

## KENYAMANAN DAN KINERJA TERMAL RUMAH VERNAKULAR DI SAYUNG DEMAK, INDONESIA

### Article History:

First draft received:

25 Oktober 2021

Revised:

13 Desember 2021

Accepted:

15 Januari 2022

First online:

20 Januari 2022

Final proof received:

Print:

28 Januari 2022

Online

28 Januari 2022

Jurnal Arsitektur **ZONASI**  
is indexed and listed in  
several databases:

**SINTA 4 (Arjuna)**

GARUDA (Garda Rujukan Digital)

Google Scholar

Dimensions

oneSearch

BASE

Member:

Crossref

RJI

APTARI

FJA (Forum Jurna Arsitektur)

IAI

AJPKM

Hermawan<sup>1\*</sup>

Nasyiin Faqih<sup>2</sup>

Annisa Nabila Arrizqi<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Sains Al-Qur'an, Jl. Hasyim Asy'ari Km.03, Wonosobo, Indonesia

<sup>3</sup> Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang No.Km. 14,5, Yogyakarta, Indonesia

Email: [1hermawanarsit@gmail.com](mailto:1hermawanarsit@gmail.com)

[2nasyiin@unsig.ac.id](mailto:2nasyiin@unsig.ac.id)

[3nabilaibil1104@gmail.com](mailto:3nabilaibil1104@gmail.com)

**Abstract:** *Thermal comfort is the perception occupants convey of their thermal environment, while thermal performance is the thermal condition of a building. Comfort and thermal performance will shape the achievement of comfort for building occupants. This achievement will make the energy savings of the building. Achievement of comfort and thermal performance of vernacular buildings is still being developed today. The purpose of this study was to reveal the comfort and thermal performance of a vernacular residential house in the Sayung Beach area, Demak. The research method uses quantitative methods by measuring thermal variables (air temperature and humidity). Measurements were taken every hour for 24 hours in several rooms in the house. Data analysis used descriptive analysis of graphs made based on measurements of air temperature and humidity. Descriptive research is related to the spatial and material use of the dwelling house. The results showed that there was no difference that was too far from the thermal conditions of the research object because of the similarity of the materials used. The first residential house is a residential house that reaches more low air temperatures. Hot coastal areas make the need for intense air temperatures will achieve thermal comfort for residents.*

**Keywords:** *thermal comfort, thermal performance, vernacular, beach*

**Abstrak:** Kenyamanan termal merupakan persepsi yang disampaikan penghuni terhadap lingkungan termalnya, sedangkan kinerja termal merupakan kondisi termal pada suatu bangunan. Kenyamanan dan kinerja termal akan membentuk pencapaian kenyamanan bagi penghuni bangunan. Pencapaian tersebut akan membuat penghematan energi dari bangunan. Pencapaian kenyamanan dan kinerja termal dari bangunan vernakular masih dikembangkan sampai saat ini. Tujuan penelitian adalah mengungkap kenyamanan dan kinerja termal rumah tinggal vernakular di daerah Pantai Sayung, Demak. Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan cara melakukan pengukuran variabel termal (suhu udara dan kelembaban udara). Pengukuran dilakukan setiap jam selama 24 jam di beberapa ruang dalam rumah. Analisa data menggunakan analisa deskriptif terhadap grafik yang dibuat berdasarkan pengukuran suhu udara dan kelembaban udara. Analisa deskriptif dikaitkan dengan tata ruang dan penggunaan material dari rumah tinggal. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan yang terlalu jauh dari kondisi termal objek penelitian karena persamaan material yang digunakan. Rumah tinggal pertama merupakan rumah tinggal yang lebih banyak mencapai suhu udara rendah. Daerah pantai yang panas membuat kebutuhan akan suhu udara rendah akan membuat pencapaian kenyamanan termal bagi penghuni.

**Kata Kunci:** *kenyamanan termal, kinerja termal, vernakular, pantai*

## 1. Pendahuluan

Penghematan energi selalu dilakukan pada segala bidang termasuk dalam bidang arsitektur. Bangunan dianggap memberikan kontribusi pada pemborosan energi akibat penggunaan pendinginan buatan (AC) (Sandra Loekita, 2006).. Sebagian besar bangunan modern dianggap tidak bisa memberikan kenyamanan termal bagi penghuninya sehingga perlu digunakan peralatan pendinginan yang memerlukan banyak energi. Bangunan vernakular ditengarai mampu menghasilkan kenyamanan termal bagi penghuninya. Penelitian pada bangunan vernakular mencoba untuk mencari elemen-elemen arsitektur yang mampu mewujudkan kenyamanan termal bagi penghuninya (Gupta et al., 2017). Kenyamanan termal pada bangunan dikenal dengan sebutan kinerja bangunan. Elemen bangunan yang berkaitan erat dengan kinerja bangunan adalah amplop atau selubung bangunan. Kenyamanan termal penghuni dipengaruhi oleh selubung bangunan yang meliputi dinding, atap dan lantai. Selubung bangunan akan mempengaruhi kondisi ruang dalam bangunan (Wang et al., 2018).

Sebagian besar penelitian selubung bangunan merupakan penelitian dengan pendekatan ventilasi mekanis. Para ahli mencoba mencari cara untuk menciptakan ventilasi buatan yang mampu melakukan penghematan energi (Alavy et al., 2020). Penggunaan ventilasi mekanis lebih banyak digunakan di perkantoran agar dapat menciptakan kenyamanan termal bagi penghuni. Kegiatan perkantoran akan berjalan dengan baik apabila terjadi kenyamanan bagi penghuninya (Che et al., 2019). Ventilasi mekanis menggunakan peralatan buatan yang seringkali mengandalkan listrik. Kelemahan penggunaan energi listrik tidak bisa lepas dari penggunaan energi sehingga para arsitek mencoba menggali kenyamanan termal pada rumah tinggal vernakular (Al Tawayha et al., 2019). Rumah tinggal vernakular merupakan rumah tinggal yang didalamnya terdapat budaya setempat. Penggunaan material dipilih berdasarkan coba-coba selama puluhan atau bahkan ratusan tahun. Material yang berbeda akan menghasilkan kinerja termal yang berbeda pula (Homod et al., 2020).

Kinerja termal bangunan akan menyebabkan kenyamanan termal penghuni. Kenyamanan dan kinerja termal dibedakan oleh beberapa peneliti. Kinerja termal berkaitan dengan cara bangunan untuk menciptakan variabel yang nyaman, sedangkan kenyamanan termal adalah standar kenyamanan yang didapat dari penghuni bangunan (Zhang et al., 2018). Kinerja termal akan menghasilkan desain bangunan yang optimal. Para arsitek akan berusaha menciptakan bangunan yang zero energy yang salah satunya dengan cara menciptakan ventilasi yang efisien (McArthur, 2020). Ventilasi alami merupakan salah satu cara untuk menuju zero energy. Selain ventilasi, material selubung rumah vernakular juga dianggap mampu menciptakan penghematan energi dan dianggap sebagai aspek keberlanjutan.

