

# **APLIKASI EKO ARSITEKTUR PADA RUMAH PANGGUNG DALAM MENGANTISIPASI KONDISI TERMAL LINGKUNGAN (TINJAUAN KONSTRUKSI DAN BAHAN BANGUNAN)**

## **APPLICATION OF ECO ARCHITECTURE HOUSE ON STILTS IN ANTICIPATING THE CONDITION OF ENVIRONMENTAL TERMAL ( EVALUATION CONSTRUCTION AND MATERIAL)**

**Sukawi**<sup>1)</sup>

Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof Sudarto SH Tembalang Semarang 50131 Telp 024 70585369  
Email: <sup>1)</sup> zukawi@gmail.com

**Abstrak:** Arsitektur yang ekologis akan tercipta apabila dalam proses berarsitektur menggunakan pendekatan desain yang ekologis (alam sebagai basis desain). Proses pendekatan desain arsitektur yang menggabungkan alam dengan teknologi, menggunakan alam sebagai basis design, strategi konservasi, perbaikan lingkungan, dan bisa diterapkan pada semua tingkatan dan skala untuk menghasilkan suatu bentuk bangunan, lansekap, permukiman dan kota yang menerapkan teknologi dalam perancangannya.

Perwujudan dari desain ekologi arsitektur adalah bangunan yang berwawasan lingkungan yang sering disebut dengan green building. Hal ini erat kaitannya dengan konsep arsitektur hijau yang merupakan bagian dari arsitektur berkelanjutan. Kita harus mengakui bahwa benar-benar pandai dan sangat tepat sistem bangunan perumahan para nenek moyang dan saudara kita yang masih hidup ditepi hutan. Mereka memilih rumah panggung yang terbuat dari bahan kayu. Lantai rumah dibuat tinggi dari permukaan tanah, untuk keamanan dan kesehatan terhadap kelembaban tinggi. Untuk itu di Indonesia yang serba lembab ini, rumah panggung merupakan penyelesaian yang paling bertanggungjawab.

Konstruksi yang khas di daerah tropis lembab adalah konstruksi yang ringan dan terbuka. Penurunan temperatur pada malam hari sangat sedikit, sehingga diutamakan pemakaian bahan bangunan dan konstruksi yang ringan. Rumah kayu panggung ini telah menerapkan konsep tersebut dengan konstruksi yang ringan dengan bahan kayu yang dapat dibongkar pasang.

**Kata kunci:** Eko Arsitektur, Rumah Panggung, Kenyamanan Thermal, Bahan Bangunan.

**Abstract:** Ecological architecture will be created if in process of architecture use the ecological approach desain (nature as basic desain). Process the approach of desain architecture joining nature and technology, using nature as basic design, conservation strategy, environmental repairment, and applicable at all of level to create a building form, lansekap, town and settlement applying technology in planning.

Desain of architecture ecology will result building with environmental vision that often referred by green building. That it have relation with green architecture concept that it's part of sustainable architecture. We must to confess that our ancestors and people that live in side of forest. They build house on stilts from wood. The floor made higher than ground to make safe and avoid the high humidity. The house on stilts is responsible solution in Indonesian that have a humidity climate .

Special typical construction in the tropic are light construction and opened. Decline temperature in the night is very small, so usage light construction. Wooden house on stilts have applied the the concept with the light construction with the wood material which can be knock down.

**Keywords:** Eco Architecture, House on Stilts, Thermal Comfort, Material.

## **PENDAHULUAN**

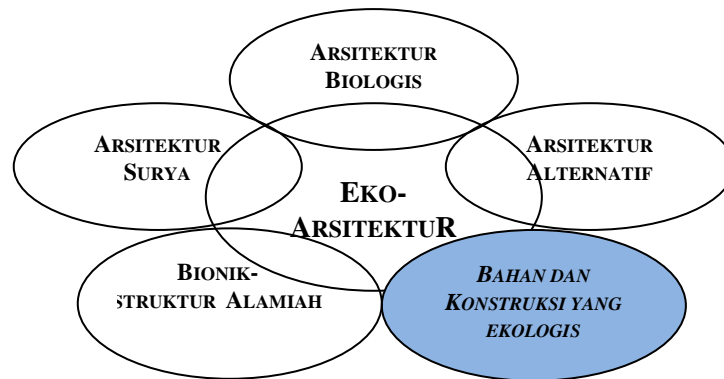
Kondisi geografis Indonesia yang termasuk dalam iklim tropis lembab, yang sangat berpengaruh terhadap aktivitas manusia. Pengaruh yang sangat dominan dan harus

dikendalikan adalah radiasi matahari. Manusia dengan teknologinya berusaha untuk mengatasi, mengantisipasi, dan mengendalikan sinar matahari untuk memenuhi kebutuhannya.

