

PENGARUH PENERAPAN TIMBER CLAD MASONRY TERHADAP KENYAMANAN THERMAL PADA RUANG TAMU TEMPAT TINGGAL TROPIS MENGGUNAKAN SOFTWARE ECOTECT

The Effect Of The Application Of Timber Clad Masonry On Thermal Comfort In The Living Room Of A Tropical Residence Using Ecotect Software

| Received October 13th 2021 | Accepted December 29th 2021 | Available online January 30th 2022 |
| DOI 10.56444/sarga.v16i1.143 | Page 31 - 37 |

Candra Widyasari^{1*}, Ryzka Budi Santoso², Rizka Tri Arinta³

candrawidyasari72@gmail.com; Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Permukiman Pemkot Yogyakarta^{1*}
ryzkasantoso97@gmail.com; PT Karya Mentari Seraya; Jakarta; Indonesia²
rizka-tri-arinta@untagsmg.ac.id; Universitas 17 Agustus 1945 Semarang; Indonesia³

ABSTRAK

Arsitektur tropis adalah sebuah konsep bangunan yang merupakan sebuah upaya mengatasi iklim tropis. Iklim tropis biasanya terjadi di daerah garis khatulistiwa dengan panas, kelembapan, curah hujan yang tinggi, dll. Rumah dengan konsep ini akan memperhatikan hal-hal seperti tata ruang, sirkulasi udara, pencahayaan dan material yang digunakan untuk mendukung hal ini. Sehingga penghuni rumah tidak perlu khawatir terhadap elemen-elemen cuaca di iklim tropis karena huniannya sendiri telah beradaptasi untuk memberikan kenyamanan terbaik. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini meliputi; bagaimana konsep arsitektur tropis diterapkan pada ruangan rumah minimalis dan bagaimana pengaruhnya konsep tersebut terhadap kenyamanan thermal di bangunannya. Pada penelitian ini metode yang digunakan menguraikan, simulasi dan mengkaji semua data dan informasi, dari observasi langsung maupun tidak langsung. Analisa ini menggunakan analisa kualitatif dengan membandingkan antara keadaan yang ada di lapangan dengan kajian dan informasi yang didapat dari literatur serta analisa kualitatif karena berhubungan dengan besaran ruangan yang digunakan dalam menganalisa menggunakan *software Ecotect*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan mengenai kenyamanan *thermal* sebuah bangunan yang dihitung menggunakan *software* berbantu.

Kata kunci: Arsitektur Tropis, Minimalis, Kenyamanan *Thermal*, *Ecotect*

ABSTRACT

Tropical architecture is a building concept that is an effort to overcome the tropical climate. Tropical climates usually occur in areas of the equator with heat, humidity, and high rainfall. A house with this concept will pay attention to layout, air circulation, lighting, and materials used to support this. The house's occupants do not have to worry about the weather elements in a tropical climate because the dwelling has adapted to provide the best comfort. The problems discussed in this study include; how the concept of tropical architecture is applied to a minimalist home room and how the concept affects the thermal comfort in the building. This study uses the method to describe, simulate and examine all data and information from direct and indirect observations. This analysis uses qualitative analysis by comparing the existing conditions in the field with studies and information obtained from the literature and qualitative analysis because it relates to the size of the room used in the analysis using Ecotect software. This research is expected to provide input regarding the thermal comfort of a building calculated using assisted software.

Keywords: Tropical Architecture, Minimalism, Thermal Comfort, Ecotect

PENDAHULUAN

Rumah Tropis adalah rumah dimana bentuk maupun elemen – elemen pembentuknya dirancang sedemikian rupa sehingga cocok dan nyaman untuk daerah yang beriklim tropis. Konsep Desain Rumah Tropis akan mengoptimalkan potensi iklim tropis dan mengurangi dampak/ pengaruh buruk iklim tropis. Indonesia sebagai salah satu negara yang beriklim tropis memberikan sebuah ciri dalam setiap desain bangunannya. Dalam hal ini studi kasus yang diangkat adalah pada salah satu ruangan rumah minimalis berarsitektur tropis. Bangunan ini dipilih karena dianggap dapat mewakili konsep arsitektur tropis.