Bangunan vernakular di Indonesia sebagian besar merupakan bangunan berdinding kayu. Namun ada rumah tinggal di wilayah tertentu mempunyai dinding selain kayu. Pada rumah pegunungan, dinding batu ekspos menjadi salah satu ciri khas bangunan setempat. Pada pegunungan, rumah batu ekspos menjadi elemen utama material rumah setempat (Hermawan et al., 2021). Pada rumah vernakular pantai, sebagian rumah menggunakan dinding bata ekspos. Rumah dengan dinding bata ekspos juga lebih banyak ditemukan di daerah pantai dibandingkan dengan daerah lain (Hermawan, 2018). Penggalan elemen rumah vernakular dalam menciptakan kenyamanan termal penghuni masih perlu dilakukan agar dapat menciptakan bangunan yang hemat energy. Penelitian kenyamanan termal pada rumah vernakular masih terus dilakukan oleh peneliti lain karena belum ditemukannya bangunan yang sempurna dalam melakukan penghematan energi.

Pembahasan kenyamanan termal pada rumah vernakular di daerah tropis belum banyak dilakukan. Selain itu, penelitian dengan objek rumah vernakular yang dihuni oleh masyarakat dengan golongan ekonomi bawah masih jarang dilakukan pula. Tema penelitian rumah vernakular menjadi kebaruan ilmiah dalam penelitian kenyamanan termal. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan kondisi termal antara beberapa rumah tinggal vernakular di wilayah tropis pantai khususnya rumah dengan berdinding kayu.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pengukuran variabel termal dengan menggunakan peralatan termal. Pengukuran variabel termal dapat digolongkan dalam penelitian kuantitatif. Variabel termal yang diukur adalah suhu udara dan kelembaban udara. Kedua variabel termal merupakan variabel yang dianggap lebih berpengaruh dibandingkan dengan variabel lainnya. Pengukuran dilakukan setiap jam pada lima rumah tinggal. Pengukuran variabel termal dengan menggunakan alat pengukur termal dan diukur selama 24 jam. Penentuan objek dilakukan dengan menggunakan kriteria berdinding kayu. Analisis menggunakan grafik suhu udara dan kelembaban udara. Perbandingan termal dilakukan dengan menggunakan deskripsi dari grafik yang telah dibuat. Rekapitulasi suhu udara dan kelembaban udara tertinggi dan terendah ditampilkan dalam tabel

dan dibahas dengan menggunakan metode deskriptif. Penentuan rumah yang nyaman didasarkan pada standar kenyamanan termal dari beberapa peneliti.

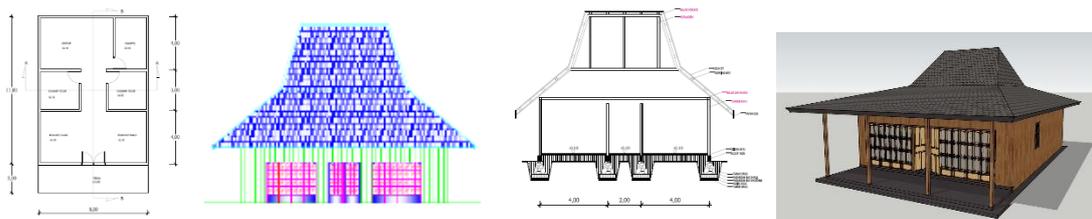
### 3. Hasil dan Pembahasan

Kelima buah rumah tinggal objek penelitian merupakan rumah tinggal yang hampir sama bentuk, material dan fungsinya. Beberapa perbedaan terlihat pada ukuran rumah dan ruang dalam objek penelitian. Analisa didahului dengan deskripsi masing-masing rumah tinggal dan dilanjutkan dengan analisa termal pada kelima objek penelitian. Rumah pertama menggunakan pondasi dari batu. Lantai belum di plaster masih menggunakan lantai tanah. Jendela menggunakan kayu waru dan menggunakan kaca 3 mm, sedangkan pada jendela lainnya menggunakan kusen dan daun jendela yang terbuat dari kayu waru. Rumah pertama menggunakan kayu bengkirai sebagai konstruksi tiang penyangga dan menggunakan kayu waru sebagai usuk dan reng serta menggunakan genteng tanah liat, tanpa menggunakan plafon. Pondasi menggunakan sloof. Lantai lebih rendah dari batas antara sloof dan dinding. Dinding menggunakan bahan papan kayu jati dengan tebal 2 cm – 3 cm dan dinding anyaman bambu. Terdapat lubang jendela di depan dan belakang rumah. Jendela di belakang rumah menggunakan kusen kayu dan tidak menggunakan kaca melainkan menggunakan kayu juga sehingga dari dalam ruangan tidak dapat melihat keluar.



**Gambar 1. Rumah pertama**  
(Sumber : Peneliti)

Pintu menggunakan kayu, di atas pintu tidak terdapat ventilasi udara sehingga udara tidak bisa masuk. Pintu dengan warna kayu coklat menggunakan finishing politur. Rumah tidak mempunyai plafon dan tidak ada lubang di atap sehingga angin yang masuk relatif sedikit. Ruang di rumah pertama antara lain ruang tamu, 2 kamar tidur, wc, dapur. Beberapa perabot yaitu televisi, buffet mini, lemari 2 pintu yang terletak di ruang tamu dan kamar tidur. Model rumah pertama adalah rumah joglo dengan ruang tamu yang lebar sehingga mobilitas orang di dalam ruang tamu lebih leluasa. Sebelah selatan ruang tamu terdapat kamar tidur. Belakang rumah terdapat kamar mandi dan dapur. Pada rumah pertama terdapat pohon jambu yang tingginya 2 meter, pohon pisang yang tingginya juga 2 meter sehingga suhu udara rumah terasa lebih sejuk. Perabotan rumah yang ada didalamnya tergolong sangat minim, karena di ruang tamu hanya ada kursi, selain itu almari dan buffet mini serta tempat tidur di dalam kamar tidur. Pada rumah pertama terdapat tungku yang diletakkan di pawon (dapur) untuk memasak pada pagi hari dan sore hari.



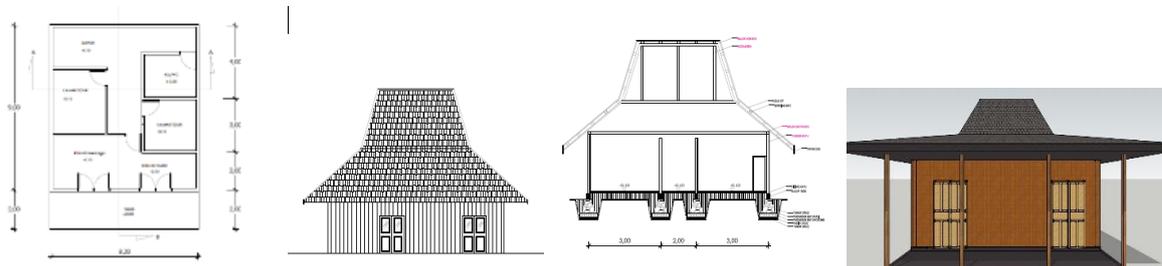
**Gambar 2. Denah, Tampak dan Potongan Rumah Pertama**  
(Sumber : Peneliti)

Rumah kedua juga mempunyai pondasi yang sama dengan rumah pertama. Lantai belum di plaster masih menggunakan lantai tanah. Kusen jendela dan daunnya terbuat dari kayu nangka. Rumah menggunakan kayu jati sebagai konstruksi tiang penyangga dan menggunakan kayu nangka untuk usuk dan reng. Rumah menggunakan genteng tanah liat dan tanpa menggunakan plafon. Pondasi menggunakan sloof. Lantai yang masih menggunakan tanah mempunyai ketinggian yang lebih rendah dari batas antara sloof dan dinding. Dinding menggunakan bahan papan kayu jati dengan tebal 2 cm – 3 cm dan dinding anyaman bambu. Rumah mempunyai pintu di samping kanan dan kiri. Jendela menggunakan kusen dan tidak menggunakan kaca melainkan menggunakan isian kayu sehingga tidak dapat melihat ke luar ataupun ke dalam.