Indonesia memiliki iklim isothermal, dengan fluktuasi suhu musiman untuk masing-masing wilayah sangat kecil. Variasi suhu di Indonesia hanya dipengaruhi oleh ketinggian tempat (altitude). Ada dua daerah yaitu dataran tinggi (pegunungan) dan dataran rendah (pantai). Suhu maksimum di Indonesia menurun sebesar 0,6 C untuk setiap kenaikan elevasi setinggi 100 m. (Benyamin Lakitan : 1997)

Salah satu bentuk konsep desain arsitektur yang memperhatikan masalah energy dan berwawasan lingkungan adalah Eko-arsitektur. Menurut Heinz Frick (1998), Eko diambil dari kata ekologi yang didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya. Ekologi Arsitektur adalah :

- Holistik, berhubungan dengan sistem keseluruhan, sebagai suatu kesatuan yang lebih penting dari pada sekadar kumpulan bagian
- Memanfaatkan pengalaman manusia, (tradisi dalam pembangunan) dan pengalaman lingkungan alam terhadap manusia
- Pembangunan sebagai proses, dan bukan sebagai kenyataan tertentu yang statis
- Kerja sama, antara manusia dengan alam sekitarnya demi keselamatan kedua belah pihak



Gambar 1 – Konsep Eko-arsitektur yang holistik (sistem keseluruhan)  
sumber : Frick, 1998

‘Pembangunan sebagai kebutuhan hidup manusia dalam hubungan timbal balik dengan lingkungan alamnya dinamakan arsitektur ekologis atau eko-arsitektur’.

Kebutuhan manusia akan rumah, disamping sebagai hunian juga sebagai tempat untuk beraktivitas. Ditinjau dari segi fungsi bangunan sebagai perlindungan adalah (George Lippsmeier :1994) :

- Perlindungan terhadap pengaruh hujan, angin, dan debu.
- Perlindungan terhadap radiasi matahari secara langsung, dingin dan juga kebisingan.
- Perlindungan terhadap gangguan dari hewan maupun manusia jahat.

Bangunan di Indonesia sebagai bangunan di daerah beriklim tropis lembab yang terletak antara garis Cancer dan Capricorn (Maxwell Fry and Jane Drew, 1956), yang menyebabkan bangunan tersebut terpengaruh pada sifat iklim tropis yaitu:

- Temperatur udara yang tinggi dengan perbedaan suhu yang tidak mencolok.
- Curah hujan dan kelembaban yang tinggi.
- Radiasi matahari dari sedang hingga kuat.
- Angin yang sedikit.

Skala temperatur efektif (TE) memadukan tiga variable adalah temperatur udara, kelembaban udara dan pergerakan udara. Konsep TE adalah berdasarkan anggapan bahwa kombinasi tertentu dari temperatur udara, kelembaban udara dan kecepatan udara dapat

menimbulkan kondisi termal yang sama (Soegijanto, 1998). Besarnya TE dapat dicari dengan monogram dari Koenigsberger (1975) yang disebut Diagram Temperatur Efektif.

Pengukuran kenyamanan termal yang sering dilakukan adalah dengan menggunakan “temperatur efektif”. Faktor yang disertakan dalam pengukuran ini adalah : temperatur, kelembaban udara dan pergerakan udara. Setiap pergerakan udara akan memberikan “nilai temperatur efektif”. Sehingga “indeks temperatur efektif” dapat di definisikan sebagai suatu nilai yang ditentukan oleh setiap kombinasi temperatur udara kering (DBT), temperatur udara basah (WBT), dan pergerakan udara.

Kenyamanan ruang dalam bangunan ditentukan oleh banyak hal, misalnya temperatur, kelembaban relatif, pergerakan udara dan kecepatan penguapannya. Bangunan di Indonesia potensial sekali memiliki ruang yang tidak nyaman karena mudah menjadi panas, hal ini diakibatkan oleh sinar matahari, baik melalui radiasi, transmisi maupun konduksi. Iklim tropis yang dimiliki oleh Indonesia perlu untuk disiasati, karena iklim ini memiliki kekhasan tertentu seperti perbedaan suhu antara siang dan malam yang tidak terlalu besar, dan kelembaban yang jauh berbeda antara siang dan malam hari.

