptive correlation, measuring variables of temperature and humidity in the museum corridor and interior. The results of research on the temperature variable in 2 (two) days showed a decrease in the average thermal performance of the microclimate on the porch of 0.2%, which was shown from the + (positive) value, and from the porch to the interior, there was an increase of 1%, which was shown from the value - (negative). From the average value of the temperature variable, the museum is out of a comfortable condition according to SNI T-14-1993-03.

Keywords: Vernacular; Corridor; Bioclimatic; Temperature; Humidity.

¹Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

²Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

PENDAHULUAN

Di Indonesia rumah-rumah tradisional terancam punah karena mulai ditinggalkan, sulitnya mendapatkan material alam yang berkualitas baik dan biaya yang relatif mahal untuk membangun menjadi penyebabnya. Karenanya pemerintah pusat maupun daerah berupaya melakukan pelestarian arsitektur tradisional tersebut pada bangunan yang akan dibangun milik pemerintah, ataupun masyarakat melalui aturan yang telah dibuat. Namun pada kenyataan banyak ditemui bangunan tersebut mengalami perubahan pada bentuk desain, elemen penyusun, maupun penggunaan material. Hal ini yang juga terjadi pada bangunan gedung museum Sang Nila Utama Provinsi Riau. Seperti penggunaan jendela *tingkap* di serambi digantikan jendela kaca dengan rangka kayu, minimnya bukaan dan tidak menggunakan bentuk struktur rumah panggung. Hal ini dikhawatirkan memberikan berpengaruh terhadap kinerja termal yang terjadi yang dimulai pada serambi. Jika merujuk pada ruang publik, serambi disebut sebagai koridor, dan itu didefinisikan sebagai fitur arsitektur panjang dan sempit yang berfungsi sebagai ruang sirkulasi yang dapat mempengaruhi kenyamanan termal dalam ruangan karena kemampuannya menjauhkan ruangan dari radiasi matahari (Q Liang, 2005). Elemen selubung merupakan bagian dari serambi pada rumah melayu. Selubung pada bangunan juga mempengaruhi kondisi termal suatu bangunan (Wang et. al., 2018). Serambi/selasar/koridor biasanya memiliki dinding yang sebagian terbuka dengan *tingkap*/jendela (Zaini, 2017). Kondisi termal tersebut tentunya dirasakan pada serambi/selasar museum tersebut yang berkonsekuensi terhadap kinerja termal yang terjadi pada rumah adat tersebut (Hanan H, Surjamanto, 2011 dalam Prasetyo HY et. al, 2013). Untuk itu kajian rumah tradisional rumah melayu Riau beserta elemennya ini masih perlu dilakukan agar tetap memberi kondisi kenyamanan termal yang dirasakan oleh penghuninya.

Disisi lain rumah-rumah tradisional di Indonesia diyakini mampu memberikan kondisi termal lingkungan yang dirasakan cukup oleh penghuninya (ASHRAE-55, SNI, Mom & Wiesebron), hal ini terungkap dari beberapa penelitian sebelumnya. Seperti penelitian lapangan di Nusa Tenggara Timur (Alfata MN dan Suwantara IK., 2011. Suwantara IK et.al. 2011). Bena-NTT (Nugroho AM, 2012), rumah adat Jawa (Soedjarwo MP, 2011), Rumah adat Bugis (Abdullah AM & Hamid M., 2011). Namun tidak seluruh rumah tradisional kenyamanan termal dapat dirasakan cukup oleh penghuninya, dalam penelitiannya (Maryna et.al. 2020), rumah panggung tradisional aceh diperoleh tingkat kenyamanan diatas tingkat kenyamanan standar. Dari beberapa penelitian diatas disimpulkan bahwa bangunan vernakular, sebagiannya dapat mempertahankan kenyamanan termalnya dan sebagian lain tidak (Pamungkas & Ikaputra, 2020).

Selasar atau koridor pada bangunan arsitektur vernakular merupakan bentuk disain pasif yang berusaha mengadaptasi lingkungan mikro. Arsitektur vernakular pada terapannya menggali bagian dari komponen arsitektur sebagai usaha untuk memperoleh kenyamanan termal untuk penghuninya (Gupta et. al., 2017). Arsitektur vernakular telah berhasil memenuhi kebutuhan akan air, energi dan kenyamanan dengan bijaksana (Yousefi .F dan Nocera .F, 2021). Rumah tradisional adalah bentuk dari disain bioklimatik yang dapat meminimalisir konsumsi energi (Pajek et. al., 2017), yang merupakan hasil adaptasi terhadap iklim dan lingkungan (Almusaed, 2011).