**Gambar 3. Rumah Kedua**  
(Sumber : Peneliti)

Dua pintu yang dipasang terbuat dari kayu, di atasnya tidak terdapat ventilasi udara sehingga udara tidak bisa masuk. Pintu dengan warna kayu biru dengan finishing cat. Ruamh tidak mempunyai plafon. Angin yang masuk relatif sedikit karena tidak ada lubang di atap. Ruang di rumah kedua antara lain ruang amu, dua kamar tidur, wc, dapur. Perabot yang digunakan adalah kursi, lemari dengan 2 pintu yang diletakkan pada pojok ruang tamu dan kamar tidur. Sebelah barat ruang tamu ada kamar tidur, belakang rumah terdapat kamar mandi dan dapur. Depan rumah ada pohon pisang yang tingginya 2,5 meter. Perabotan rumah yang ada tergolong sangat minim, karena di ruang tamu hanya ada kursi, almari, buffet dan tempat tidur di dalam kamar tidur. Pada dapur rumah kedua juga terdapat tungku yang digunakan untuk memasak sehari-hari



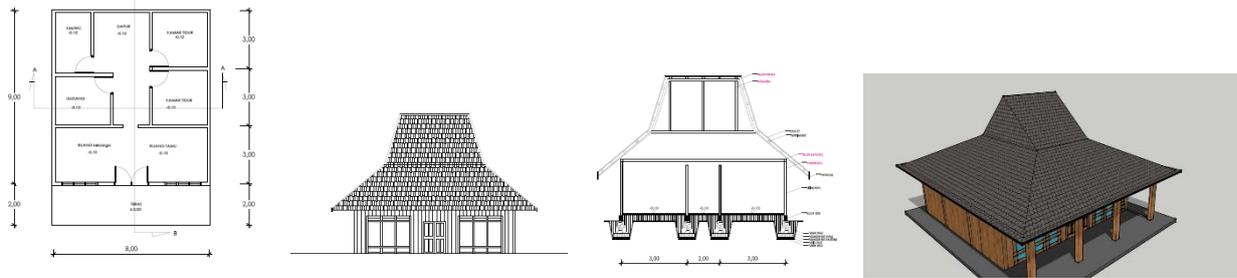
**Gambar 4. Denah, Tampak dan Potongan Rumah Kedua**  
(Sumber : Peneliti)

Rumah ketiga menggunakan lantai tanah. Jendela depan menggunakan kusen kayu waru, tanpa menggunakan daun jendela dan hanya ditutup kain terpal. Pada jendela lainnya menggunakan kusen dan daun jendela yang juga terbuat dari kayu waru. Rumah menggunakan kayu jati sebagai konstruksi tiang penyangga dan menggunakan kayu waru untuk usuk dan reng. Rumah menggunakan genteng tanah liat dan tanpa menggunakan plafon. Dinding menggunakan bahan papan kayu jati dengan tebal 2 cm – 3 cm. Jendela terdapat pada depan, samping kiri dan kanan rumah. Jendela depan tidak menggunakan kaca melainkan menggunakan anyaman sak sehingga dari dalam ruangan tidak dapat melihat keluar. Jendela samping rumah menggunakan isian kayu.



**Gambar 5. Rumah Ketiga**  
(Sumber : Peneliti)

Pintu menggunakan kayu, dengan di atasnya tidak terdapat ventilasi udara sehingga udara tidak bisa masuk. Pintu dengan warna kayu biru dengan finishing cat. Rumah tidak menggunakan plafon. Rumah tidak mempunyai lubang di atap sehingga angin yang masuk relatif sedikit. Ruang di Rumah ketiga antara lain R. Tamu, R. keluarga, 2 kamar tidur, WC, dapur, dan gudang. Perabot yang ada yaitu buffet, lemari di ruang tamu dan kamar tidur. Sebelah utara ruang tamu terdapat kedua kamart tidur. Bagian belakang rumah terdapat kamar mandi dan dapur. Sebelah rumah kedua terdapat pohon pisang yang tingginya 2 meter. Perabotan rumah hanya ada kursi dan meja di ruang tamu. Seperti rumah lainnya, rumah ketiga mempunyai almari dan tempat tidur di dalam kamar tidur. Pada rumah ketiga juga terdapat tungku yang digunakan untuk kebutuhan masak memasak yang diletakkan di dapur.



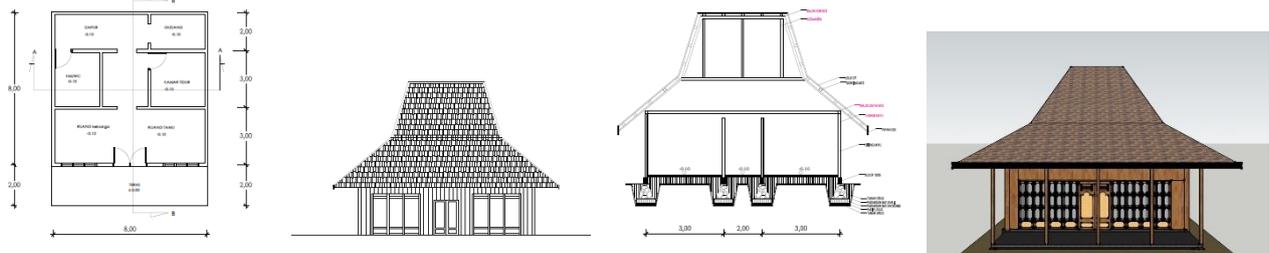
**Gambar 6. Denah, Tampak dan Potongan Rumah Ketiga**  
(Sumber : Peneliti)

Rumah keempat menggunakan lantai beton. Jendela menggunakan kayu jati dan menggunakan kaca 2 mm. Jendela lain menggunakan isian kayu waru. Rumah menggunakan kayu jati sebagai konstruksi tiang penyangga dan menggunakan kayu waru sebagai bahan usuk dan reng. Rumah menggunakan genteng tanah liat dan tanpa menggunakan plafon. Dinding menggunakan bahan papan kayu waru dengan tebal 2 cm – 3 cm. Rumah mempunyai jendela di bagian depan, samping kiri dan kanan rumah. Jendela depan rumah menggunakan kaca, sedangkan jendela bagian samping rumah menggunakan isian kayu dan tidak menggunakan kaca sehingga tidak dapat melihat ke luar dan atau ke dalam.



**Gambar 7. Rumah Keempat**  
(Sumber : Peneliti)

Pintu menggunakan kayu dan di atas pintu terdapat ventilasi udara sehingga udara bisa masuk. Pintu menggunakan warna kayu coklat dengan finishing politur. Rumah tidak mempunyai plafon. Rumah juga tidak mempunyai lubang di atap sehingga angin yang masuk relatif sedikit. Ruang di rumah keempat antara lain R. Tamu, R. keluarga, kamar tidur, WC, dapur, dan gudang. Rumah mempunyai televisi yang diletakkan di ruang tengah. Sebelah utara ruang tamu terdapat kamar, di belakang rumah terdapat kamar mandi dan dapur. Sebelah rumah tidak terdapat pohon. Perabotan rumah yang ada didalamnya tergolong sangat minim, karena di ruang tamu hanya ada kursi, meja, almari dan buffet mini serta tempat tidur yang ada didalam kamar tidur. Tungku pada rumah keempat diletakkan di pawon (dapur) untuk memasak pada pagi hari dan sore hari.



