



KINERJA BUKAAN DAN ORIENTASI TERHADAP KENYAMANAN TERMAL PADA PERUMAHAN SIRANDA VIEW SEMARANG

Sony Mutiara¹, Gagoek Hardiman², Bangun Indrakusumo Radityo Harsritanto³

^{1,2,3} Universitas Diponegoro Semarang

E-mail: sony_mutiara@yahoo.com

Informasi Naskah:

Diterima:
3 Juni 2023

Direvisi:
14 Juli 2023

Disetujui terbit:
21 Agustus 2023

Diterbitkan:
Cetak:
29 September 2023

Online
29 September 2023

Abstract: *Siranda View Housing is a housing complex in Semarang that comprises three different styles of residences with minimalist facades. The thermal comfort conditions within a house are affected by residential house facades with variable apertures and orientations for each type of house. The issue in this study is the performance of residential house openings and orientation that are not in accordance with regulations for each different type of housing, resulting in negative thermal comfort conditions. The air temperature and humidity in the research object were measured using a quantitative descriptive method. Psychometric and Effective Temperature diagrams were used to examine measurements taken at two different types of residential dwellings. Data collection through respondents is also done to know the sensations respondents feel while inside the home. This study shows that although the thermal comfort conditions in a one-story house are still below the optimal requirements, the thermal comfort conditions in a second-story house are normal.*

Keyword: *Thermal Comfort, Building Aperture, Building Orientation*

Abstrak: Perumahan Siranda View merupakan salah satu perumahan di Kota Semarang yang memiliki 3 tipe rumah berbeda dengan fasad minimalis. Fasad rumah tinggal dengan beragam bukaan dan perbedaan orientasi pada setiap tipe rumah ini berpengaruh terhadap kondisi kenyamanan termal di dalam rumah. Permasalahan dalam penelitian ini adalah kinerja bukaan dan orientasi rumah tinggal yang tidak sesuai standar pada setiap tipe rumah yang berbeda sehingga tercipta kondisi kenyamanan termal yang kurang baik. Penelitian yang dilakukan ini dengan metode deskriptif kuantitatif dengan pengukuran suhu udara dan kelembaban pada objek penelitian. Pengukuran dilakukan pada 2 tipe rumah tinggal yang berbeda dianalisis menggunakan diagram Psikometrik dan Temperatur Efektif. Pengambilan data melalui responden juga dilakukan untuk mengetahui sensasi yang dirasakan responden saat berada di dalam rumah. Penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi kenyamanan termal pada rumah satu lantai masih dibawah standar kenyamanan termal yang ideal, namun kondisi kenyamanan termal pada rumah dua lantai sudah sesuai dengan standar yang baik.

Kata Kunci: Kenyamanan Termal, Bukaan Bangunan, Orientasi Bangunan

PENDAHULUAN

Ruang dalam sebuah bangunan memiliki fungsi yang penting dalam beraktivitas. Hal yang berkaitan dengan adanya fungsi ruang bangunan sebagai pelindung yaitu ruang bangunan harus mampu menjaga penghuni tetap aman dari bahaya dan gangguan dari luar seperti iklim atau cuaca. Dalam penggunaan fungsi ruang, bangunan harus memenuhi tuntutan yang paling dasar yaitu kenyamanan. Persepsi manusia secara umum akan mencapai kondisi terbaik apabila manusia dalam kondisi nyaman termal. Kenyamanan termal memiliki peranan penting dalam penciptaan kondisi ruang yang nyaman untuk beraktivitas dan berdampak pada kesehatan penghuni. Rancangan bangunan tropis harus mampu mengatasi problematik yang ditimbulkan iklim tropis seperti terik matahari, hujan deras, kelembapan tinggi, suhu udara tinggi ataupun kecepatan angin yang rendah. Desain fasad rumah yang memiliki bentuk sederhana seharusnya tidak

hanya menampilkan kesederhanaan dari sebuah desain, tetapi juga harus dapat menciptakan kondisi kenyamanan di dalam rumah yang dipengaruhi oleh panas matahari, curah hujan, dan pergerakan angin. Perumahan Siranda View merupakan salah satu perumahan di Semarang yang berada pada dataran tinggi yang memiliki bentuk fasad rumah dengan bukaan atau jendela yang cukup besar namun bentuk atap yang menaunginya tidak maksimal. Bentuk atap yang menaungi jendela berbentuk overhang dari atap dak beton yang sederhana. Desain fasad rumah yang memiliki bentuk sederhana tersebut seharusnya tidak hanya menampilkan kesederhanaan dari sebuah desain, tetapi juga harus dapat menciptakan kondisi kenyamanan di dalam rumah yang dipengaruhi oleh panas matahari, curah hujan, dan pergerakan angin. Bentuk fasad dengan atap dak yang sederhana juga berpengaruh terhadap pembayangan yang dihasilkan dari sinar matahari. Pembayangan pada

