

IDENTIFIKASI KLIMATIK TROPIS ARSITEKTUR TRADISIONAL RUMAH TINGGAL SUKU MELAYU TERHADAP KENYAMANAN TERMAL

Zairin Zain¹, Muhammad Arshy Oktafiansyah²

^{1,2}Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, 78124

*muhammadarshy@student.untan.ac.id

Diterima: 18-07-2022

Direview : 22-09-2022

Direvisi : 27-09-2022

Disetujui: 10-10-2022

ABSTRAK. Rumah Melayu adalah bentuk arsitektur yang sangat penting bagi semua orang Melayu, dan bangunan itu mewujudkan tanggung jawab keluarga untuk memberikan kenyamanan bagi keluarga. Rumah tinggal melayu umumnya dipengaruhi oleh ajaran Islam, adat Melayu Pontianak, dan Keraton Kadariyah Pontianak. Pengaruh iklim terhadap arsitektur bangunan terlihat dalam beberapa aspek, Dalam perancangan arsitektur harus memperhatikan keserasian antara kebutuhan manusia dengan lingkungan, alam, serta kondisi cuaca dan iklim setempat. Bangunan rumah tradisional Melayu sangat baik dalam merespon iklim tropis, Suhu dianggap hangat dan nyaman di daerah iklim tropis yaitu 25,8°C-27,1 °C. Studi ini dilakukan dengan metode observasi pengukuran terhadap kenyamanan termal. Variabel dalam penelitian ini adalah pencahayaan, suhu dan kelembapan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal, respon bangunan terhadap iklim, serta faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi objek dalam pencapaian standar dari kenyamanan termal terkait kelembapan dan suhu di ruangan pada rumah tersebut. Penelitian ini menggunakan alat pengukur termal selama pengukuran termal di lapangan yang kemudian data-data hasil tabulasi tersebut dianalisis menggunakan metode CFD untuk melihat simulasi hasil dari pengukuran di lapangan untuk mengetahui apakah bangunan tersebut mencapai kenyamanan termal. Dikarenakan adanya faktor bukaan yang mempengaruhi rumah tersebut yang tidak memiliki ventilasi pada rumah tersebut yang hanya mengandalkan sirkulasi udara dari lantai panggung. Nilai-nilai temperatur pada titik ukur yang diperoleh pada simulasi komputer kemungkinan sama persis dengan yang diperoleh pada pengukuran hygrometer sangatlah sulit. namun terdapat persamaan kecenderungan yang terjadi, di antaranya nilai temperatur mencapai titik tertinggi pada area ruangan yang berhubungan dengan area luar dan cenderung menurun pada area ruangan dalam.

Kata kunci: Rumah Melayu, Iklim Tropis, Kenyamanan Termal, *Computating Fluid Dynamic* (CFD)

ABSTRACT. *The Malay house is a significant architectural form for all Malays, and the building embodies the family's responsibility to provide comfort. Islamic teachings, Pontianak Malay customs, and the Pontianak Kadariyah Palace generally influence Malay houses. The influence of climate on building architecture can be seen in several aspects. It is necessary to pay attention to the harmony between human needs and the environment, nature, and local weather and climate conditions in architectural design. Traditional Malay house buildings are outstanding in responding to the tropical climate. The temperature is considered warm and comfortable in tropical climates, 25.8 ° C - 27.1 ° C. This study carried out the method of observation measurement of thermal comfort. The variables in this study are lighting, temperature, and humidity, the purpose of knowing the level of thermal comfort, building responses to the climate, and resistant factors that comfort the occupants. The variables in this study are lighting, temperature, and humidity, to know the level of thermal comfort, the response of the building to the climate, and what factors affect thermal comfort. This study uses a thermal measuring device during thermal measurements in the field. Then the tabulated data are analyzed using the CFD method to see the simulation results from measurements in the area to determine whether the building achieves thermal comfort. This study aims to identify objects in achieving standards from thermal comfort related to humidity and temperature in the room in the house. Due to the opening factor that affects the house, which does not have ventilation, and only relies on air circulation from the stage floor. Temperature values at measuring points obtained in computer simulations are likely to be the same as those obtained in hygrometer measurements are very difficult. However, similar trends occur, including the temperature value reaching the highest point in the area of the room that is related to the outside area and tends to decrease in the indoor area.*