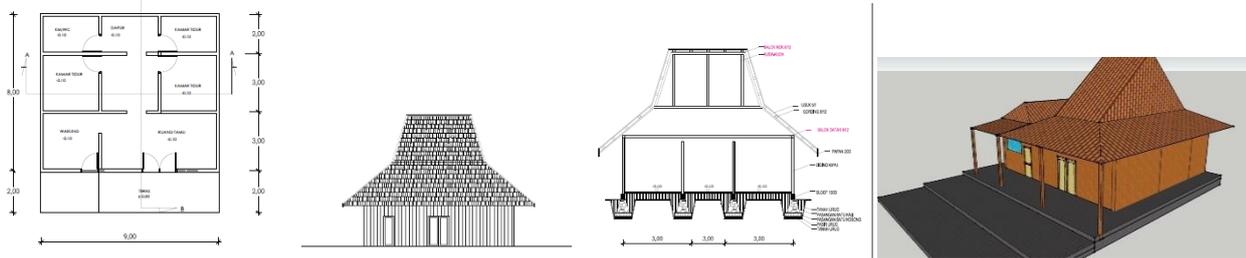
**Gambar 8. Denah, Tampak dan Potongan Rumah Keempat**  
(Sumber : Peneliti)

Rumah kelima menggunakan lantai tanah. Jendela menggunakan kayu jati dan triplek. Jendela lainnya menggunakan isian dari kayu. Rumah menggunakan kayu jati sebagai konstruksi tiang penyangga dan menggunakan kayu nangka sebagai bahan pembuat usuk dan reng. Rumah menggunakan genteng tanah liat dan tanpa plafon. Dinding menggunakan bahan papan kayu jati dengan tebal 2 cm – 3 cm, triplek dan dinding anyaman bambu. Jendela di depan rumah dan samping. Jendela di samping rumah menggunakan anyaman bambu. Jendela tidak menggunakan kaca melainkan menggunakan isian kayu sehingga cahaya tidak dapat masuk.



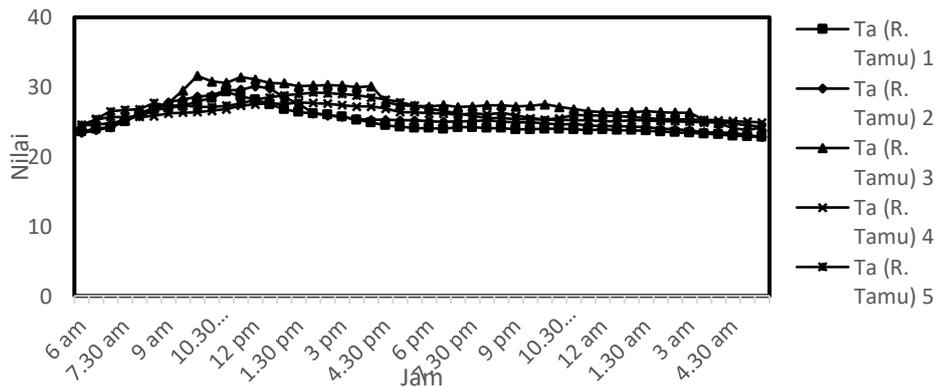
**Gambar 9. Rumah Kelima**  
(Sumber : Peneliti)

Pintu menggunakan material kayu, dengan di atasnya tidak terdapat ventilasi udara sehingga udara tidak bisa masuk. Pintu tidak dilapisi dengan cat. Rumah tidak mempunyai plafon. Rumah tidak mempunyai lubang di atap sehingga angin yang masuk relatif sedikit. Ruang di rumah tersebut antara lain R. Tamu, warung, 3 kamar tidur, WC, dapur. Rumah tinggal mempunyai televisi dan radio yang diletakkan di ruang tengah menggunakan lemari. Sebelah utara ruang tamu terdapat dua kamar tidur. Belakang rumah terdapat kamar mandi dan dapur. Sebelah rumah terdapat pohon kresen beberapa pohon lain dengan ketinggian kurang lebih 3 meter. Untuk memasak pada pagi hari dan sore hari di rumah kelima terdapat tungku yang diletakkan di pawon (dapur).



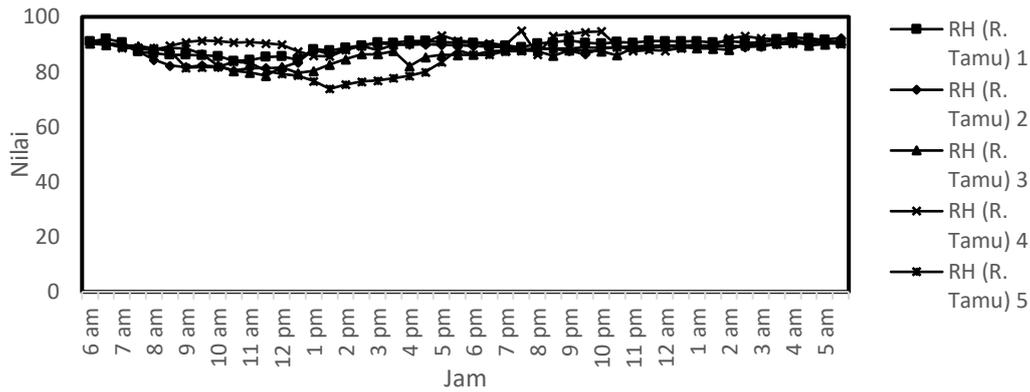
**Gambar 10. Denah, Tampak dan Potongan Rumah Kelima**  
(Sumber : Peneliti)

Pada pengukuran suhu udara ruang tamu, diperoleh data minimum yaitu 22,8 °C yang terjadi di rumah tinggal 2 pukul 05:30 WIB. Karena pada saat pengambilan data cuaca yang mendung dan suhu pagi hari yang relatif dingin, terlebih lagi masih memasuki musim penghujan. Sehingga suhu udara menjadi lebih dingin. kemudian Suhu maksimum mencapai 31,6 °C yang terjadi pada rumah tinggal 3 pukul 10:00 WIB. Karena pada ruang ini tidak mempunyai plafond, namun hanya sebagian saja, sehingga ketika cuaca sedang cerah, maka suhu udara di dalamnya akan meningkat lebih tinggi daripada yang lain. Sedangkan rata-rata ketinggian suhu udara yaitu mencapai 27,54 °C.