tiap rumah memiliki perbedaan pada tiap waktu berdasarkan orientasi rumah yang berbeda. Orientasi rumah pada perumahan Siranda View hanya terdapat dua jenis yaitu menghadap Utara dan Selatan. Pembayangan yang terjadi pada rumah dengan orientasi berbeda ini menyebabkan hawa panas dari sinar matahari tidak terbandung dengan baik sehingga panas dapat masuk ke dalam rumah.



Gambar 1. Siteplan Perumahan Siranda View
Sumber: Analisis Penulis, 2023

TINJUAN PUSTAKA

Kenyamanan Termal

Kenyamanan termal yaitu keadaan mental yang menunjukkan kepuasan dengan lingkungan termal. Indikator kenyamanan yang digunakan dalam kenyamanan termal antara lain suhu udara, kecepatan angin, dan kelembaban. Enam parameter dasar dalam kenyamanan termal antara lain suhu udara, kelembaban, kecepatan udara, temperatur radiasi, aktivitas seseorang, dan tingkat pakaian. Persepsi termal dipengaruhi oleh rangsangan non-termal, riwayat bangunan termal, dan ekspektasi psikologis. Persepsi ini paling terlihat pada bangunan berventilasi alami di mana bangunan ber-AC lebih digemari. (Noor Cholisi, 2016).

Bukaan Bangunan

Faktor yang berpengaruh terhadap kondisi kenyamanan termal pada suatu ruang adalah bukaan bangunan. Bukaan dalam bangunan merupakan pelubangan pada kulit bangunan untuk memudahkan angin dan sinar matahari masuk ke dalam ruang. Bukaan dalam bangunan dapat memberikan kesan yang dihasilkan dari beragam ukurannya. Apabila bukaan dengan ukuran yang kecil maka akan menghasilkan kesan tertutup atau terkurung, namun jika bukaan semakin besar maka akan menimbulkan kesan terbuka atau terbebas. Perancangan fasad dapat diselesaikan melalui penerapan rancangan pasif seperti parameter bukaan yang memungkinkan cukup udara untuk bersirkulasi ke dalam ruang, orientasi bangunan, dan elemen peneduh yang dapat mencegah panas yang langsung menembus dinding bangunan (Nur Baitul, 2019).

Orientasi Bangunan

Tata letak orientasi bangunan saling berkaitan dengan adanya angin dan matahari. Adanya sifat angin yang kencang perlu dihindari jika bangunan berada di dataran rendah. Arah dari angin setempat perlu diketahui dengan adanya gerakan angin di suatu daerah. Kondisi kenyamanan di dalam ruang dipengaruhi oleh beragam orientasi bangunan dengan adanya angin dan matahari. Panas matahari yang berada di luar bangunan dapat dihantarkan masuk ke dalam ruangan melalui bukaan. Hal ini berkaitan dengan orientasi bangunan yang harus

dijaga dengan memperhatikan arah matahari dan terciptanya sebuah orientasi yang diinginkan. Tiga faktor utama yang berpengaruh terhadap orientasi bangunan antara lain radiasi matahari, topografi, arah dan kekuatan angin (Lippsmeier, 1994).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif digunakan untuk meneliti sampel tertentu dan menggunakan instrumen penelitian untuk menganalisis data statistik untuk menjelaskan dan menguji hipotesis (Sugiyono, 2017). Tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana bukaan dan orientasi bangunan berdampak pada kenyamanan termal bangunan.

Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan berlokasi di Perumahan Siranda View, kecamatan Tembalang, kota Semarang.

Waktu dan Instrumen Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 13 Maret 2023 pukul 07.00 hingga pukul 18.00 WIB di Perumahan Siranda View Semarang pada 2 objek penelitian yang berbeda. Pengambilan data diambil tiap jam untuk mengetahui hasil ukur suhu udara dan kelembaban di dalam rumah dengan persyaratan pengukuran yang dilakukan pada kondisi ruang netral atau posisi AC dimatikan. Thermometer ruang, higrometer, dan kamera digunakan dalam pengukuran pada penelitian ini. Angka yang muncul pada alat ukur didapatkan dengan angka yang stabil dan didapatkan hasil pengukuran.

Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan populasi rumah tinggal di perumahan Siranda View yang terdiri dari 154 unit rumah dengan dua tipe rumah berbeda yang diteliti. Kriteria yang digunakan untuk menentukan sampel adalah sebagai berikut:

Rumah tinggal dengan tipe dan bentuk fasad yang berbeda

Adanya ruang di dalam rumah yang memiliki dinding dengan bukaan berbeda

Rumah dengan perbedaan orientasi bangunan sehingga memiliki posisi yang berbeda

Berdasarkan kriteria penentuan sampel, penelitian ini menggunakan sampel dengan 2 rumah yang memiliki tipe berbeda yaitu tipe 43 dan tipe 60. Pemilihan sampel rumah tersebut berdasarkan bentuk bukaan dan orientasi yang berbeda pada tiap tipe rumah.

Variabel

Dua variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang berpengaruh terhadap kondisi suhu di dalam ruang, antara lain bentuk bukaan, orientasi bangunan, dan cuaca. Variabel terikat merupakan variabel yang terdiri dari kondisi kenyamanan termal meliputi kelembaban udara, temperatur efektif, dan temperatur kering (di dalam dan luar ruang).

Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Observasi ke lapangan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya pada lokasi

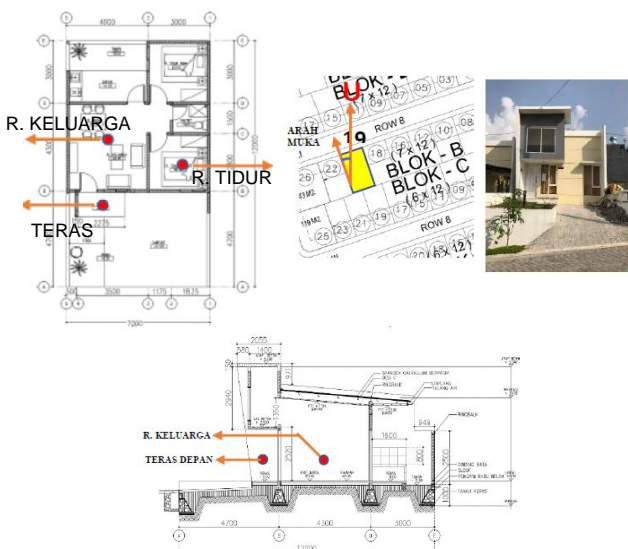
penelitian dengan cara pengamatan objek, pengumpulan informasi dari responden, pengukuran temperatur udara menggunakan termometer dan pengukuran kelembaban menggunakan higrometer. Hasil pengumpulan data mengenai kondisi kenyamanan termal dan data pengukuran dikategorikan menurut tipe dan bukaan bangunan. Pengumpulan informasi dari responden mengenai kondisi temperatur udara dan kelembaban yang dirasakan responden di dalam rumah tinggal. Menganalisis hasil data ukur temperatur udara dan kelembaban dengan standar SNI dalam kenyamanan termal serta kondisi yang dirasakan konsumen di dalam rumah tinggal. Membuat kesimpulan dari analisis data mengenai kondisi kenyamanan termal berdasarkan data ukur dan informasi dari responden mengenai kondisi kenyamanan termal di dalam rumah.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pemilihan ruang yang menjadi objek penelitian yaitu berdasarkan adanya ruang yang letaknya paling depan dan dilingkupi oleh beberapa bukaan pada dinding bangunan dengan beragam ukuran. Penelitian ini akan melibatkan pengukuran suhu udara di area tertentu serta adanya wawancara terhadap responden yang masuk ke dalam ruang dan merasakan sensasi yang dirasakan di dalam ruang.