Keywords: Malay House, Tropical Climate, Thermal Comfort, *Computating Fluid Dynamic* (CFD)

PENDAHULUAN

Arsitektur tradisional merupakan sebagai hasil karya, kreativitas, prakarsa dan emosi manusia sebagai unsur kebudayaan manusia yang tidak terlepas dari interaksi dan pemahaman antara lingkungan fisik alam dan kemampuan membentuk keahlian atau kognisi masyarakat (Zain, 2012). Arsitektur Melayu di Kalimantan Barat berkembang dengan ciri khas yang unik. Dari kondisi geografis dapat disimpulkan bahwa budaya hidup di tepi sungai sangat berpengaruh terhadap perkembangan tradisi arsitektur, terutama dari dataran rendah yang merupakan akses utama sungai (Ciptadi et al., 2017).

Rumah Melayu adalah bentuk arsitektur yang sangat penting bagi semua orang Melayu, dan bangunan itu mewujudkan tanggung jawab keluarga untuk memberikan kenyamanan bagi keluarga. Tentunya dalam membangun sebuah bangunan banyak hal yang harus diperhatikan, seperti aspek lingkungan itu sendiri, seperti iklim tropis yang mempengaruhi ruang bangunan lokal dengan sinar matahari dan curah hujan dari rumah tradisional Melayu (Samra & Imbardi, 2018). Beberapa ungkapan tradisional Melayu adalah kenyataan bahwa rumah adalah "cahaya kehidupan di bumi, tempat silsilah, tempat berlabuh kerabat, tempat bertindak, hutang orang tua kepada anaknya" (Aziz et al., 2008). Iklim merupakan faktor alam yang sangat penting bagi keberadaan bangunan di seluruh permukaan bumi. Iklim memiliki banyak elemen yang memiliki dampak besar pada kehidupan dan kehidupan manusia sehari-hari, sehingga berguna untuk aplikasi arsitektur.

Bangunan yang direncanakan perlu menggunakan matahari dan iklim sebagai sumber energi utama mereka, menanggapi perubahan yang disebabkan oleh siklus iklim harian, musiman, dan tahunan, tergantung pada keberadaan mereka pada garis lintang tertentu di permukaan bumi. dari perubahan iklim (Samra & Imbardi, 2018). Kenyamanan termal adalah kondisi termal yang dirasakan oleh manusia tetapi dikondisikan oleh lingkungan dan benda-benda di sekitar bangunan (Masarrang & Rengkung, 2013). Pergerakan dan pertukaran udara yang baik menghilangkan panas dan kelembapan tinggi yang ada di dalam gedung dan menggantikannya dengan udara yang lebih segar (Caesariadi, 2019). Aspek kenyamanan visual (pencahayaan) dan kenyamanan termal (termal) adalah dua isu utama yang perlu diperhatikan oleh penghuni bangunan tropis

untuk memenuhi kebutuhan kenyamanan fisik mereka. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal, respon bangunan terhadap iklim, serta faktor apa saja yang mempengaruhi kenyamanan termal yang ada pada rumah tinggal tradisional melayu di jalan Tanjungpura Gg. Kamboja.

Arsitektur Melayu

Kebudayaan melayu merupakan etnik yang telah tersebar di berbagai negara di Kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Melayu di Indonesia sendiri memiliki kekhasan dalam menunjukkan identitasnya (Alfarabi et al., 2019). Suku melayu dikenal sebagai suku yang beragama islam dengan kesultanan di Kalimantan. Salah satu kerajaan Islam yang banyak di Nusantara adalah Kalimantan Barat, dimana terdapat sebanyak 23 kerajaan/sultan Islam³. Beberapa hal yang dapat disebutkan di sini adalah: Qadriyah (Pontianak). Sambas, Tanjunpra. Kubus, tikar. Landak, Singkawang, Singkawang, Sukadana, Menpower, Ketapang, dll (Firmanto, 2012). Suku melayu di Kalimantan Barat merupakan suku terbesar setelah suku Dayak dan memiliki hubungan yang sangat baik dengan suku Dayak. Suku melayu di Kalimantan Barat ini beraneka ragam dengan kekhasan yang dimiliki (Rachmat Pramudji et al., 2018). Arsitektur Melayu merupakan gaya arsitektur tradisional di daerah yang mayoritas dihuni oleh masyarakat Melayu. Arsitektur Melayu dicirikan dengan orientasi mata angin, bentuk bangunan simetris, atap limas dan atap pelana, ornamen geometris berbentuk tanaman, dan warna yang umum digunakan adalah kuning, hijau, dan Merah (Setiawan et al., 2021). Bangunan tradisional Melayu merupakan bangunan utuh yang dapat digunakan sebagai tempat tinggal keluarga, tempat pertemuan, tempat peribadatan, atau berlingdung (Aurelia et al., 2019).