Di daerah tropis, tampak timur dan barat merupakan daerah yang banyak terkena radiasi matahari. Tetapi radiasi tidak langsung dapat berpengaruh dari gejala arah pada tampak bagian bangunan disebabkan oleh awan yang menutupi langit. Sebagian besar bahan- bahan menyerap sekitar 50% sampai 95% radiasi matahari (Lippsmeier, 1994). Tipologi bangunan tropis sangat ditentukan oleh kondisi karakteristik iklimnya. Meskipun temperatur daerah tropis tidak setinggi daerah panas kering, namun temperatur pada malam hari seringkali tidak nyaman. Degan iklim di Indonesia yang cenderung ke Tropis lembab, menyebabkan temperatur iklim diluar mempunyai variasi yang rendah dan kelembaban sangat tinggi sehingga penguapan pada permukaan kulit sangat terbatas. Pendinginan evaporasi tidak efektif (Marsh, 2008).

Permasalahan ini sering kali membuat dinding jadi mudah berjamur dan membutuhkan perawatan yang berkala. Resapan air hujan pada dinding juga kerap kan memicu kebocoran didalam rumah melalui rongga – rongga dinding. Untuk itulah banyak yang kemudian menggunakan material tambahan seperti kayu, dengan memberikan jarak atau rongga pada tembok yang sudah di plester (Lourenco, 2003). Teknik ini disebut sebagai teknik *timber cladding*. Pilihan bahan cladding hanyalah bagian dari solusi. Desainer juga harus mempertimbangkan berbagai masalah yang muncul ketika sistem kelongsong baru dipasang, terutama isolasi dan standar perlindungan cuaca yang pasti telah meningkat sejak desain asli bangunan.

Adapun Keuntungan dari *timber cladding* ini dibandingkan metode lain: (1) Tidak meningkatkan ketebalan dinding secara signifikan karena itu membutuhkan sedikit ruang. (Jika insulasi akan ditambahkan, ketebalan ini akan sangat menentukan ketebalan dinding total). (2) Sebagai bentuk konstruksi yang ringan, bebannya sedikit meningkat pembebanan pada dinding eksisting, lantai menengah, dan pondasi. (3) Ini menyediakan berbagai pilihan visual dalam pilihan tata letak, profil, dan dimensi papan. (4) Dapat dilapisi atau dibiarkan cuaca secara alami. (5) Pemasangan adalah 'proses yang benar-benar kering'. (5) Mungkin menguntungkan untuk memfabrikasi secara mandiri. (6) Kayu adalah bahan berkelanjutan yang dapat meningkatkan peringkat lingkungan dari setiap bangunan. (6) Semua kayu yang biasanya digunakan untuk cladding dapat diperoleh dari sumber bersertifikat dengan kategori material berkelanjutan (Trada, 2015).

Semakin meningkatnya penggunaan teknik *timber cladding* dalam renovasi bangunan, maka dalam penelitian ini akan mencoba mengeksplorasi material dan juga sistem modifikasi ini pada iklim tropis di Indonesia dengan menggunakan Ecotect. Adapun pembahasan meliputi; bagaimana pengaruh material yang digunakan terhadap kenyamanan thermal pada bangunan tempat tinggal minimalis dengan konsep arsitektur tropis. Hasil analisa secara manual nantinya akan dibandingkan dengan analisa yang menggunakan *software* Ecotect.

METODOLOGI PENELITIAN

Upaya penggunaan material dinding dengan *brick plester* untuk memberikan batasan ruang untuk kondisi udara di dalam bangunan (interior) dan di luar (eksterior). Selain itu, membantu memberikan pencahayaan alami, dan salah satu cara meminimalisir meningkatnya suhu pada ruangan. Penggunaan software seperti Ecotect dapat membantu memudahkan kita dalam mendesain bangunan secara efektif melalui simulasi-simulasi yang mampu memprediksi performa suatu bangunan hingga mencapai tujuan desain tersebut.