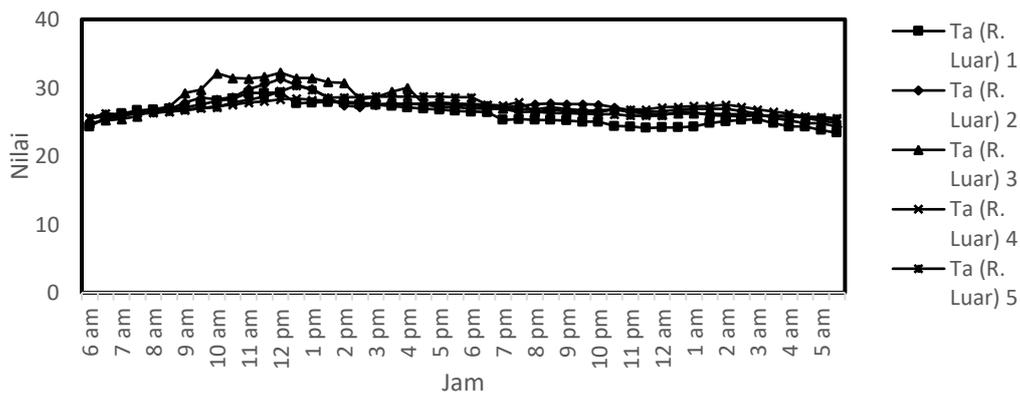
**Gambar 11. Grafik Tempetarur (Ta) Ruang Tamu Rumah 1-5**

Dari grafik dapat dilihat bahwa kelembaban minimum ruang tamu terjadi pada rumah tinggal 5, pada pukul 13:30 WIB, yaitu mencapai 73,8 %. Karena pada ruang ini mempunyai banyak bukaan ke luar ruang. sehingga suhu, sirkulasi dan kelembaban udara menjadi lebih teratur. Selain itu juga arah hadap bangunan yang memengaruhi dan menjadikan sinar matahari lebih mudah untuk masuk ke dalam. Kemudian kelembaban udara tertinggi yaitu terjadi pada rumah tinggal 4, mencapai 95 % pada pukul 19:30 WIB. Karena pada ruang tersebut mempunyai banyak pada waktu dilakukan penelitian, suhu udara mendung dan turun hujan.



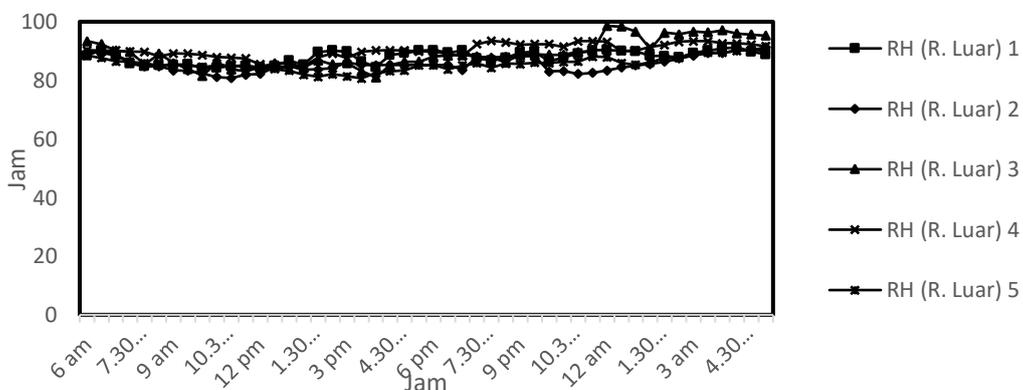
**Gambar 12. Grafik Kelembaban (RH) Ruang Tamu Rumah 1-5**

Suhu udara yang diperoleh dari hasil pengukuran termal, menunjukkan bahwa data minimum mencapai 23.4 °C yang terjadi pada rumah tinggal 1 pada jam 05:30 WIB. Karena pada bagian depan ini masih banyak pepohonan serta faktor cuaca yang masih memasuki musim hujan. Kemudian suhu udara maksimum terjadi di rumah tinggal 1 yaitu sebesar 32,2 °C. Hal ini disebabkan karena pada saat pengukuran, kondisi cuaca sedang cerah dan posisi alat berada di teras rumah mengakibatkan terkena panas langsung. Sedangkan rata-rata ketinggian suhu udara mencapai 27,64 °C



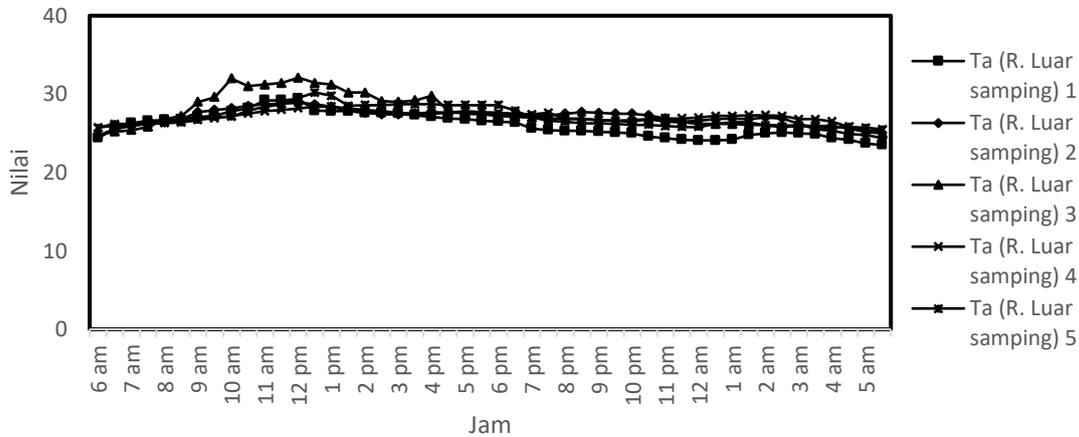
**Gambar 13. Grafik Temperatur (Ta) ruang luar rumah 1-5**

Dari hasil pengukuran, diperoleh data kelembaban udara minimum yang mencapai 80.7% pada rumah tinggal 5 pukul 13:30 WIB. Karena cuaca yang sedang cerah membuat kelembaban menjadi rendah. Sedangkan kelembaban udara maksimum terjadi pada rumah tinggal 3 yaitu sebesar 98.6 %. Karena pada pagi hari, tingkat kelembaban di ruang luar depan yang terpapar langsung dengan udara pagi cenderung lebih tinggi. Dan rata-rata kelembaban udara semua rumah yaitu 90.19 %.



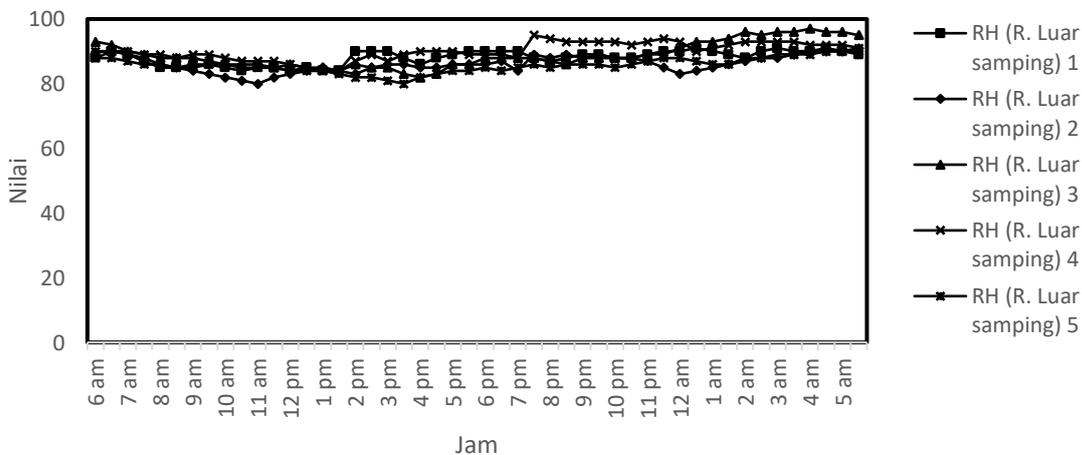
**Gambar 14. Grafik Kelembaban (RH) ruang luar rumah 1-5**