Klimatik Tropis

Tropis berasal dari kata Yunani kuno tropicos, yang berarti garis balik. Daerah tropis dapat dibagi menjadi dua kelompok iklim utama: tropis basah dan tropis kering. Indonesia salah satunya yaitu termasuk ke dalam tropis basah. Dengan kata lain, di daerah tropis lembab, kelembaban relatif tinggi, umumnya lebih dari 90%, curah hujan tinggi, suhu tahunan rata-rata melebihi 18 ° C, biasanya sekitar 23 ° C, dan mencapai 38 ° C pada musim kemarau (Lippsmeier et al., 1997). Iklim tropis adalah wilayah di mana matahari bersinar sepanjang tahun (Febrita, 2011).

Arsitektur Tropis

Arsitektur tropis merepresentasikan konsep bentuk arsitektur yang dikembangkan berdasarkan respon iklim yang dialami di daerah tersebut. Arsitektur tropis tidak hanya dilihat dari bentuk dan estetika bangunan, tetapi juga kualitas fisik ruang di dalam bangunan, di mana suhu ruangan rendah, kelembaban tidak terlalu tinggi, pencahayaan alami yang memadai dan banyak tersedia udara, Gerakannya tepat, terlindung dari hujan dan terlindung dari panas (Indraswara & Alghifary, 2019). Arsitektur tropis (basah) adalah desain arsitektur yang memecahkan masalah iklim tropis (basah) (Karyono, 2016).

1. Kelembaban Udara Kelembaban adalah suatu keadaan yang disebabkan oleh adanya air di udara berupa uap air yang dapat mempengaruhi tingkat kelembaban di udara (Setyawan, 2018). Kelembaban di dalam ruangan yang terkesan nyaman adalah 40-60%. Ketika kelembaban di dalam ruangan melebihi 60%, patogen dan alergen tumbuh. Namun, jika kelembaban di dalam ruangan kurang dari 40% (misalnya 20-30%), dapat menyebabkan ketidaknyamanan, iritasi mata, dan selaput lendir kering (misalnya tenggorokan (Fitria et al., 2008). Kenyamanan termal dapat diukur dengan menggunakan kriteria seperti kecepatan udara/angin, suhu, kelembaban, dll (Munawaroh & Elbes, 2019)
2. Suhu Udara. Suhu udara adalah keadaan udara panas yang dipengaruhi oleh panasnya matahari. Kondisi awan, kondisi permukaan, sudut datangnya sinar cahaya, dan lama penyinaran matahari merupakan berbagai faktor yang mempengaruhi jumlah panas matahari yang diterima oleh bumi (Setyawan, 2018).
3. Pencahayaan Alami. Pencahayaan alami adalah cahaya yang dihasilkan sebagai objek cahaya alami dari objek cahaya alami seperti matahari, bulan, atau bintang. Karena cahaya berasal dari alam, maka dapat dikatakan tidak stabil karena dapat berubah sesuai dengan iklim, musim dan cuaca. Dalam hal penerangan, matahari sangat berguna untuk penerangan di luar angkasa karena memiliki pancaran sinar yang paling kuat dan terbesar dari semua sumber cahaya alami (Dewantoro & Widodo, 2021).