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah metode penelitian kualitatif dan kuantitatif. Untuk data-data diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan berkaitan dengan sinar matahari, dilakukan pada pukul 13.00 WIB karena dianggap sinar matahari pada waktu tersebut adalah puncak suhu terpanas di daerah Kota Semarang. Data tersebut digunakan sebagai acuan simulasi menggunakan software Ecotect, sehingga memunculkan diagram dan data thermal yang dibutuhkan.

Populasi dalam penelitian ini yaitu salah satu perumahan yang berada di area Banyumanik Kota Semarang. Sampel yang digunakan adalah ruang tamu. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua macam:

- Data Primer yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan yaitu: Ukuran ruang tamu, material yang digunakan, nilai suhu/temperature, nilai kelembaban
- Data sekunder didapatkan dari referensi berupa buku-buku dan informasi penunjang yang berhubungan dengan penelitian.

Data primer digunakan sebagai sumber data dalam penelitian ini. Data inilah yang digunakan dalam analisis hasil penelitian.

- Kenyamanan Termal
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ruang tamu sudah mencapai standar kenyamanan termal yang berlaku di Indonesia atau belum. Standar kenyamanan termal di Indonesia, yaitu: SNI 03-6572-2001 rentang suhu 20,5°C-27,1°C dengan kelembaban rentang 40%-80%; GBC Indonesia nilai suhu 25°C dan kelembaban 60%.
- Simulasi Autodesk Ecotect Analysis
Simulasi ini digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh penggunaan material terhadap kenyamanan termal ruang tamu. Simulasi tersebut dilakukan melalui:
 - Analisis *Mean Radian Temperature* (MRT) adalah dampak panas yang dihasilkan dari radiasi oleh seluruh permukaan material. Simulasi MRT pada *Autodesk Ecotect Analysis* ditampilkan dalam bentuk kontur warna sesuai dengan tingkat suhu yang dihasilkan pada setiap titik dalam suatu ruangan.
 - Analisis *Predicted Mean Vote* (PMV) adalah skala termal yang mengacu dari sangat dingin (-3) ke panas (3), awalnya dikembangkan oleh Fanger dan kemudiannya diadopsi sebagai standar ISO.
 - Analisis *Percent Dissatisfaction* (PPD) adalah prediksi presentase penghuni yang akan puas dengan kondisi termal.
 - Analisis *Solar Gains* adalah beban panas yang diterima dari radiasi matahari,
 - Analisis *Required Air Velocity* (RAV) adalah kecepatan udara yang terjadi, yang mempengaruhi tekanan dan kelembaban ruang.
 - Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif.

PEMBAHASAN

Observasi dilakukan sebelum melakukan penelitian penelitian lebih lanjut. Observasi dilakukan untuk mengetahui nilai kenyamanan, kepuasan dan masalah pengguna ketika menggunakan ruang tersebut. Prosedur yang dilakukan yaitu dengan menanyakan kondisi ruang tamu dan kenyamanan yang dirasakan pengguna ketika menggunakan ruang tersebut. Sehingga dapat diambil keputusan perlu atau tidaknya ruang tersebut diteliti.

Tabel 1. Hasil Wawancara Penghuni

Pukul	Penelitian				
	Pengguna				
	L	F	H	N	S
06.00	1	1	1	2	1
09.00	2	2	2	2	2
12.00	2	3	3	3	2
15.00	2	2	3	3	3
18.00	2	2	2	2	2