METODE

Eksperimen pada objek untuk mengukur kinerja termal serambi/koridor dan di dalam ruangan. Penentuan objek museum ini sebagai kajian karena merupakan bentuk arsitektur vernakular bangunan tradisional melayu Riau yang mengalami perubahan dari bentuk aslinya.



Gambar 1. Lokasi Museum
Sumber: Riaumagz

1. Objek Penelitian

Bangunan Museum Sang Nila Utama terlihat seperti rumah panggung bila dilihat dari luar. Dari dalam bangunan ini sebenarnya tidak berbentuk rumah panggung. Hanya setengah saja pada bagian serambi/selasar.



Gambar 2. Tampak Depan Museum
Sumber : Ryanda Putra, 2022

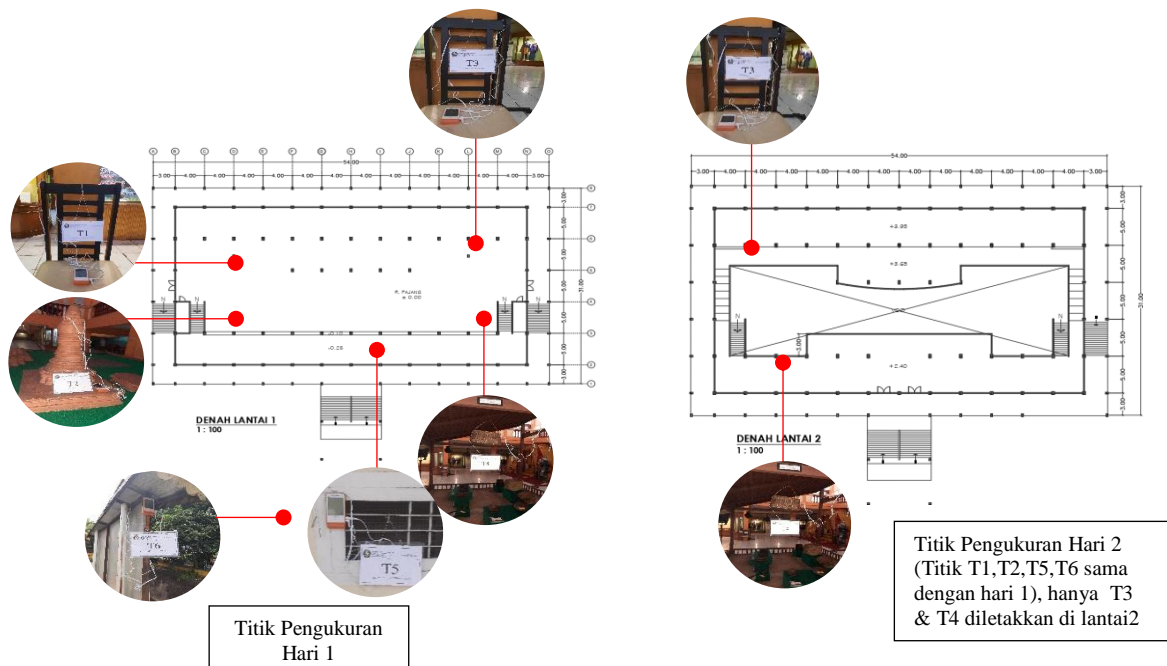
Luas lantai dasar 1.687 m² dengan luas efektif 1.200 m², dengan luas lantai 2 (mezanin) 778 m². Serambi/selasar berukuran lebar 3 m dengan panjang 74 m termasuk tangga. Kondisi bukaan pada selubung bangunan yang memiliki bukaan berupa jendela kaca rangka kayu. Interior museum terdapat lemari pajang yang berisi benda-benda museum dan menjadi pembatas benda-benda yang dipajang. Keberadaannya banyak menutupi ventilasi/jendela. Penggunaan berupa pembatas pada unsur elemen interior memberikan sumbangan terhadap tingkat kenyamanan termal (Pratama dan Budiono, 2021).