CFD (Computating Fluid Dynamic)

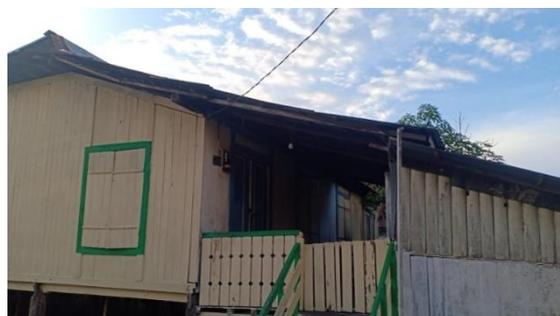
Computational Fluid Dynamics (CFD) adalah bidang komputasi dinamika fluida yang menerapkan metode numerik dan algoritma untuk menganalisis dan memecahkan masalah

yang berkaitan dengan aliran fluida. CFD mencakup berbagai bidang seperti matematika, komputer, teknik, dan fisika. Metode ini diterapkan secara luas untuk memecahkan masalah yang berbeda di berbagai bidang seperti teknik mesin, arsitektur, tenaga air sipil, kedokteran, penerbangan, dan mobil. Pada titik ini, CFD berkembang pesat dan mudah digunakan (user friendly). Awalnya, CFD hanya dapat dijalankan pada komputer bingkai yang menjalankan sistem operasi Unix, tetapi kemajuan teknologi perangkat keras (memori dan kecepatan) dan perangkat lunak yang sangat cepat memungkinkan CFD dijalankan dari laptop. Keuntungan penting lainnya adalah kecepatan komputasi dan kemudahan membuat model massing (Priyotomo et al., 2010)

Simulasi Aliran Solidwork (CFD) membuatnya sangat mudah untuk memasukkan semua data yang diperlukan untuk membuat prediksi untuk ketiga mode perpindahan panas. Berbicara lagi dari sudut pandang praktis, jika Anda memiliki model yang agak rumit dan berencana untuk memasukkan koefisien konvektif, resistansi konduktif, dan efek radiasi permukaan-ke-permukaan atau permukaan-ke-ambien yang diketahui dalam analisis FEA, CFD akan jauh lebih cepat untuk diatur. Di sisi lain, jika Anda memiliki konveksi yang dapat diprediksi, dipaksakan, dan efek radiasi yang dapat diabaikan.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah rumah tinggal tradisional suku melayu di wilayah Jalan Tanjungpura Gang Kamboja, Benua melayu, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat.



Gambar 1 Rumah Objek Penelitian
(Sumber: Penulis, 2022)

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif, studi literatur, wawancara, observasi di lapangan dan visual survey. Pada penelitian

ini, pendekatan kuantitatif dilakukan dengan melakukan pengukuran dan mengidentifikasi tingkat kenyamanan termal pada rumah tinggal tradisional melayu terkait arsitektur rumah tinggal melayu dalam menghadapi iklim tropis. Yang menjadi variabel terikat pada penelitian ini terkait dengan aspek kenyamanan termal yaitu kelembapan dalam satuan %, suhu dalam satuan derajat celcius dan pencahayaan lux.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, visual survey, pengukuran dan studi literatur. Studi literatur menggunakan cara mencari teori-teori yang berkaitan dengan iklim tropis pada arsitektur tradisional rumah tinggal melayu. Selanjutnya melakukan observasi menggunakan metode wawancara, visual survey dan pengukuran dilapangan. Observasi dilakukan pada saat pagi hari sekitar pukul 09.00 hingga 15.00 Mendapatkan data primer dilakukan untuk mengetahui data-data serta permasalahan yang ada dengan menggunakan alat *Hygrometer Digital*.

Setelah mengumpulkan data pengukuran dilapangan, kemudian melakukan analisis dengan metode CFD untuk mendapatkan perbandingan dari data nyata. Simulasi menggunakan software Autodesk CFD dengan tahapan sebagai berikut:

- Buat gambar CAD untuk ruangan menggunakan Inventor Fusion lalu luncurkan/ekspor ke Simulasi Autodesk CFD
- Gunakan geometri untuk melakukan fungsi-fungsi utama ini: atur analisis satuan panjang, nyatakan sistem koordinat untuk rumah 2D dan mengakses alat geometri.
- Alokasikan bahan ke semua bagian di rumah dan tetapkan batas dan kondisi awal.
- Hasilkan mesh di mana geometri dibagi menjadi kecil potongan disebut elemen dan sudut setiap elemen adalah simpul. Elemen dan simpul ini membentuk mesh.
- Mulai selesaikan analisis menggunakan langkah waktu yang berbeda, di mana

ukuran langkah waktu yang lebih kecil membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama.