Data suhu udara minimum pada teras samping yaitu 23.5 °C pada rumah tinggal 1 pukul 05:30 WIB. Karena pengaruh musim penghujan sehingga pada pagi hari suhu relative lebih dingin, Sedangkan suhu maksimum terjadi pada rumah tinggal 3 yaitu mencapai 32.1 °C pukul 12:00 WIB. Karena pada jam tersebut suhu udara dan cuaca yang terjadi lebih cerah. Sehingga suhu udara akan meningkat Kemudian rata-rata suhu udara dari semua teras samping yaitu 27,63 °C



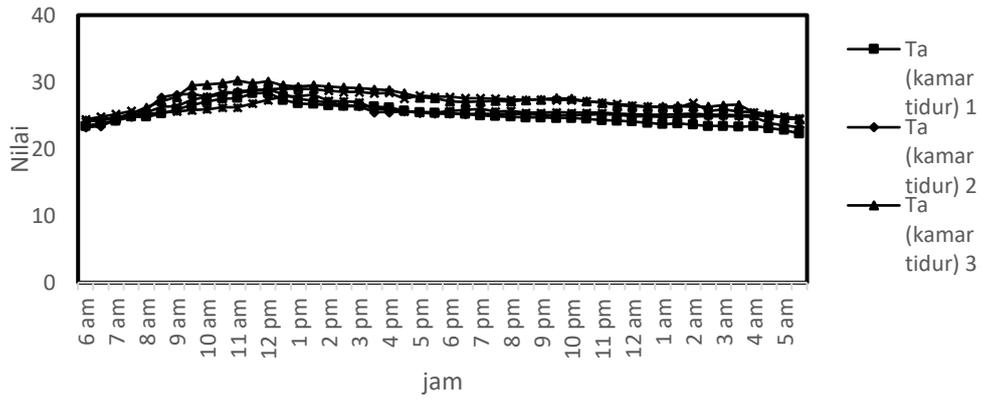
**Gambar 15. Grafik Temperatur (Ta) Teras Samping Semua Rumah Sampel 1-5**

Kelembaban udara pada teras samping, data minimum terjadi di rumah tinggal 2 pukul 11:00 WIB yaitu 80 %. Karena pada ruang ini sirkulasi udara dan cahaya matahari lebih lancar. Sehingga tidak menimbulkan kelembaban yang tinggi. Sedangkan data maksimum mencapai 97 % pada rumah tinggal 3 pukul 04:00 WIB. Karena pada rumah ini berada di antara dua rumah tinggal serta kondisi cuaca yang sedang hujan. Dan rata-rata kelembabannya yaitu mencapai 90.08 %



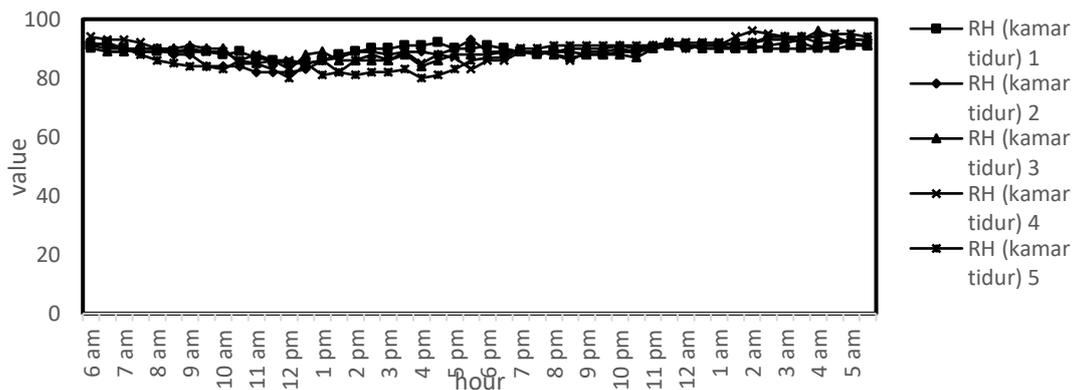
**Gambar 16. Grafik Kelembaban (RH) Teras Samping Rumah 1-5**

Dari total data yang diperoleh, ditemukan suhu udara minimum pada rumah tinggal 1, yaitu mencapai 22,1 °C pukul 05:30 WIB. Karena ruang ini tidak mempunyai bukaan ke luar seperti jendela. Sehingga sinar matahari tidak dapat masuk ke dalam ruangan. Suhu maksimum terjadi pada rumah tinggal 3, yaitu di ruang tidur mencapai 30,2 °C pukul 11:00 WIB. Karena ruang ini tidak mempunyai bukaan yang cukup seperti jendela kaca serta dekat dengan ruang luar yang orientasi rumahnya menghadap ke Utara serta kondisi cuaca dalam keadaan cerah. Sehingga suhu udara pada ruang ini meningkat. Sedangkan rata-rata suhu udara yang terjadi pada semua rumah tinggal yaitu mencapai 27,34 °C.



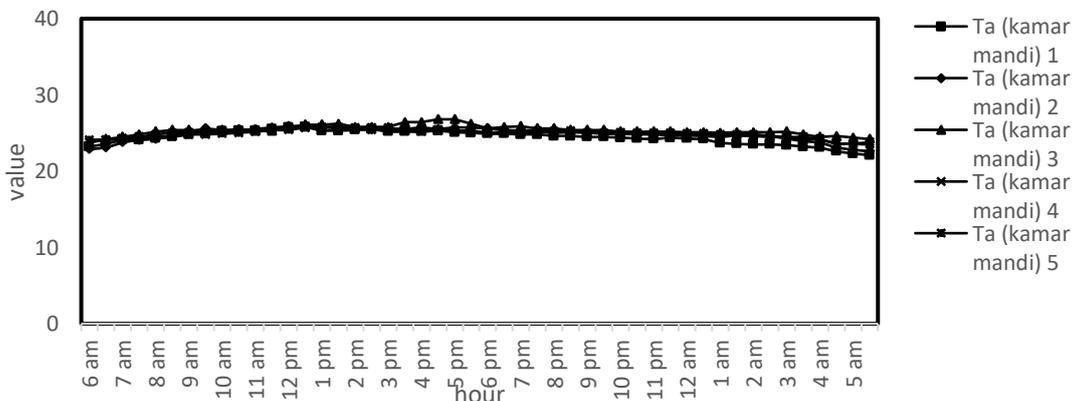
**Gambar 17. Grafik Tempetar (Ta) Kamar Tidur Rumah 1-5**

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa kelembaban minimum terjadi pada rumah tinggal 5 yaitu ruang tidur mencapai 80 % pukul 12:00 WIB. Karena pada ruang ini mempunyai bukaas seperti jendela yang luas dan berada pada bagian Barat dalam bangunan. Sehingga kelembaban udara menjadi lebih ringan. Kemudian kelembaban maksimum mencapai 96 % yang terjadi pada rumah tinggal 3 pukul 04:00 WIB. Karena ruangan ini berada di bagian Selatan sedangkan orientasi bangunan menghadap ke Utara serta tidak adanya bukaa keluar seperti jendela maupun ventilasi udara. Sedangkan kelembaban rata-rata dari semua ruang tidur pada rumah tinggal yaitu mencapai 89,41 %.