Rumah Tipe 43

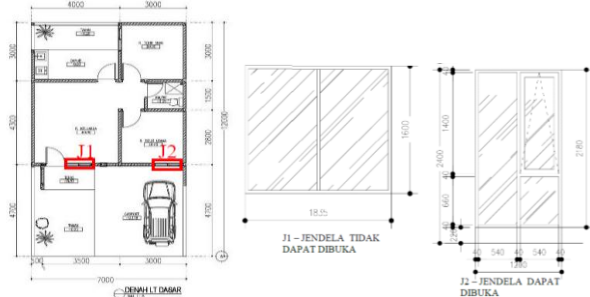
Pada perumahan Siranda View terdapat rumah tipe 43 dengan luas tanah 84 m² dan dilengkapi dengan beberapa fasilitas antara lain kamar tidur, ruang keluarga, kamar mandi, dan dapur. Rumah tipe 43 dalam kondisi tidak berpenghuni dan belum adanya perabot di dalam rumah. Cara pengukuran temperatur udara dan kelembaban dilakukan pada rumah blok B-20 di area tengah pada masing-masing ruang dengan memegang termometer pada ketinggian 100 cm dari lantai. Orientasi rumah menghadap 19° ke arah Utara dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Potongan Rumah Tipe 43
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Bukaan Rumah Tipe 43

Letak dan bentuk jendela pada rumah tipe 43 ada dua macam dengan material kaca 4mm dan kusen aluminium. Jendela yang tidak dapat dibuka terletak pada bagian depan atas rumah, sedangkan jendela yang dapat dibuka terletak di dekat pintu utama dan kamar tidur. Untuk detail ukuran dan letak jendela dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Detail Bukaan Rumah Tipe 43
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Hasil ukur temperatur udara yang diukur pada rumah tipe 43 meliputi teras, kamar tidur, dan ruang keluarga. Hasil rata-rata pengukuran temperatur udara pada ruang keluarga menunjukkan nilai tertinggi jika dibandingkan dengan temperatur udara pada kamar tidur dan teras. Temperatur udara tertinggi di ruang keluarga pada pukul 14.00 WIB dengan nilai 34,2°C dan kelembaban relatif 77%. Sedangkan temperatur udara di teras rumah hanya mencapai angka 33,1°C.

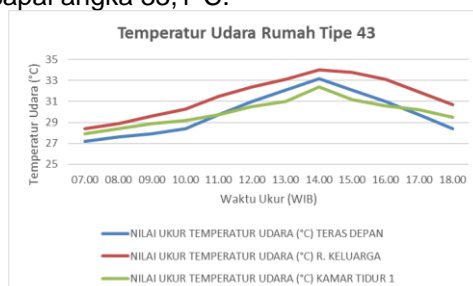


Diagram 1. Hasil Data Ukur Temperatur Udara Pada Rumah Tipe 43
Sumber: Analisis Penulis, 2023

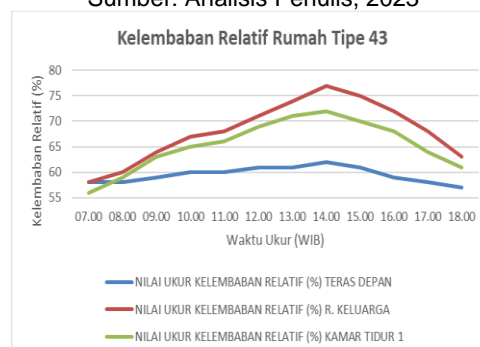


Diagram 2. Hasil Data Ukur Kelembaban Relatif Pada Rumah Tipe 43
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Data yang diambil melalui responden dengan tujuan untuk memperoleh sensasi atau perasaan yang dirasakan oleh responden saat berada di dalam rumah. Data responden diambil pada rumah tipe 43 pada pukul 07.00 hingga 18.00 dengan 3 responden berbeda. Responden 1 mengenakan jaket dan

celana panjang dengan masker. Responden 2 yang mengenakan kemeja dan sepatu boots. Responden 3 mengenakan kemeja, sepatu boots, dan topi. Responden bergantian merasakan sensasi pada ruang yang berbeda pada tiap rumah. Berdasarkan sensasi yang dirasakan oleh responden, diperoleh sensasi hangat dengan hembusan angin di teras rumah. Sensasi yang dirasakan oleh responden di kamar tidur yaitu hangat dan nyaman. Sedangkan sensasi yang dirasakan oleh responden di ruang keluarga terasa panas dan lembab. Hal ini berkaitan dengan perbedaan pakaian yang dikenakan oleh responden serta adanya bentuk kaca mati yang tidak bisa dibuka dengan ukuran cukup besar pada area ruang keluarga.