- Hasil menggunakan alat visualisasi untuk membantu memantau, menganalisis, dan mempresentasikan hasil.

Setelah dilakukan simulasi, selanjutnya membandingkan data lapangan dengan hasil simulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek Penelitian

Pengukuran pada objek penelitian dilakukan pada hari kamis, 12 mei 2022. Cuaca pengukuran cerah pada pagi hari, kemudian berawan dan sedikit hujan pada saat siang hari, kemudian Kembali cerah menjelang sore hari.



Gambar 2 Denah Objek Penelitian
(Sumber: Penulis, 2022)

Pengukuran dilakukan pada teras, ruang tamu, kamar 1, kamar 6, ruang keluarga dan dapur.

Temperatur Udara

Pengukuran temperatur ruangan dilakukan dengan alat bantu Hygrometer digital pada jam 09.00-15.00 dengan interval pengambilan data setiap 1 jam. Pengukuran tersebut dilakukan pada interval ketinggian 1,2 meter dari dasar lantai ruangan tersebut. Data temperatur ruang ditunjukkan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Perbandingan perubahan temperatur ($^{\circ}\text{C}$) luar ruangan

Luar	33,5	35	34,2	34,6	35	35,5	34,2
Jam	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00

(Sumber: Penulis, 2022)

Perbandingan dilakukan juga pada beberapa titik ukur yang terdapat di, ruang tamu, ruang keluarga, kamar 1 dan dapur. Pembagian titik

ukur terlihat pada perbandingan antar ruang tersebut pada tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan perubahan temperatur (°C) Antar ruang

Titik Ukur	Jam							Rata-rata
	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	
R. Tamu	30,4	32	31,8	32,5	33	33	32,5	32,17
R. Keluarga	30	30,5	32	32,3	32,8	33	32	31,8
Kamar 1	30	30,3	31,8	32,5	32,8	33,2	32,3	31,8
Kamar 6	30,2	30,5	31,8	32,7	33	33	32,5	31,95
Dapur	30	30,2	31	31,8	32,5	32,8	32	31,47

(Sumber: Penulis, 2022)

Kelembaban Udara

Pengukuran kelembaban udara ruangan dilakukan dengan alat bantu Hygrometer digital pada jam 09.00-15.00 dengan interval pengambilan data setiap 1 jam. Pengukuran

tersebut dilakukan pada interval ketinggian 1,2 meter dari dasar lantai ruangan tersebut. Data temperatur ruang ditunjukkan pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3 Perubahan Kelembaban Udara (%) Luar Ruang

Luar	67	61	64,6	63,7	60,2	57	63
Jam	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00

(Sumber: Penulis, 2022)

Tabel 4. Perbandingan perubahan Kelembaban Udara (%) Antar Ruang

Titik Ukur	Jam							Rata-rata
	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	
R. Tamu	76	74,7	75	72	70	68,7	69,8	72,31
R. Keluarga	75	73,8	73,6	72,2	71	70,2	69,8	72,2
Kamar 1	75,3	74,8	74,2	75,3	75,8	76,3	75	75,24
Kamar 6	73	73,2	72,4	71,5	70,4	70,3	71	71,68
Dapur	77,5	77	76	75	73,8	73,5	74	75,25

(Sumber: Penulis, 2022)

Pencahayaan Alami

Pengukuran Pencahayaan alami ruangan dilakukan dengan software handphone Lux Meter pada jam 14.00. Data pencahayaan dilakukan hanya pada beberapa bukaan jendela ruangan dengan keadaan jendela terbuka, karena daun jendela menggunakan kayu bukan kaca. Dengan kondisi cuaca cerah.



Gambar 3 Denah Objek Penelitian
(Sumber: Penulis, 2022)

1. Jendela Kamar 1

Ukuran ruangan berukuran 3x3,5 m dengan vertikal yang terbuat dari kayu yang berukuran 0,5x1,8 m. Ilumian yang datang dari luar sebanyak 13.420 lx.