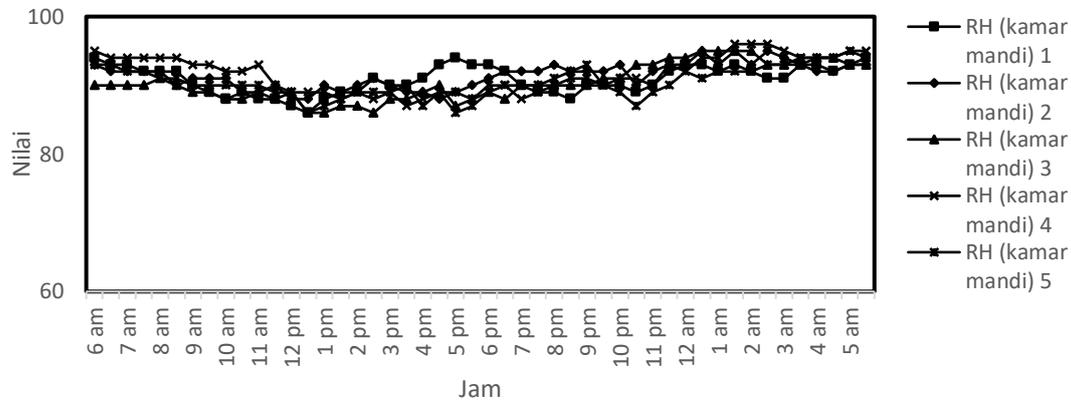
**Gambar 18. Grafik Kelembaban (RH) Kamar Tidur Rumah 1-5**

Dari semua ruang kamar mandi, suhu udara minimum terjadi pada rumah tinggal 1 yaitu mencapai 22.1 °C pukul 05:30 WIB. Karena letak ruang ini berada di sebelah selatan, sedangkan oerientasi bangunan menghadap ke Utara. Sehingga sinar matahari pagi tidak dapat masuk ke dalam ruang tersebut. Kemudian suhu tertinggi terjadi pada rumah tinggal 3, yaitu sebesar 26.8 °C pukul 16:30 WIB. Arena ruang ini berada di sebelah Timur dan atap bangunan lebih rendah. Sehingga ruang ini akan terkena sinar matahari lebih awal dari yang lain dan juga tinggi. Pada nilai rata-rata suhu udara mencapai 25,36 °C.



**Gambar 19. Grafik Tempetarur (Ta) Kamar Mandi Semua Rumah Sampel 1-5**

Dalam melakukan pengukuran termal, ditemukan kelembaban udara yang minimum mencapai 86 % pada rumah tinggal 1 pukul 12:30 WIB. Karena ruang ini tidak mempunyai ventilasi udara sehingga sirkulasi udara menjadi kurang lancar. Sedangkan kelembaban tertinggi terjadi pada rumah tinggal 4 yang mencapai 96 % pukul 02:30 WIB. Karena ruang ini tidak pernah mendapat sinar matahari langsung. Kemudian rata-rata kelembaban udara yang terjadi dari pagi hingga sore hari mencapai 91,64 %.



**Gambar 20. Grafik Kelembaban (RH) Kamar Mandi Rumah 1-5**

Dilihat dari suhu minimum, terdapat 36.67% ruang dalam yang pernah mempunyai suhu udara lebih rendah dibandingkan suhu luar, akan tetapi dilihat dari suhu maksimum terdapat 93.33% ruang dalam yang mempunyai suhu rendah dibanding ruang luar. Apabila dilihat secara keseluruhan maka lebih dari 75% ruang dalam yang mempunyai suhu lebih rendah dibanding dengan suhu ruang luar.

**Tabel 1. Rekapitulasi Suhu Udara dan Kelembaban Udara**

No	Rumah Sampel	Ruang	Suhu terendah °C	Suhu tertinggi °C	Kelembaban terendah %	Kelembaban tertinggi %
1	Rumah 1	R. Keluarga	22.8	29.3	84	92.5
		RuangLuar	23.4	29.3	84.1	91.3
		TerasSamping	23.5	29.4	84	91
		KamarTidur	22.3	28.4	85	92
		Kamarmandi	22.1	25.8	86	94
2	Rumah 2	R. Keluarga	22.8	30.1	80.5	92.3
		RuangLuar	24.3	31.3	80.8	91.3
		TerasSamping	24.4	28.9	80	91
		KamarTidur	23.2	28.9	82	94
		KamarMandi	22.6	26	88	95
3	Rumah 3	R. Keluarga	23.8	31.6	78.6	91.3
		RuangLuar	24.8	32.2	81	98.6
		TerasSamping	24.8	32.1	82	97
		KamarTidur	24.3	30.2	83	96
		Kamar mandi	23.8	26.8	86	95
4	Rumah 4	R. Keluarga	24.6	27.8	85.6	95
		RuangLuar	25.2	30.3	84.3	93.5
		TerasSamping	25.3	28.4	84	95
		KamarTidur	24.4	28.1	82	96
		KamarMandi	23.5	25.8	87	96
5	Rumah 5	R. Keluarga	24.2	29.2	73.8	91.1
		RuangLuar	25.5	30.3	80.7	90.4
		TerasSamping	25.5	30.2	80	90
		KamarTidur	24.1	28.1	80	95
		KamarMandi	23.6	25.8	86	95

Suhu terendah sebagian besar terdapat pada ruang di rumah pertama. Pada daerah panas, suhu terendah merupakan suhu yang diinginkan oleh para penghuni, sedangkan suhu tertinggi merupakan suhu yang tidak terlalu disukai oleh penghuni. Standar kenyamanan termal di daerah pantai berbeda dengan daerah gunung. Pada daerah gunung standar kenyamanan termal penghuni berkisar 27°C (Hermawan et al., 2019). Pada area

pantai standar kenyamanan termal penghuni berkisar 29°C. Perbedaan kedua wilayah menyebabkan perbedaan standar termal (Hermawan et al., 2015).

**Tabel 2. Rekapitulasi Suhu Udara Terendah dan Tertinggi**

No	Jam	Ruang	Suhu terendah	Keterangan	Jam	Suhu tertinggi	Keterangan
1	05:30 WIB	R. Keluarga	22.8	Rumah 2	10:00 WIB	31,6	Rumah 3
2	05:30 WIB	RuangLuar	23.4	Rumah 1	12:00 WIB	32.2	Rumah 1
3	05:30 WIB	TerasSamping	23.5	Rumah 1	12:00 WIB	32.1	Rumah 3
4	05:30 WIB	KamarTidur	22.3	Rumah 1	11:00 WIB	30,2	Rumah 3
5	05:30 WIB	KamarMandi	22.1	Rumah 1	16:30 WIB	26.8	Rumah 3

**Tabel 3. Rekapitulasi Kelembaban Udara Terendah dan Tertinggi**

No	Jam	Ruang	Kelembaban terendah	Keterangan	Jam	Kelembaban tertinggi	Keterangan
1	13:30 WIB	R. Keluarga	73,8	Rumah 5	19:30 WIB	95	Rumah 4
2	15:30 WIB	RuangLuar	80.7	Rumah 5	24:00 WIB	98.6	Rumah 3
3	11:00 WIB	TerasSamping	80	Rumah 2	04:00 WIB	97	Rumah 3
4	12:00 WIB	KamarTidur	80	Rumah 5	04:00 WIB	96	Rumah 3
5	12:30 WIB	KamarMandi	86	Rumah 1	02:30 WIB	96	Rumah 4