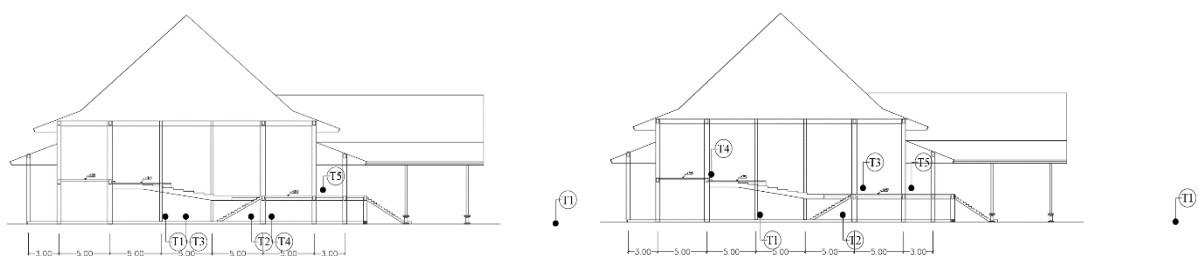
Gambar 3. Selasar Museum dan interior
Sumber : Dokumen Penulis

2. Titik Pengukuran

- Titik ukur hari pertama (T_6) di exterior sebagai (T_{EX}) untuk mengetahui profil iklim mikro, (T_5/T_{IX}) ditempatkan pada teras serambi/selasar lantai 2 guna mengetahui kinerja termal pada serambi/selasar, dan T_{IN} yaitu pengukuran titik (T_1, T_2, T_3, T_4) didalam ruangan museum pada lantai dasar untuk mengetahui profil kinerja termal interior (T_i).
- Titik pengukuran hari kedua penempatan alat pada titik ukur (T_6/ T_{EX}), (T_5/ T_{IX}), dan T_{IN} diantaranya (T_1), (T_2) masih tetap pada posisinya, hanya (T_3) dan (T_4) penempatannya dirubah pada lantai 2 (mezanin) interior museum untuk mengetahui profil kinerja termal di lantai 2 (T_i).



Gambar 4. Titik pengukuran
Sumber : Dokumen Penulis




Gambar 5. Posisi titik pengukuran hari 1 & 2
Sumber: Dokumen Penulis

Metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif korelasi. Dimana pada metode ini melihat hubungan antara variabel suhu dan kelembapan terhadap kondisi termal (kinerja termal) yang terjadi. Data pengukuran dibatasi pada suhu ($^{\circ}C$) dan Kelembapan relatif (%). Pengukuran exterior (T_{EX}) ruang untuk mengetahui profil iklim mikro, pengukuran

diserambi/selasar (T_{IX}) bangunan untuk mengetahui kinerja termal pada serambi dan diteruskan kedalam ruangan (T_{IN}) sebagai bentuk kinerja termal museum yang memberikan pengaruh terhadap kondisi termal museum.

3. Alat ukur

Alat ukur pada penelitian ini menggunakan Data Logger Elitech GSP-6 digunakan untuk mengetahui suhu dan kelembapan.

Elitech GSP-6	<i>Keterangan :</i>
	<i>Temperature measuring range:-40~85</i>
	<i>Temperature accuracy: 0.5(-20~40; 0.1(other)</i>
	<i>Humidity range: 10%~99%</i>
	<i>Humidity accuracy: 3%RH(25,20%~90%RH); 5%RH(other)</i>
<i>Resolution: temperature 0.1, humidity 0.1%RH</i>	

Gambar 6. Data Logger Elitech GSP-6
Sumber : Dokumen Penulis

4. Metode Pengumpulan Data

Untuk mengetahui kinerja termal sserambi/koridor dan pengaruhnya terhadap interior, dilakukan pengumpulan data dengan survey lapangan dan pengukuran, (sulaiman et al., 2011) dalam kajiannya bahwa percobaan dan survey langsung pada objek yang diteliti untuk melakukan evaluasi terhadap tingkat kenyamanan termal. Dimana variabel yang terkait kenyamanan termal diantaranya 1) rate metabolisme, yaitu aktifitas, dan rate insulasi pakaian dalam bentuk cara berpakaian. 2) Iklim, suhu, radiasi matahari, kecepatan angin, humidity (kelembapan), variabel ini merupakan pemaknaan terhadap kenyamanan termal. Sejalan sebagaimana yang diutarakan (Mannan, 2007) dalam memperoleh nyaman termal beberapa faktor yang berpengaruh terhadap tubuh manusia dalam mngirimkan panas/kalor, diantaranya a) Suhu ($^{\circ}\text{C}$), b) Relatif Humidity (Kelembapan relatif) (%) c) Kecepatan angin (m'/det) d) MRT (Mean Radiant Temperature). Variabel-variabel tersebut merupakan variabel fisik fisiologis faktor kenyamanan termal. Menurut (Sugini, 2014:24-27), dibagi menjadi 2(dua) faktor yakni, 1) klimatis ruang: temeratur udara, temperatur radiasi, kelembapan relatif, kecepatan udara. 2) Faktor Personal: aktivitas, pakaian, dan kondisi fisik. Sehingga faktor yang diamati pada variabel suhu dan kelembapan, sedangkan kecepatan angin tersebut berkontribusi terhadap suhu dan kelembapan.