Arus cahaya efektif yang masuk melalui jendela ini adalah:

$$\Phi_e = \Phi_t \times M \times G \times B$$

$$\Phi_e = E_j \times A_j \times M \times G \times B$$

$$= 13.420 \times 0,9 \times 0,9 \times 1 \times 0,65$$

$$= 7.065,63 \text{ lm}$$

Iluminan rata-rata adalah:

$$E_r = \Phi_e / A_r$$

$$= 7.065,63 / 10,5$$

$$= 672,917 \text{ lx}$$

2. Jendela Kamar 4

Ukuran ruangan berukuran 3x2,8 m dengan vertikal yang terbuat dari kayu yang berukuran 1x1,8 m. Ilumian yang datang dari luar sebanyak 11.674 lx.

Arus cahaya efektif yang masuk melalui jendela ini adalah:

$$\Phi_e = \Phi_t \times M \times G \times B$$

$$\Phi_e = E_j \times A_j \times M \times G \times B$$

$$= 11.674 \times 1,8 \times 0,9 \times 1 \times 0,65$$

$$= 12.292,722 \text{ lm}$$

Iluminan rata-rata adalah:

$$E_r = \Phi_e / A_r$$

$$= 12.292,722 / 8,4$$

$$= 1.463,419 \text{ lx}$$

3. Jendela Kamar 5

Ukuran ruangan berukuran 3x2,8 m dengan vertikal yang terbuat dari kayu yang berukuran 1x1,8 m. Ilumian yang datang dari luar sebanyak 14.721 lx.

Arus cahaya efektif yang masuk melalui jendela ini adalah:

$$\Phi_e = \Phi_t \times M \times G \times B$$

$$\Phi_e = E_j \times A_j \times M \times G \times B$$

$$= 14.721 \times 1,8 \times 0,9 \times 1 \times 0,65$$

$$= 15.501,213 \text{ lm}$$

Iluminan rata-rata adalah:

$$E_r = \Phi_e / A_r$$

$$= 15.501,213 / 8,5$$

$$= 1.845,382 \text{ lx}$$

4. Jendela Kamar 6

Ukuran ruangan berukuran 3x2,8 m dengan vertikal yang terbuat dari kayu yang berukuran 1x1,8 m. Ilumian yang datang dari luar sebanyak 14.721 lx.

Arus cahaya efektif yang masuk melalui jendela ini adalah:

$$\Phi_e = \Phi_t \times M \times G \times B$$

$$\Phi_e = E_j \times A_j \times M \times G \times B$$

$$= 14.505 \times 1,8 \times 0,9 \times 1 \times 0,65$$

$$= 15.273,765 \text{ lm}$$

Iluminan rata-rata adalah:

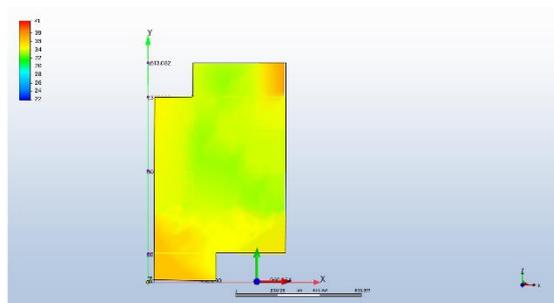
$$E_r = \Phi_e / A_r$$

$$= 15.273,765 / 8,5$$

$$= 1.796,913 \text{ lx}$$

Simulasi

Untuk mendapatkan suatu rekomendasi desain dalam proses pengukuran yang menggunakan program simulasi komputer, diperlukan verifikasi atau validasi atau usaha membandingkan antara kondisi sebenarnya dengan hasil yang diperoleh melalui komputerisasi. Validasi dilakukan dengan membandingkan nilai-nilai temperatur di titik ukur yang diperoleh dari pengukuran hygrometer dan simulasi komputer Autodesk CFD.