Sumber: Analisa Penyusun, 2022

Keterangan: 1 = dingin; 2 = netral; 3 = hangat; 4 = panas

Berdasarkan hasil observasi di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pada pukul 06.00 empat pengguna menyatakan bahwa suhu ruang tamu terasadingin dan satu pengguna merasa netral. Pada pukul 09.00 seluruh pengguna menyatakan suhu ruang tamu terasa netral. Pada pukul 12.00 dua pengguna menyatakan ruang tamu terasa netral dan tiga orang pengguna menyatakan hangat. Pada pukul 15.00 dua pengguna menyatakan ruang tamu terasa netral dan tiga pengguna menyatakan hangat. Pada pukul 18.00 lima pengguna menyatakan ruang tamu terasa netral. Hasil observasi menunjukkan bahwa pengguna ruang tamu merasanyaman. Setelah diketahui bahwa ruangan tersebut nyaman maka dilakukan pengukuran suhu dengan pengumpulan data yang menunjukkan suhu yang berada di daerah Banyumanik, Kota Semarang, meliputi suhu di pagi hari hingga malam hari, kelembapan sekitar dan kecepatan angin pada lokasi penelitian.

Tabel 2. Data Suhu dan Kelembaban di Kota Semarang

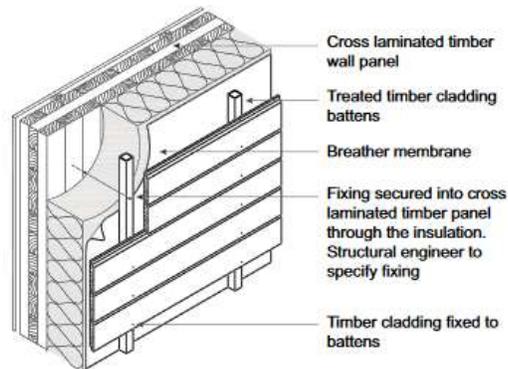
Pukul	Data		
	Suhu	Kelembapan	Kecepatan Angin
06.00 – 21.00	24 – 32°C	50 – 80%	5 Km/H (Luar ruangan)

Sumber: Analisa penyusun, 2022

Hasil pengumpulan data diatas menunjukkan kondisi ruang tamu sudah memenuhi standar kenyamanan termal SNI 03-6572-2001 dan GBC Indonesia. Data diatas akan digunakan untuk dilakukan simulasi pada waktu yang sama dengan *Autodesk Ecotect Analysis* pada bangunan rumah tinggal tropis.

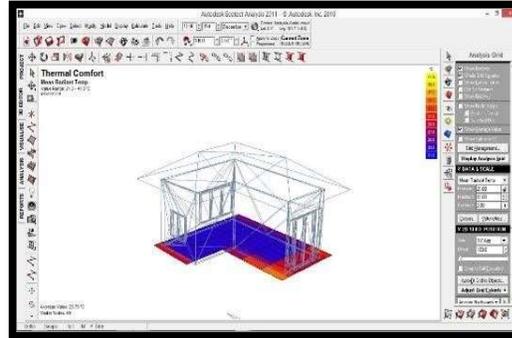
Simulasi Material Dinding

Simulasi Material Dinding ruangan dengan mengkondisikan bukaan pada 3D ruang tamu. Bahan yang digunakan adalah *Timber Clad Masonry* (konstruksi batu bata berlapis kayu). *Timber Clad Masonry* yang digunakan disini adalah tatanan batu bata yang bagian luarnya dilapisi dengan kayu. Material dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



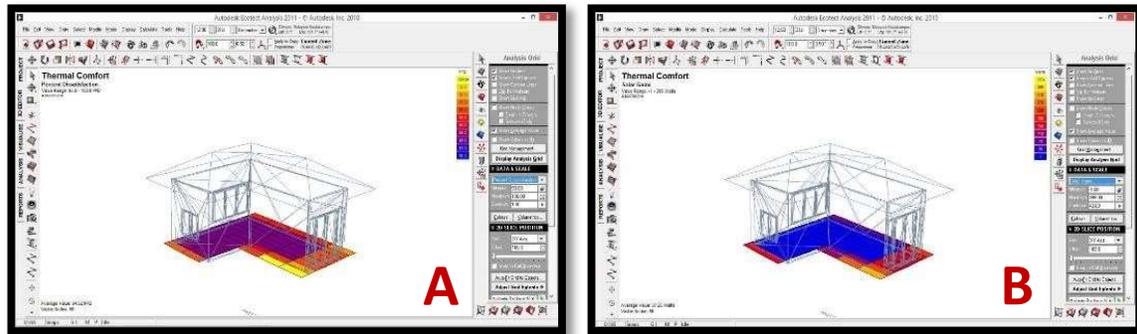
Gambar 1. Teknik pemasangan *Timber Clad Masonry*
Sumber: Trada, 2015