Gambar 6. Responden Pada Lokasi Penelitian
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

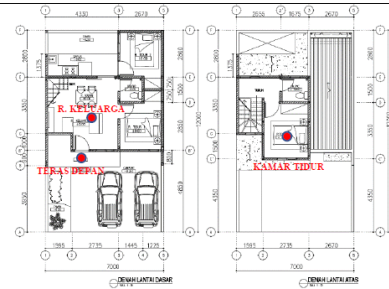
Tabel 1. Sensasi Responden Pada Rumah Tipe 43 Sensasi yang Dirasakan

Waktu Pengukuran (WIB)	Responden 1	Responden 2	Responden 3
07.00	Nyaman	Nyaman	Nyaman
08.00	Nyaman	Nyaman	Nyaman
09.00	Sedikit Hangat	Sedikit Hangat	Sedikit Hangat
10.00	Hangat	Sedikit Hangat	Sedikit Hangat
11.00	Hangat	Hangat	Hangat
12.00	Panas	Hangat	Panas
13.00	Panas	Panas	Panas
14.00	Panas	Panas	Panas
15.00	Panas	Hangat	Panas
16.00	Hangat	Sedikit Hangat	Hangat
17.00	Hangat	Sedikit Hangat	Hangat
18.00	Sedikit Hangat	Nyaman	Sedikit Hangat

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Rumah Tipe 60

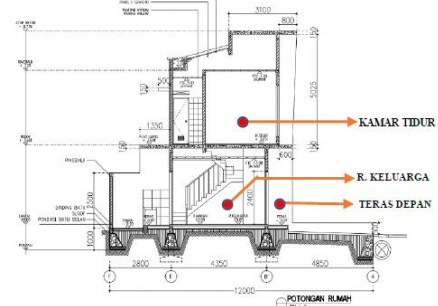
Rumah Siranda View tipe 60 dengan luas tanah 96 m² memiliki dua lantai dengan fasilitas tiga kamar tidur, ruang keluarga, dua kamar mandi, dan dapur. Rumah tipe 60 yang menjadi objek penelitian pada blok A-21 memiliki orientasi 200° ke arah Selatan. Titik ukur yang digunakan di dalam rumah yaitu teras, ruang keluarga, dan ruang tidur lantai 2. Ruang tersebut terletak di area paling depan dalam rumah dan memiliki bukaan yang sesuai dengan fungsi dari ruang tersebut. Titik ukur yang digunakan pada masing-masing ruang dengan ketinggian 100 cm (posisi berdiri) dari lantai ruang dalam dengan notasi lingkaran merah pada Gambar 7.



Gambar 7. Titik Ukur Termal Rumah Tipe 60
Sumber: Analisis Penulis, 2023



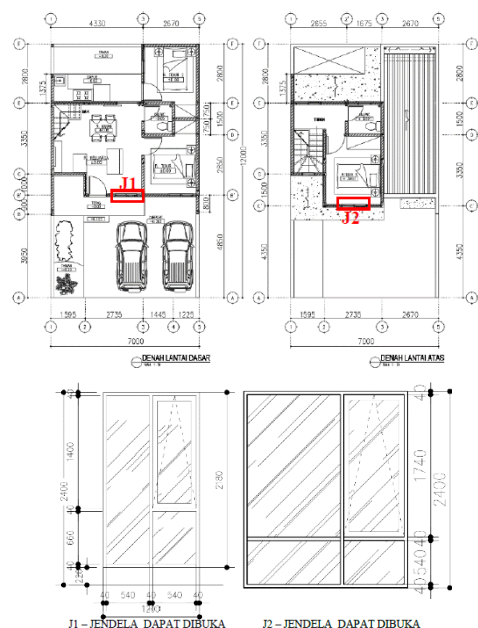
Gambar 8. Fasad dan Orientasi Rumah Tipe 60
Sumber: Analisis Penulis, 2023



Gambar 9. Fasad dan Potongan Rumah Tipe 60
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Bukaan Rumah Tipe 60

Rumah Tipe 60 memiliki beberapa jenis bukaan yang terletak dalam ruang yang berbeda. Jendela di dalam masing-masing ruang tersebut memiliki fungsi berbeda yaitu sebagai kaca mati dan kaca yang dapat dibuka. Jenis jendela yang berada pada rumah tipe 60 dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Jenis Bukaan Rumah Tipe 60
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Temperatur udara dan kelembaban relatif pada rumah tipe 60 diukur di ruang keluarga, kamar tidur, dan teras. Berdasarkan hasil pengukuran pada rumah tipe 60, dapat diketahui bahwa nilai temperatur udara tertinggi yaitu pada pukul 14.00 di ruang keluarga dengan nilai 30,8°C dan kelembaban relatif 67%. Sedangkan pada teras memiliki angka terendah yaitu nilai temperatur udara 30,1°C dan kelembaban relatif 62%.