Suhu udara di dalam bangunan lokal telah terbukti mampu menciptakan termal penghuni. Penghuni bangunan lokal mampu menyesuaikan diri dengan suhu udara yang ada di lingkungannya. Material kayu yang digunakan untuk dinding rumah tinggal menjadi salah satu aspek lokal dalam membantun rumah tinggal (Arrizqi et al., 2021). Lokal bisa disebut juga aspek kesetempatan. Material bisa menjadi keunikan tersendiri untuk suatu daerah. Material kayu juga bisa menjadi pondasi yang mendukung bangunan modern. Kayu tidak hanya digunakan untuk bahan dinding bangunan semata (Faqih et al., 2020). Arsitektur yang berhasil bisa membuat kenyamanan termal pengguna bangunan. Unsur-unsur di dalam arsitektur perlu dirancang agar mampu menciptakan kenyamanan termal bangunan (Hermawan & Švajlenka, 2021). Tidak semua bangunan tradisional mampu menciptakan kenyamanan termal penghuni. Hasil penelitian di Rumah Panggung Aceh memperlihatkan kenyamanan termal bangunan di atas standar pencapaian kenyamanan termal (Maryna et al., 2020). Hal ini diperkuat dengan adanya penelitian kepustakaan yang menganalisa beberapa hasil beberapa bangunan tradisional. Sebagian bangunan tradisional bisa mempertahankan kenyamanan termal, namun sebagian lainnya tidak bisa mempertahankan kenyamanan termal (Pamungkas & Ikaputra, 2020). Dalam perancangan arsitektur juga perlu melihat orientasi bangunan agar mampu menciptakan kenyamanan termal. Penelitian di museum Aceh memperlihatkan hasil bahwa orientasi yang berbeda membuat perbedaan kenyamanan termal pula (Ikramina et al., 2020). Selain unsur arsitektur secara umum, perabotan di dalam ruang juga bisa mempengaruhi kenyamanan termal bangunan. Partisi menjadi salah satu elemen interior yang perlu diperhatikan dalam penciptaan kenyamanan termal (Pratama & Budiono, 2021). Pengguna bangunan juga akan mempengaruhi kenyamanan termal sehingga elemen arsitektur juga disesuaikan dengan karakteristik pengguna bangunan (Ramawangsa, 2021).

#### 4. Kesimpulan

Ruang dalam yang mempunyai suhu udara lebih rendah dibanding ruang luar lebih dari 75%. Berdasarkan suhu nyaman dari hasil penelitian sebelumnya, rumah tinggal sampel tidak bisa memenuhi suhu nyaman yang diterima oleh masyarakat Indonesia. Rata-rata suhu rumah tinggal lebih tinggi dibanding dengan suhu nyaman yang digunakan sebagai standar. Hal ini sesuai dengan daerah pantai yang memenuhi suhu udara rendah. Penghuni akan mencoba memenuhi kenyamanan termalnya dengan melakukan adaptasi terhadap pakaian. Suhu yang berbeda-beda pada masing-masing ruang dipengaruhi juga oleh desain bangunan termasuk adanya ruang perantara dan penataan interior. Pengolahan terhadap desain bangunan juga akan membuat bangunan menjadi ramah lingkungan serta hemat energi termasuk pengolahan fasad bangunan untuk menciptakan kenyamanan termal.

#### 6. Referensi

Al Tawayha, F., Braganca, L., & Mateus, R. (2019). Contribution of the vernacular architecture to the sustainability: A comparative study between the contemporary areas and the old quarter of a Mediterranean city. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(3). <https://doi.org/10.3390/su11030896>

- Alavy, M., Li, T., & Siegel, J. A. (2020). Energy use in residential buildings: Analyses of high-efficiency filters and HVAC fans. *Energy and Buildings*, 209, 109697. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109697>
- Arrizqi, A., Jamil, M., & Hermawan, H. (2021). Kearifan Lokal Rumah Kayu di Wonosobo (Kajian Termal dan Kebencanaan). *Jurnal PPKM UNSIQ*, 8(3), 220–226.
- Che, W. W., Tso, C. Y., Sun, L., Ip, D. Y. K., Lee, H., Chao, C. Y. H., & Lau, A. K. H. (2019). Energy consumption, indoor thermal comfort and air quality in a commercial office with retrofitted heat, ventilation and air conditioning (HVAC) system. *Energy and Buildings*, 201, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.06.029>
- Faqih, N., Hermawan, & Arrizqi, A. N. (2020). ASPEK KESETEMPATAN DALAM PEMBANGUNAN DI KABUPATEN KAPUAS, KALIMANTAN TENGAH. *Jurnal Ilmiah Arsitektur*, 11(2), 68–73.
- 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>
- Hermawan, H. (2018). Studi lapangan variabel iklim rumah vernakular pantai dan gunung dalam menciptakan kenyamanan termal adaptif. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 1(2), 96. <https://doi.org/10.17509/jaz.v1i2.12467>
- Hermawan, H., Hindaryanto, A., & Taoda, A. (2021). KARAKTERISTIK TERMAL RUMAH BATU EKSPLOS DI TROPIS PEGUNUNGAN (Studi Kasus di Desa Kwadungan, Wonosobo). *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 4(2), 153–166. <https://doi.org/10.17509/jaz.v4i2.31786>
- Hermawan, H., & Švajlenka, J. (2021). The connection between architectural elements and adaptive thermal comfort of tropical vernacular houses in mountain and beach locations. *Energies*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/en14217427>
- Hermawan, Prianto, E., & Setyowati, E. (2015). Thermal comfort of wood-wall house in coastal and mountainous region in tropical area. *Procedia Engineering*, 125, 725–731. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.11.114>
- Hermawan, Prianto, E., Setyowati, E., & Sunaryo. (2019). The thermal condition and comfort temperature of traditional residential houses located in mountainous tropical areas: An adaptive field study approach. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(6), 1833–1840. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.6.3560>
- Homod, R. Z., Almusaed, A., Almssad, A., Jaafar, M. K., Goodarzi, M., & Sahari, K. S. M. (2020). Effect of different building envelope materials on thermal comfort and air-conditioning energy savings: A case study in Basra city, Iraq. *Journal of Energy Storage*, October, 101975. <https://doi.org/10.1016/j.est.2020.101975>
- Ikramina, F., Hilma, L., & Husnus, S. (2020). *Evaluasi Tingkat Kenyamanan Termal Bangunan Museum Tsunami Aceh*. 4(3), 67–71.
- 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.
- McArthur, J. J. (2020). Rethinking ventilation: A benefit-cost analysis of carbon-offset increased outdoor air provision. *Building and Environment*, 169(November 2019), 106551. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106551>
- 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>
- Pratama, D. A., & Budiono, I. Z. (2021). *Perancangan Jendela dan Partisi Pembatas dengan Pertimbangan Kenyamanan Termal*. 6(2), 55–64.
- Ramawangsa, P. A. (2021). Perspektif Pengguna Terhadap Kenyamanan Termal Di Area Threshold Pada Iklim Mikro. *NALARs*, 20(2), 91. <https://doi.org/10.24853/nalars.20.2.91-98>
- Sandra Loekita. (2006). Analisis Konservasi Energi Melalui Selubung Bangunan. *Civil Engineering Dimension*, 8(2), 93–98. <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/civ/article/view/16465>
- 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>
- Zhang, N., Cao, B., & Zhu, Y. (2018). Indoor environment and sleep quality: A research based on online survey and field study. *Building and Environment*, 137, 198–207. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.007>