Pengukuran terhadap suhu dan tingkat kelembapan dilakukan selama 2 hari pada tanggal 17-18 September 2022. Pengukuran tersebut tidak dilakukan pada waktu atau bulan yang memiliki tingkat suhu yang tertinggi dalam setahun, hasil dari pengukuran tersebut dapat menjadi dasar dan mewakili pengukuran kinerja termal pada waktu pengukuran lainnya dengan cara interpolasi.

Penempatan alat ukur pada eksterior (T_6) 1 unit, teras selasar depan (T_5) 1 unit, untuk titik pengukuran interior 4 titik, penentuan titik tersebut merupakan titik yang kuantitas frekuensinya sering di pergunakan pada aktifitas gedung museum. Sehingga titik tersebut yang dianggap pada kondisi yang paling kritis terhadap kinerja termal yang terjadi, karena faktor klimatis ruang dan personal. Pada hari-1 pengukuran interior di tempatkan 4 alat ukur pada lantai dasar. Pada hari-2 ditempatkan 2 alat ukur di lantai dasar dan 2 alat ukur pada lantai 2. Pencatatan suhu dan kelembapan dilakukan dalam interval 30 menit dimulai dari jam 6.00 sampai dengan 18.00.

5. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan melakukan analisa deskripsi korelasi dengan melakukan membandingkan profil suhu mikro (T_{EX}) eksterior dan Suhu selasar (T_{IX}) suhu Interior (T_{IN}). Sebagai acuan tingkat kenyamanan termal digunakan Standar SNI T-14-1993-03 : 1) 20,5°C-22,8°C dengan *Relatif Humidity* 50%-80% dengan tingkat kenyamanan Sejuk Nyaman. 2) 22,8 °C -25,8 °C dengan *Relatif Humidity* 70%-80% dengan tingkat kenyamanan Nyaman Optimal. 3) 25,8 °C - 27,1 °C dengan *Relatif Humidity* 60%-70% dengan tingkat kenyamanan Hampir Nyaman. Untuk menghitung kinerja termal yang terjadi di hitung dengan persamaan dibawah ini (Prianto, 2022):

$$\text{Suhu} \quad : \quad T_{EX} - T_{IN} = (+/-)$$

$$\text{Kelembapan} \quad : \quad H_{EX} - H_{IN} = (+/-)$$

dimana ex : exterior dan in : interior. (+) lebih dingin, (-) lebih hangat

HASIL PENELITIAN

Dari data yang terkumpul kemudian ditabelkan dengan urutan waktu pengukuran, temperatur, Kelembapan, dimulai dari Eksterior (T_{EX} , H_{EX}), Serambi/selasar (T_{IX} , H_{IX}), ruangan interior (T_4 , T_3 , T_2 , T_1) sebagai (T_{IN}). Dari data diperoleh selama 12 jam dengan interval waktu 30 menit pada bulan september tersebut bisa dilihat profil iklim Ekterior (T_{EX}), serambi/selasar (T_{IX}), dan interior (T_{IN}) dari museum. Hasil pengukuran penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Pengukuran Temperature Hari 1

No	Wak-tu	Suhu T (°C)/Kelembapan H(%)													
		T_{EX}		T_{IX}		Ti(interior)								T_{IN} rata-rata	
		(T6)	(H6)	(T5)	(H5)	T4		T3		T2		T1		T	H
1	06.00	24	100	25,4	90,7	27,7	79,3	27,5	77,3	27	79,1	27,6	78,9	27,5	78,7
2	07.00	23,9	100	25,6	89,2	27,2	80	27	77,1	27,6	79,3	27,6	77,4	27,4	78,5
3	08.00	24,4	98,6	25,4	88	27,1	78,8	27	76,5	27,8	76,5	27,4	76,6	27,3	77,1
4	09.00	25,9	85,7	27	82,3	27,4	78,3	27,2	75,6	28	76,2	27,7	76,4	27,6	76,6
5	10.00	26,9	84,4	27,1	82,2	27,6	78,2	27,6	76,3	28,2	76,3	27,7	76,8	27,8	76,9
6	11.00	27,7	75,6	28,4	74,8	28	74,9	28,3	73,3	28,4	73,3	28,2	73	28,2	73,6
7	12.00	29,1	73,9	28,3	74,2	28,3	72,3	28,6	71,7	28,5	72,4	28,4	72,3	28,5	72,2
8	13.00	30,2	71,9	29,1	73,9	28,5	71,9	29	70,8	28,7	72,7	28,8	71,4	28,8	71,7
9	14.00	30,2	73,1	29,2	75,3	29,1	73,3	29,4	72,1	29,1	74,1	29	73,2	29,2	73,2
10	15.00	32	64,1	29,4	71,7	29,3	72,4	29,8	69,8	29,3	72,9	29,1	72,3	29,4	71,9
11	16.00	29,8	71,3	29,5	72,1	29,5	72	30,1	69,5	29,4	72,9	29,3	72	29,6	71,6
12	17.00	28,9	75,1	29,1	73,1	29,4	72,7	29,8	69,9	29,3	73,7	29,3	72,6	29,5	72,2
13	18.00	28	73,8	28,5	71,1	29,1	70,3	29,4	66,7	29,2	69,9	29	69,6	29,2	69,1