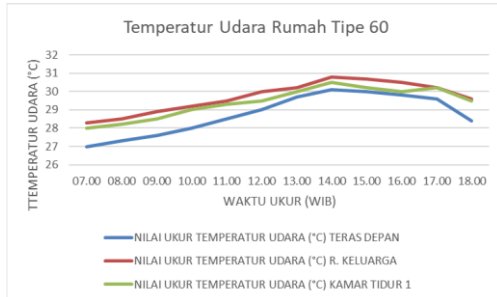


Diagram 3. Hasil Data Ukur Temperatur Udara Pada Rumah Tipe 60
Sumber: Analisis Penulis, 2023

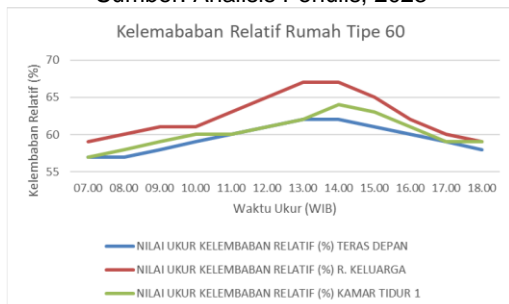


Diagram 4. Hasil Data Ukur Kelembaban Relatif Pada Rumah Tipe 60
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Data mengenai sensasi atau perasaan yang dirasakan oleh responden pada rumah tipe 60 dilakukan pada ruang keluarga, kamar tidur, dan teras. Responden yang menjadi subjek penelitian yaitu laki-laki berusia 32 tahun dengan memakai kemeja serta celana panjang dengan sepatu boots berdiri pada masing-masing objek penelitian yang telah ditentukan untuk merasakan sensasi saat berada pada objek penelitian. Berdasarkan hasil penelitian yang dirasakan oleh responden, hal yang dirasakan oleh responden pada teras rumah yaitu sensasi hangat disertai hembusan angin. Sedangkan sensasi yang dirasakan oleh responden saat berada di ruang keluarga dan kamar tidur yaitu sensasi hangat dan nyaman tanpa adanya hembusan angin. Sensasi yang dirasakan oleh responden tersebut berkaitan dengan pakaian yang dikenakan oleh responden serta adanya bukaan aktif yang fungsional di dalam ruang keluarga dan kamar tidur.

Tabel 2. Sensasi Responden Pada Rumah Tipe 60 Sensasi yang Dirasakan

Waktu Pengukuran (WIB)	Responden 1	Responden 2	Responden 3
07.00	Nyaman	Nyaman	Nyaman
08.00	Nyaman	Nyaman	Nyaman
09.00	Nyaman	Nyaman	Nyaman
10.00	Sedikit Hangat	Nyaman	Sedikit Hangat
11.00	Hangat	Sedikit Hangat	Sedikit Hangat
12.00	Hangat	Hangat	Hangat
13.00	Hangat	Hangat	Hangat
14.00	Hangat	Sedikit Hangat	Hangat
15.00	Sedikit Hangat	Sedikit Hangat	Sedikit Hangat
16.00	Sedikit Hangat	Nyaman	Sedikit Hangat

17.00	Sedikit Hangat	Nyaman	Nyaman
18.00	Nyaman	Nyaman	Nyaman

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Analisa Sensasi dari Responden

Sensasi yang dirasakan oleh tiga responden berbeda dalam masing-masing rumah tipe 43 dan tipe 60 memiliki perbedaan pada tiap ruangannya. Pada rumah tipe 43 dengan tiga responden berbeda yang rata-rata merasakan sensasi yang sama pada ruang keluarga yaitu panas dan lembab. Hal ini dapat terjadi karena adanya kaca mati yang berada di fasad bangunan yang tidak ternaungi maksimal oleh dak beton sehingga radiasi panas matahari dari luar bangunan dapat masuk ke dalam rumah dengan intensitas yang cukup besar. Sedangkan pada rumah tipe 60, tiga responden yang berada di dalam rumah merasakan sensasi yang berbeda pada tiap ruang. Responden pada rumah tipe 60 rata-rata merasakan sensasi hangat dan nyaman pada tiap ruang. Hal ini dipengaruhi oleh adanya bukaan yang fungsional dan dapat dibuka sehingga tidak terjadi hawa panas yang terkumpul di dalam ruang. Selain itu sensasi yang dirasakan oleh responden dipengaruhi oleh pakaian yang dipakai, orientasi bangunan yang berbeda, serta cuaca yang terjadi pada lokasi penelitian.