Gambar 4 Nilai Temperatur hasil dari Simulasi Objek Penelitian (Sumber: Penulis, 2022)

Hasil dari simulasi nilai temperatur kondisi nyata pada titik ukur dapat dilihat pada gambar 4. Nilai-nilai temperatur pada titik ukur yang diperoleh pada simulasi komputer

kemungkinan sama persis dengan yang diperoleh pada pengukuran hygrometer sangatlah sulit. Namun terdapat persamaan kecenderungan yang terjadi, di antaranya nilai temperatur mencapai titik tertinggi pada area ruangan yang berhubungan dengan area luar

dan cenderung menurun pada area ruangan yang jauh dari area luar. tabel hasil pengukuran manual dapat di lihat pada table 1 dan 2 dengan hasil simulasi CFD pada gambar 4.

Tabel 5. Perbandingan Suhu Nyata dan Simulasi (°C) Antar Ruang

Titik Ukur	Nyata	Simulasi	Pencapaian Suhu Nyaman Optimal (22,8-25,8°C)
R. Tamu	32,17 °C	34-36 °C	Tidak
R. Keluarga	31,8 °C	29-35 °C	Tidak
Kamar 1	31,8 °C	34-36 °C	Tidak
Kamar 6	31,95 °C	32-35 °C	Tidak
Dapur	31,47 °C	31-35 °C	Tidak

(Sumber: Penulis, 2022)

Pada area ruang tamu pengukuran nyata yang didapat yaitu 32,17°C sedangkan hasil dari simulasi yang didapatkan antara 34-36°C. Area ruang keluarga pengukuran nyata yang didapat yaitu 31,8°C sedangkan hasil dari simulasi yang didapatkan antara 29-35°C. Area kamar 1 pengukuran nyata yang didapat yaitu 31,8 sedangkan hasil dari simulasi yang didapatkan antara 34-36°C. Area kamar 6 pengukuran nyata yang didapat yaitu 31,95°C sedangkan hasil dari simulasi yang didapatkan antara 32-35°C. Area dapur pengukuran nyata yang didapat yaitu 31,47°C sedangkan hasil dari simulasi yang didapatkan antara 31-35°C.

Dari hasil pengukuran dilapangan dan hasil yang didapatkan pada simulasi CFD yang dilakukan pada objek penelitian belum mencapai suhu nyaman optimal antara 22,8-25,8°C ataupun suhu hangat nyaman antara 25,8-27,1°C.

KESIMPULAN

Rumah tinggal suku Melayu pada studi kasus saat ini masih bertahan dan masih terjaga keaslian dari rumah tersebut walaupun sudah ada beberapa renovasi terhadap rumah tersebut seperti dengan penambahan beberapa kamar. Setelah dilakukan observasi pengukuran terhadap kenyamanan termal, rumah tersebut belum mencapai standar dari kenyamanan termal terkait kelembaban dan suhu diruangan pada rumah tersebut.

Pada simulasi suhu dengan metode CFD hasil yang didapatkan juga belum mencapai standar kenyamanan termal pada suhu nyaman optimal ataupun suhu hangat nyaman. Terdapat persamaan kecenderungan yang terjadi antara pengukuran nyata dengan simulasi metode CFD yang dilakukan, di antaranya nilai temperatur mencapai titik tertinggi pada area ruangan yang berhubungan dengan area luar dan cenderung menurun pada area ruangan yang jauh dari area luar. Dikarenakan adanya faktor bukaan yang mempengaruhi rumah tersebut yang tidak memiliki ventilasi pada rumah tersebut yang hanya mengandalkan sirkulasi udara dari lantai panggung serta vegetasi yang sedikit pada sekitaran objek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarabi, A., Venus, A., Syafirah, N. A., & Salam, N. E. (2019). Media Identitas Melayu Pascareformasi Di Indonesia. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*. 6(7), 21–31.
- Aurelia, N., Winandari, M. I. R., & Iskandar, J. (2019). Tipologi Fasad Arsitektur Tradisional Melayu Riau. *Mintakat: Jurnal Arsitektur*. 20(1), 1–8.
- Aziz, N. F., Arifin, K., & Ujang, A. (2008). Pengaruh Adat Resam, Kepercayaan Dan Kebudayaan Terhadap Pembinaan Rumah Melayu Traditional. *Jurnal Antarabangsa Alam Dan Tamadun Melayu (Iman)= International Journal Of*