- Hasil simulasi material dinding dengan *Timber Clad Masonry* menunjukkan bahwa nilai *Mean Radiant Temperature* (MRT) yang didapat adalah 25,79°C seperti yang terlihat pada Gambar 2 dibawah ini



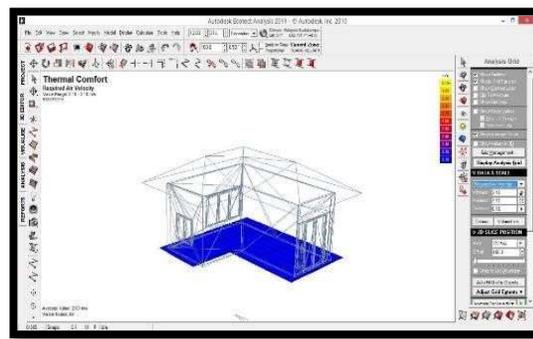
Gambar 2. Analisis *Mean Radiant Temperature* (MRT) *Timber Clad Masonry*
Sumber: Analisis penyusun, 2022

- Simulasi ruang dengan materialdinding *Timber Clad Masonry* menunjukkan bahwa nilai *Predicted Mean Vote* (PMV) ruang adalah 2,68PMV. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sensasi yang dirasakan penghuni ruang adalah netral.
- Hasil uji *Percent Dissatisfaction* (PPD) adalah 94,52% yang berarti bahwa penghuni yang merasakan kepuasan kenyamanan termal sebanyak 94,52% dari total penghuni yang ada. Hasil dari uji *Percent Dissatisfaction* (PPD) seperti yang terlihat pada gambar 3 (A)
- Simulasi ruang dengan materialdinding *Timber Clad Masonry* menunjukkan bahwa nilai *Solar Gains* ruang adalah 87,25 Watt. Nilai tersebut menunjukkan bahwa beban panas dari sinar matahari yang dirasakan penghuni adalah netral. Hasil simulasi dapat dilihat pada Gambar 3 (B).



Gambar 3. Analisis *PercentDissatisfaction* (PPD) *Timber Clad Masonry* (A)
Analisis *PercentDissatisfaction* (PPD) *Timber Clad Masonry* (B)
Sumber: Analisis penyusun, 2022

- Simulasi ruang dengan material dinding *Timber Clad Masonry* menunjukkan bahwa nilai *Required Air Velocity* (RAV) ruang adalah 2 m/s. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kecepatan udara yang dirasakan penghuni adalah dingin. Hasil simulasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Analisis *Required Air Velocity* (RAV) *Timber Clad Masonry*
Sumber: Analisis penyusun, 2022

Kenyamanan Ruang Tamu

Hasil dari analisis data menyatakan bahwa ruang tamu sudah memenuhi standar kenyamanan termal yang berlaku di Indonesia. Data dari pengukuran menunjukkan suhu ruang tamu mencapai rentang 25,79°C sesuai dengan SNI 03-6572-2001 ruangan dikatakan nyaman jika suhu pada rentang 20,5°C-27,1°C dan menurut GBC Indonesia ruang nyaman jika suhunya 25°C. Kelembaban ruang tamu 70% sesuai dengan SNI 03-6572-2002 ruangan dikatakan nyaman jika kelembaban 40%-80% dan menurut GBC Indonesia kelembaban 60%. Sedangkan untuk tingkat beban panas dan kecepatan udara pada ruang tamu