Analisa Temperatur Efektif

Berdasarkan hasil pengukuran temperatur udara pada rumah tinggal dalam objek penelitian, diperoleh hasil data temperatur kering pada rumah tipe 43 pukul 13.00 WIB mencapai 34°C dengan tingkat kelembaban relatif 75%. Sedangkan rumah tipe 60 dengan temperatur udara maksimal 32°C. Indeks nilai temperatur udara di dalam rumah dapat memberi gambaran mengenai pengaruh bukaan dan orientasi rumah pada objek penelitian. Temperatur efektif pada ruang yang menjadi tolok ukur standar kenyamanan termal dalam ruang diperoleh dari hasil temperatur udara kering dan kelembaban relatif dalam suatu ruang melalui diagram psikometrik dan diagram Temperatur Efektif. Hasil penelitian pada rumah tipe 43 menunjukkan bahwa nilai Temperatur Efektif berada pada nilai 30°C yang terdapat dalam Diagram 1.

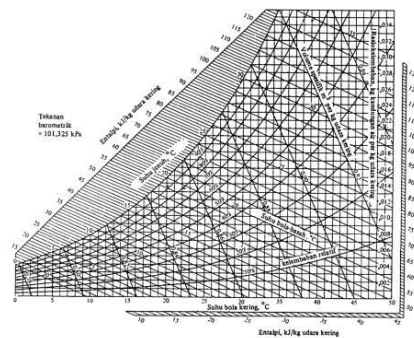


Diagram 5. Diagram Psikometrik Rumah Tipe 43
Sumber: Analisis Penulis, 2023

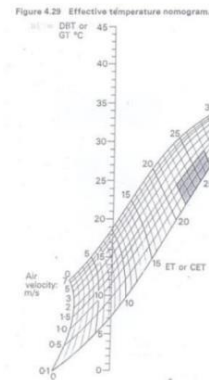


Diagram 6. Diagram Temperatur Efektif Rumah Tipe 43
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Hasil ukur temperatur udara kering pada rumah tipe 60 di ruang keluarga mencapai 30,8°C dengan tingkat kelembaban 65%. Nilai temperatur efektif yang dihasilkan pada rumah tipe 60 adalah 26°C. Temperatur efektif pada ruang tersebut ditentukan menggunakan diagram psikometrik dan diagram Temperatur Efektif dengan perbandingan data temperatur udara kering dan kelembaban relatif yang dapat dilihat pada Diagram 3.

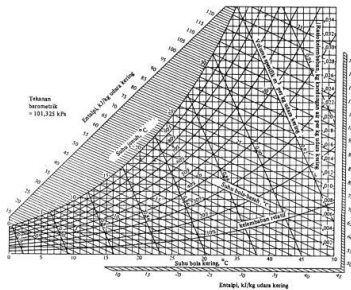


Diagram 7. Diagram psikometrik rumah tipe 60
Sumber: analisis penulis, 2023

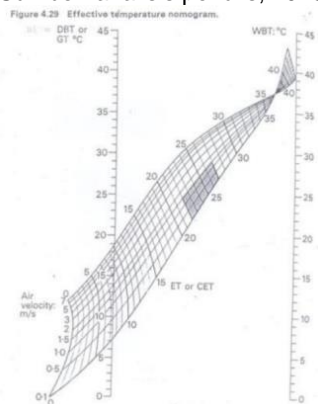


Diagram 8. Diagram Temperatur Efektif Rumah Tipe 60
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Temperatur efektif yang menjadi tolok ukur batas kenyamanan pada wilayah Indonesia yaitu 20°C sampai 26°C. Berdasarkan hasil ukur temperatur efektif pada rumah Siranda View, dapat diketahui bahwa nilai temperatur efektif pada rumah tipe 43 mencapai 31°C. Temperatur efektif pada rumah tipe 43 memiliki nilai diatas batas kenyamanan menurut Mom dalam Lippsmeier 1994. Sedangkan rumah tipe 60 memiliki nilai temperatur efektif sesuai dengan batas kenyamanan yaitu 26°C.