Ket: T_{EX} : Temperatur eksterior (T6)/Temperatur iklim mikro, Kelembapan (H6)
 T_{IX} : Temperatur selasar (T5), Kelembapan (H5)
 T_{IN} : Temperatur interior (T4,T3,T2,T1), Kelembapan (H4,H3,H2,H1)

Sumber : Dokumen Penulis

Tabel 2. Pengukuran Temperature Hari 2

No	Wak-tu	Suhu T (°C)/Kelembapan H(%)													
		T_{EX}		T_{IX}		Ti(interior)								T_{IN} rata-rata	
		(T6)	(H6)	(T5)	(H5)	T4		T3		T2		T1		T	H
1	06.00	24,3	91,6	25,4	87,2	27	79,1	27	77,6	27,3	78,3	27,1	77,7	27,1	78,2
2	07.00	24,4	91,9	25,4	87,5	27,1	78,7	27	77,7	27	79,1	27,1	77,7	27,1	78,3

3	08.00	25,5	88,5	25,9	85,7	26,9	79,9	27,1	77,9	27,3	78,6	26,8	79,5	27,0	79,0
4	09.00	26,2	86,1	26,5	83,6	27,2	79,5	27	79	27,5	79	27,2	78,5	27,2	79,0
5	10.00	27	81,6	27,6	80,2	27,2	78	27,4	78,1	27,6	77,7	27,6	77,6	27,5	77,9
6	11.00	29,2	75	29,3	74,6	27,8	77,7	28,4	76,4	28,4	76,5	28,5	75,7	28,3	76,6
7	12.00	32,4	61	30,2	69,1	29,5	70,3	29,5	69,5	28,8	72,6	29,6	69,1	29,4	70,4
8	13.00	33,5	57,7	31,8	60,6	30,7	61,9	31	59,9	30	63,8	31,2	62	30,7	61,9
9	14.00	33,3	51,2	32,1	55,4	31,3	56,8	31,5	55,3	30,7	58,5	31,3	56,9	31,2	56,9
10	15.00	33,4	52,6	32,4	55,9	31,6	57,6	31,9	56,4	31	59,8	31,4	58,2	31,5	58,0
11	16.00	31,7	56,9	31,7	58,1	31,3	56,7	31,5	55,3	30,8	60,1	31,3	59,1	31,2	57,8
12	17.00	31,4	61,4	31,5	61	30,9	63,2	31,1	61,7	30,7	64,1	31,1	62	31,0	62,8
13	18.00	30,3	70,3	30,4	69,1	30,5	69,1	30,6	67,2	30,2	70,9	30,5	67,7	30,5	68,7

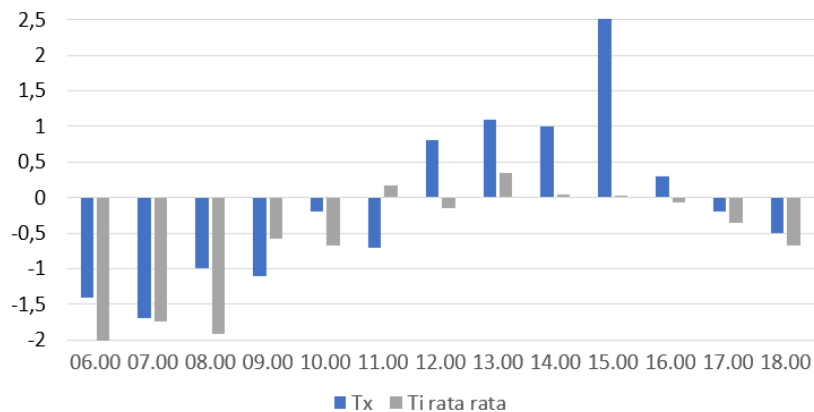
Ket: Temperatur eksterior (T₆)/Temperatur iklim mikro, Kelembapan (H₆)
 Temperatur selasar (T₅), Kelembapan (H₅)
 Temperatur interior (T₄,T₃,T₂,T₁), Kelembapan (H₄,H₃,H₂,H₁)

Sumber : Dokumen Penulis

Dari data tercatat pada hari-2 pada tabel 2, tidak berbeda jauh dengan pencatatan hari-1, kondisi optimal Nyaman di eksterior (T_{EX}) sampai dengan serambi/selasar (T_{IX}) yang terjadi hanya sampai pukul 9.00.