KESIMPULAN

Suhu ruang tamu mencapai 25,79°C yang sudah sesuai dengan standar kenyamanan termal yang berlaku di Indonesia yaitu 20,5°C-27,1°C dan nilai kelembaban ruang tersebut 70%. Simulasi menggunakan *Autodesk Ecotect Analysis* menunjukkan adanya pengaruh penggunaan material dinding terhadap kenyamanan termal. Hasil pengumpulan data lapangan menunjukkan beban panas dan kecepatan udara di ruang tamu adalah netral, yaitu dengan Solar Gain 87,25Watt dari range 1-399Watt dan *Required Air Velocity* (RAV) 2m/s.

Perlu adanya penelitian lanjutan yang meneliti tentang pengaruh bukaan, bentuk atap, bahan material atap dan fluktuasi suhu luar ruangan. Sehingga dapat diketahui faktor apa saja yang menyebabkan tercapai maupun tidaktercapainya kenyamanan termal ruang. Diharapkan data iklim Kota Semarang tersedia pada aplikasi *Autodesk Ecotect Analysis* sehingga tidak perlu menginput satu persatu ke dalam aplikasi. Manfaat aplikasi *Autodesk Ecotect Analysis* dapat tersosialisasi kepada para peneliti, instansi pendidikandan konsultan perencanaan dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinta, RT. (2022). Kondisi Kenyamanan Thermal Pada Desain Bangunan Perumahan Bukit Violan Jaya Semarang. *Jurnal Arcade* Volume 6 (2). 271-275. Bandung
- Arinta, RT. (2021). Simulasi Ecotect Pada Pencahayaan Didalam Ruangan Dengan Menggunakan Roster. *Jurnal Arsitektur Kolaborasi* 1. Volume 1. Semarang.
- Arinta, RT. (2022). Analisis Kenyamanan Pencahayaan Alami Pada Rumah Kos Di Sawah Lebar Baru Bengkulu. *Journal of Digital Architecture*. Volume 1 No 2). e-ISSN: 2798-6896. Semarang
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia.(2001). *SNI 03-6572-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Idham, N. C. (2016). *Arsitektur dan Kenyamanan Termal*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Izzah, Miratul. 2017. Analisis Kenyamanan Termal Material Selubung Bangunan Ruang Laboratorium Komputer SMK Negeri 2 Surakarta Menggunakan Autodesk Ecotect Analysis. *SoftwareEcotect*, 1(1), 3 dan 15.
- Kania Dekoruma. 2018. "Apa Itu Arsitektur Tropis? Yuk,Ketahui Ciri-Cirinya!",<https://www.dekoruma.com/artikel/71645/apa-itu-arsitektur-tropis>, diakses pada 23 Juli 2021
- Lippsmeier, George. (1997). *Bangunan Tropis- Edisi 2*. Jakarta: Erlangga
- Rumah.com. 2019. "MengenalArsitektur Tropis, Konsep,Ciri-Ciri, Desain, dan Penerapannya", <https://www.rumah.com/panduan-properti/10-jurus-merancang-rumah-tropis-12380>, diakses pada 23 Juli 2021
- Sugiyono. (2014). *Metode PenelitianKuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PenerbitALFABETA, CV.
- Lourenco, P. B. (2003). *Housing Type: Historic, braced frame timber buildings with masonry infill ("Pombalino" buildings)*. 39.
- Trada. (2015, September). *Timber cladding for building refurbishment. Wood Information Sheet*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan oleh penulis sebagai wujud apresiasi kepada Seluruh mahasiswa Arsitektur Lingkungan Prodi Arsitektur Universitas 17 Agustus Semarang, juga pihak-pihak yang telah berperan dalam penelitian, baik dalam bentuk support dana, perizinan pengambilan data, konsultasi, maupun membantu dalam pengambilan data