- The Malay World And Civilisation (Iman)*. 2(2) 106–111.
- Caesariadi, T. W. (2019). Pengaruh Tata Ruang Pada Penghawaan Alami Rumah Vernakular Melayu Pontianak. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*. 6(1), 53–71.
- Ciptadi, W., Hamzah, E. R., & Radhi, M. (2017). Pola Konfigurasi Ruang Rumah Tinggal Tradisional Melayu Pontianak Tipe Potong Limas. *Jurnal Vokasi*. 12(2), 95–107.
- Dewantoro, F., & Widodo, D. A. (2021). Kajian Pencahayaan Dan Penghawaan Alami Desain Hotel Resort Kota Batu Pada Iklim Tropis. In *Journal of Infrastructural in Civil Engineering (JICE)*. 2(1), 1-7.
- Febrita, Y. (2011). Ventilasi Solar Chimney Sebagai Alternatif Desain Passive Cooling Di Iklim Tropis Lembab. *Jurnal Ragam*. 2(1), 28-38.
- Firmanto, A. (2012). Jejak Sejarah Kesultanan Pontianak (Kajian Inskripsi Situs Makam Batu Layang). *Jurnal Lektur Keagamaan*. 10(2), 249–278.
- Fitria, L., Wulandari, R. A., Hermawati, E., & Susanna, D. (2008). Kualitas Udara Dalam Ruang Perpustakaan Universitas “X” Ditinjau Dari Kualitas Biologi, Fisik, Dan Kimiawi. *Makara Kesehatan*. 12(2), 77–83.
- Indraswara, M. S., & Alghifary, H. I. (2019). Kajian Faktor Iklim Tropis Pada Pasar Tradisional (Studi Kasus: Pasar Wonodri Semarang). *Modul*. 19(2), 62-67.
- Karyono, T. H. (2016). Arsitektur Tropis dan Bangunan Hemat Energi. *Jurnal Kalang, Jurusan Teknik Arsitektur*. 1(1), 1–9.
- Lippsmeier, G., Mukerji, K., & Nasution, S. (1997). Bangunan Tropis. *Erlangga*. 2(1), 178-196.
- Masarrang, F., & Rengkung, J. (2013). Pendekatan Kenyamanan Thermal Pada Arsitektur Tradisional. *Media Matrasain*. 10(2), 27–37.
- Munawaroh, A. S., & Elbes, R. (2019). Penilaian Kenyamanan Termal Pada Bangunan Perpustakaan Universitas Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Arsitektur*. 4(1), 85–98.
- Prijotomo, J., Roesmanto, T., Setiadi, A., Wikantiyoso, R., Depari, C. D. A., Rahman, A., Jati, A., Satwiko, P., Purwijantiningsih, E., & Leksono, S. B. (2010). Prosiding Seminar Nasional: Urban Thermal Comfort. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Rachmat Pramudji, S. S. T., ST Siregar, M. T. U. M., Lubis, R. H., Sos, S., Pasaribu, A. R., Md. (2018). Eksplorasi Arsitektur Kalimantan Edisi: Rumah Melayu Kalimantan Barat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Samra, B., & Imbardi, I. (2018). Penerapan Aspek Iklim Tropis Pada Arsitektur Lokal Rumah Tradisional Melayu Studi Kasus Di Desa Lalang Siak Sri Indrapura. *Jurnal Teknik* 12(1), 68–76.
- Setyawan, A. B. (2018). Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Kelembaban Udara, Dan Suhu Pada Lahan Pertanian Menggunakan Protokol MQTT. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*. 2(12), 7502-7508.
- Setiawan, T. D., Budiarti, R., & Purnomo, E. I. (2021). Identifikasi Sintesis Arsitektur Dayak, Melayu, Dan Cina Pada Fasad Bangunan Arsitektur Kalimantan Barat. In *Prosiding Seminar Intelektual Muda*. 3(1), 129-135.
- Zain, Z. (2012). Analisis Bentuk Dan Ruang Pada Rumah Melayu Tradisional Di Kota Sambas Kalimantan Barat. *Nalar*, 11(1), 39-62.