PEMBAHASAN

Dari hasil pembahasan data yang diukur diperoleh hasil rekapitulasi untuk kinerja termal yang terjadi:

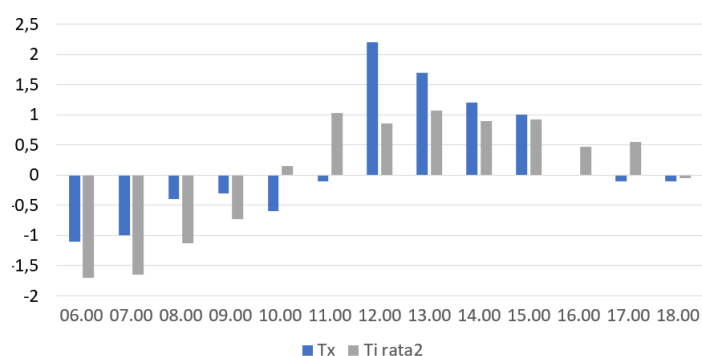


Gambar 7. Grafik kinerja termal serambi dan interior perperiode waktu hari-1
Sumber : Dokumen Penulis

Tabel 3. Profil Kinerja termal aspek suhu dan kelembapan Hari-1

Uraian	T _{EX}		T _{IX}		Kinerja termal Serambi (T _{EX} -T _{IX})		T _{IN}		Kinerja termal Interior (T _{IX} -T _{IN})	
	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
	b	c	d	e	f=b-d	g=c-e	h	i	j=d-h	k=e-i
Max	32	100	29,5	90,7	2,5	9,3	29,6	78,7	-0,1	12
Min	23,9	64,1	25,4	71,1	-1,5	-7	27,3	69,1	-1,9	2
Avg	27,77	80,58	27,85	78,35	-0,08	2,22	28,46	74,10	-0,62	4,25

Sumber: Analisa penulis



Gambar 8. Grafik kinerja termal serambi dan interior rata rata perperiode waktu hari-2
Sumber : Dokumen Penulis

Tabel 4. Profil Kinerja termal aspek suhu dan kelembapan Hari-2

Uraian	T _{EX}		T _{IX}		Kinerja termal Serambi (T _{EX} -T _{IX})		T _{IN}		Kinerja termal Interior (T _{IX} -T _{IN})		
	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	
	a	b	c	d	e	f=b-d	g=c-e	h	i	j=d-h	k=e-i
Max	33,5	91,9	32,4	87,5	1,1	4,4	31,5	79	0,9	8,5	
Min	24,3	51,2	25,4	55,4	-1,1	-4,2	27	56,9	-1,6	-1,5	
Avg	29,43	71,22	29,25	71,38	0,18	-0,17	29,21	69,65	0,04	1,78	

Sumber: Analisa penulis

Rata-rata suhu iklim mikro (exterior) pada tabel 3 pengukuran pada hari-1 temperatur exterior (T_{EX}) 27,77°C terjadi penurunan kinerja termal serambi(ditunjukkan dari nilai negatif) sebesar (T_{IX}) 0,3% (lebih hangat=0,08 °C) dari iklim mikro dengan naiknya suhu pada serambi menjadi (T_{IX}) 27,85 °C. Kedalam interior juga terjadi penurunan kinerja termal sebesar (T_{IN}) 2, 2% yaitu 28,46 °C dari serambi (ditunjukkan dari nilai negatif) . Kinerja termal aspek kelembapan berbanding terbalik dari suhu. Dimulai dari exterior iklim mikro sampai kedalam museum kelembapan yang menurun. Dapat diartikan suhu yang semakin hangat akan membutuhkan tingkat kelembapan yang semakin besar. Dengan range suhu interior rata-rata 27,3 °C -29,6 °C dan kelembapan 69,1%-78,77% maka kondisi interior museum berada pada keadaan termal tidak nyaman sebagaimana SNI T-14-1993-03.