Tabel 3. Batas Kenyamanan Temperatur Efektif

Pengarang	Tempat	Kelompok Manusia	Batas Kenyamanan
ASHRAE	USA Selatan (30° LU)	Peneliti	20,5°C - 24,5°C TE
Rao	Calcutta (22° LU)	India	20°C - 24,5°C TE
Webb	Singapura	Malaysia	25°C - 27°C TE
Mom	Jakarta (6° LS)	Cina	20°C - 26°C TE
Ellis	Singapura	Indonesia	20°C - 26°C TE
	Khatulistiwa	Eropa	22°C - 26°C TE

Sumber: Lippsmeier, 1994

KESIMPULAN

Rumah Siranda View tipe 43 memiliki tingkat temperatur efektif yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumah tipe 60. Dapat diketahui bahwa terdapat jendela mati pada ruang keluarga di rumah Siranda View tipe 43 yang cukup besar sehingga mengakibatkan temperatur udara yang tinggi pada siang hari dan membuat ruang keluarga menjadi terasa panas dan kurang nyaman pada siang hari. Orientasi rumah tipe 43 yang menghadap ke Utara juga berpengaruh terhadap kondisi kenyamanan termal di dalam rumah jika dibandingkan dengan orientasi rumah tipe 60 yang menghadap ke arah

Selatan. Hal ini berkaitan dengan adanya radiasi panas matahari yang memasuki rumah melalui bukaan yang cukup lebar pada rumah tipe 43 dan tidak terbenjung oleh atap dak beton pada fasad bangunan. Kondisi kenyamanan termal pada rumah tipe 60 masih dalam standar kenyamanan yang baik dengan adanya bukaan yang fungsional dan tidak ada jendela mati yang cukup besar di ruang keluarga. Kenyamanan termal di dalam rumah Siranda View ini dipengaruhi oleh adanya jenis bukaan pada tiap ruang yang beragam serta orientasi rumah yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Proses pembuatan jurnal penelitian tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak. Peneliti berterima kasih kepada pihak yang telah mendukung dan membantu penelitian ini. Peneliti juga ucapkan terimakasih kepada kantor Jayametro dan responden yang telah mengizinkan untuk mengadakan penelitian di dalam rumah Siranda View Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

Arifah, A. B., Adhitama, M. S., Nugroho, A. M. (2017). Pengaruh Bukaan Terhadap Kenyamanan Termal Pada Ruang Hunian Rumah Susun Apartemen Surabaya. *Jurnal Arsitektur Universitas Brawijaya*, Vol. 5.

Badan Standardisasi Nasional. (2001). SNI 03-6572-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung. Jakarta.

Idham, N. C. (2016). *Arsitektur dan Kenyamanan Termal*. Yogyakarta: Andi Offset.

Karyono, T. H. (2010). *Green Architecture: Pengantar pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Koenigsberger, Ingersoll, Mayhew, & Szokolay. (2013). *Manual of Tropical Housing and Building, Part I Climate Design*. Longman Group Limited, London.

Lainang. (2014). *Desain Arsitektur Tropis Dalam Kaitannya Dengan Kenyamanan Thermal Pada Rumah Tradisional Studi Kasus Rumah Tradisional Kejang Lako di Rantau Panjang Provinsi Jambi*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.

Latifah, N. L., Perdana, H., Prasetya, A., Siahaan, O. P. M. (2013). *Kajian Kenyamanan Termal Pada Bangunan Student Center Iteas Bandung*. *Jurnal Arsitektur Institut Teknologi Nasional*.

Lippsmeier, G. (1994). *Tropenbau Building in the Tropics, Bangunan Tropis (terj.)*. Jakarta: Erlangga.

Rasli, N. B. I., Ramli, N. A., Ismail, M. R., Zainordin, N. S., Shith, S., Nazir, A. U. M. (2019). *Thermal Comfort and its Relation to Ventilation Approaches in Non-Air-Conditioned Mosque Buildings*. *The International Journal of Integrated Engineering*. Vol. 11(2).

Sugini. (2014). *Kenyamanan Termal Ruang (Konsep dan Penerapan pada Desain)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung: Alfabeta.

Szokolay, S. (1980). *Environmental Science Handbook*. Lancaster, England.