Pengukuran pada hari-2 pada tabel 4 temperatur rata-rata exterior (T_{EX}) 29,43°C terjadi kualitas kinerja termal serambi (T_{IX}) yang meningkat sebesar 1% lebih dingin=0, 18 °C (ditunjukkan dari nilai positif) dari iklim mikro. Pada serambi (T_{IX}) 29, 25 °C kedalam interior juga terjadi penurunan kinerja termal sebesar 0, 1 % yaitu (T_{IN}) 29,21 °C. Terhadap hasil analisa kinerja termal aspek kelembapan berbanding terbalik dari suhu. Dapat diartikan suhu yang semakin hangat akan membutuhkan tingkat kelembapan yang semakin besar. Dengan range suhu interior rata-rata 27 °C -31,5 °C dan kelembapan 56,9%-79% maka kondisi interior museum berada pada keadaan termal tidak nyaman sebagaimana SNI T-14-1993-03.

Pada gambar 7 dan 8 memperlihatkan kondisi kinerja termal suhu bernilai (+) lebih dingin dari iklim mikro (T_{EX}) dimulai pada pukul 12.00 hari-1 dan pukul 11.00 di hari-2. Penurunan (-) hangat kembali dimulai pada pukul 16.00 di hari-1 dan pukul 15.00 dihari-2. Karakter kinerja termal yang terjadi antara hari-1 dan ke-2 terlihat identik.

Kinerja termal (-) terlihat masih terjadi di pagi hari pukul 06.00 – 11.00, ini menandakan bangunan lambat melepaskan panas dalam bangunan. Hal itu dipengaruhi diantaranya adalah

kondisi ventilasi menyilang (terbuka/tertutup, dimensi) pada selubung bangunan diserambi. Perletakan furniture pajangan di ruangan banyak menghalangi bukaan dan bahkan menutupinya diduga juga menjadi penyebabnya.

Rata-rata pengukuran iklim mikro (T_{EX}) pada tabel 3 & tabel 4 variabel suhu menunjukkan kinerja termal rata-rata dalam 2 (dua) hari diketahui iklim mikro (T_{EX}) terhadap serambi (T_{IX}) 0,2 % yang artinya kondisi iklim pada serambi lebih dingin bila dibandingkan dengan iklim mikro yang ditunjukkan dari hasil + (positif). Kemudian diteruskan lagi kinerja termal tersebut dari serambi (T_{IX}) terhadap interior (T_{IN}) 1 %, yang ditunjukkan dari nilai - (negatif) yang artinya kondisi termal pada interior museum lebih hangat bila dibandingkan dengan serambi. Kinerja termal aspek kelembapan berbanding terbalik dari suhu, dimana temperatur yang tinggi akan memiliki tingkat kelembapan yang rendah demikian juga sebaliknya suhu yang rendah akan memiliki tingkat kelembapan yang tinggi. Dimulai dari exterior iklim mikro sampai kedalam museum kelembapan semakin menurun dengan meningkatnya suhu. Dapat diartikan suhu yang semakin hangat akan membutuhkan tingkat kelembapan yang semakin tinggi untuk memberikan kondisi yang lebih dingin. Dengan range suhu interior rata-rata 27,3 °C -29,6 °C dan kelembapan 69,1%-78,77% maka kondisi interior museum berada pada keadaan termal tidak nyaman sebagaimana SNI T-14-1993-03.

KESIMPULAN

Kinerja termal pada aspek temperatur dan kelembapan yang terjadi pada serambi yang diteruskan kedalam ruangan memberikan pengaruh yang tidak begitu signifikan. Kenaikan dan penurunan rata-rata suhu dalam 2 (dua) hari terjadi pada serambi + 0,2% kondisi di serambi/koridor lebih dingin dari iklim mikro dan -1% pada interior museum yang menunjukkan kondisi termal interior museum lebih hangat dibandingkan dengan serambi/koridor. Pada kondisi tersebut kondisi termal lingkungan berada diluar tingkat kenyamanan sesuai SNI T-14-1993-03. Sehingga arsitektur vernakular pada bangunan tradisional museum ini memiliki kinerja termal yang tidak dapat memberikan kondisi termal yang dirasa cukup oleh penghuninya/pengguna (SNI T-14-1993-03).

Untuk meningkatkan kinerja termal menjadi (+), diusahakan agar ventilasi dapat bekerja selama 24 jam. Menghindari menutup, menutupi ventilasi atau bukaan, menggantikan daun jendela kaca dan pintu dengan menggunakan bukaan yang lebih baik (kerepyak/tingkap) untuk menghindari massa termal yang dan menambah kesan original bangunan yang bercirikan melayu.

DAFTAR REFERENSI

- Abdullah AM, Hamid M., (2011) Perbandingan tingkat kenyamanan termal dua rumah tradisional Bugis di Malaysia. Prosiding Konferensi Internasional ke-12 tentang Lingkungan dan Arsitektur Berkelanjutan (SENVAR). Malang: Universitas Brawijaya, Indonesia.
- Alfata MN, Suwantara IK, (2011), Pengaruh pengaruh Bentuk Atap terhadap Kinerja Termal Bangunan; Kajian Rumah Adat Kaka Pu'u dan Sonaf. Prosiding Konferensi Internasional ke-12 tentang Lingkungan dan Arsitektur Berkelanjutan (SENVAR). Malang: Universitas Brawijaya, Indonesia.
- Almusaed, A., (2011), Biophilic and Bioclimatic Architecture, Springer-Verlag London Limited 2011.
- Gupta, J., Chakraborty, M., Paul, A., & Korrapatti, V. (2017). A comparative study of thermal performances of three mud dwelling units with courtyards in composite climate. *Journal of Architecture and Urbanism*, 41(3), 184–198. <https://doi.org/10.3846/20297955.2017.1355276>.
- Maryna, D., Erna, N., Era, M., & Rauzi, N. (2020). Evaluasi Kenyamanan Termal pada Rumah Panggung Modifikasi di Gampong Jawa Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur Dan Perencanaan*, 4(3), 72–78.
- Nugroho AM., (2012). Kajian termal rumah adat di Flores, Indonesia. *Jurnal Penelitian Ilmiah Dasar dan Terapan*; 2(12), hal.12795-12801.
- Pajek, Luka, and Mitja Košir. (2017). Can Building Energy Performance Be Predicted by a Bioclimatic Potential Analysis? Case Study of the Alpine-Adriatic Region. *Energy and Buildings* 139 (March): 160–73. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.01.035>.

- Pamungkas, L. S., & Ikaputra, I. (2020). Local Wisdom Arsitektur Tradisional Dan Kenyamanan Termal Tropis. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 4(2), 160. <https://doi.org/10.31848/arcade.v4i2.350>.
- Prasetyo HY., Fajri A. M. N., Pasaribu A. R., (2013). Typology of Malay Traditional House Rumah Lontiok and its Response to the Thermal Environment *Procedia Environmental Sciences* 20(2014) 162–171
- Pratama, D. A., & Budiono, I. Z. (2021). Perancangan Jendela dan Partisi Pembatas dengan Pertimbangan Kenyamanan Termal. 6(2), 55–64.
- Prianto E., (2022). Belajar Mengkaji Kinerja Termal pada Loteng Atap Kampung (Studi Eksperimen dengan Rumah Model). In: *Puspa Ragam Bentuk-Bentuk Arsitektur Setempat*. Penerbit Tigamedia, pp.115-139. <https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/9317/>.
- Q. Liang, (2005). *Tropical Semi-open Entrance Space: Solar and Wind Effects on Thermal Comfort* (Master Thesis), National University of Singapore, 2005.
- Soedjarwo MP. (2011). Pembukaan rumah atap Joglo sebagai strategi pendinginan pasif. *Prosiding Konferensi Internasional ke-12 tentang Lingkungan dan Arsitektur Berkelanjutan (SENVAR)*. Malang: Universitas Brawijaya, Indonesia.
- Sugini. (2014). *Kenyamanan Termal Ruang ; Konsep dan Penerapan pada Desain*. Graha Ilmu Yogyakarta ISBN : 978-602-262-175-1.
- Suwantara IK, Nugrahaeni R, Suprijanto I., (2011). Pertunjukan termal rumah adat Sao Ria di Ngalupolo dan Nggela (Hujan dan kemarau). *Prosiding Konferensi Internasional ke-12 tentang Lingkungan dan Arsitektur Berkelanjutan (SENVAR)*. Malang: Universitas Brawijaya, Indonesia.
- Wang, Z., Xue, Q., Ji, Y., & Yu, Z. (2018). Indoor environment quality in a low-energy residential building in winter in Harbin. *Building and Environment*, 135(March), 194–201. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.03.012>.
- Yousefi, F.; Nocera, F. (2021). The Role of Ab-Anbars in the Vernacular Architecture of Iran with Emphasis the Performance of Wind-Catchers in Hot and Dry Climates. *Heritage* 2021, 4, 3987–4000. <https://doi.org/10.3390/heritage4040219>.
- Zaini, M. (2017). *Mengenal Rumah Melayu Riau*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Jakarta Timur. ISBN: 978-602-437-232-3.