Pada dasarnya arsitektur merupakan wadah kegiatan manusia agar aktivitas dapat terselenggara dengan nyaman. Dua aspek yang perlu dipenuhi oleh suatu karya arsitektur adalah Kenyamanan Psikis, berkaitan dengan agama, kepercayaan, adat dan budaya yang bersifat kualitatif dan kenyamanan fisik, yang bersifat universal dan dapat dikuantifisir. Sedangkan kenyamanan fisik terdiri dari kenyamanan ruang ( spatial comfort ), kenyamanan penglihatan ( Visual comfort ), kenyamanan pendengaran ( Audial comfort ), dan kenyamanan suhu ( Thermal comfort ). Dari ke empat kenyamanan fisik tersebut, ‘kenyamanan suhu’ yang paling dominan berpengaruh terhadap aktivitas manusia ( Karyono Tri H, 1999).

Konstruksi yang khas di daerah tropis lembab adalah konstruksi yang ringan dan terbuka. Penurunan temperatur pada malam hari sangat sedikit, sehingga diutamakan pemakaian bahan bangunan dan konstruksi yang ringan. Rumah kayu panggung ini telah menerapkan konsep tersebut dengan konstruksi yang ringan dengan bahan kayu yang dapat dibongkar pasang.

Konstruksi lantai dibuat bertiang, dengan lantai dari papan kayu dengan ketebalan 3-4 cm. Pemasangan papan dengan sambungan sisi tumpul, sehingga terdapat celah diantara papan tersebut. Konstruksi lantai panggung dibuat dengan pertimbangan :

- Untuk mendapatkan ventilasi yang baik pada bukaan dan dibawah bangunan, karena vegetasi yang banyak menutupi tanah cenderung membatasi pergerakan udara (stagnasi udara) dekat permukaan tanah.
- Untuk mengurangi kelembaban yang tinggi pada permukaan tanah, sehingga lantai dinaikkan.
- Bangunan diatas tiang aman terhadap banjir, binatang buas karena dibangun dekat dengan hutan jati.
- Bangunan dengan kerangka kayu relatif aman terhadap gempa, karena bahan bangunan yang ringan dan cukup elastis/ fleksibel dengan titik sendi yang kuat. Hal ini dikarenakan lokasi penelitian dikenal merupakan daerah yang labil, dapat diketahui dengan sering patahnya jalan yang beraspal.

## **DATA DAN METODE**

Di Jawa Tengah juga terdapat rumah kayu panggung, yang merupakan rumah dinas Perhutani. Sekarang rumah ini sudah langka keberadaannya, dan hanya terdapat disekitar hutan diantara Semarang dan Cepu. Rumah kayu panggung ini merupakan peninggalan dari penjajah Belanda, yang lolos dari usaha pembakaran yang dilakukan Belanda sendiri pada saat menyerah dari Jepang ( Sejarah Kehutanan Indonesia I )

Bangunan rumah panggung memiliki elemen-elemen yang mampu merespon iklim tropis. Atap yang tinggi dengan kemiringan yang tajam, dinding dari kayu dengan pembukaan dan jendela yang lebar, serta lantai yang ditinggikan / panggung. Oleh karena itu sangat menarik untuk mengkaji lebih mendalam mengenai rumah kayu panggung kaitannya dengan keberadaan iklim tropis untuk memperoleh kenyamanan thermal ruangan .

Perum Perhutani merupakan perusahaan milik negara ( BUMN ) yang mengelola hutan seluruh Indonesia. Pada jaman Belanda, dengan nama Jawatan Kehutanan mulai mengeksploitasi hasil hutan terutama berupa kayu jati, sehingga banyak hutan jati yang dikembangkan sejak dulu. Untuk mengawasi hutan-hutan tersebut, pemerintah Belanda membangun rumah-rumah panggung di tepi hutan untuk para mandor/ mantri hutan serta para pegawai yang bertugas pada jawatan Kehutanan.

Dari aspek arsitektur, adaptasi arsitektur eropa masih terlihat dengan halaman yang luas, atap yang curam, plafon yang tinggi serta tidak menggunakan tata ruang tradisional ( Jawa ), tetapi sudah mengadopsi unsur budaya setempat dan merespon iklim.

Rumah kayu panggung yang akan diteliti adalah rumah dinas Perhutani yang ada di KPH Semarang. Kriteria rumah panggung yang akan diteliti adalah berusia lebih dari 50 tahun. Menurut pembagian wilayahnya, KPH Semarang tersebut dibagi menjadi :

- Kawasan Rimba (Tanaman Pinus, Cemara, Sonokeling,dll) yang terletak di pegunungan dengan ketinggian diatas 350 m.
- Kawasan Jati ( Tanaman Jati, Sengon, Karet) yang terletak di dataran rendah dengan ketinggian dibawah 350 m.

Sedangkan Rumah panggung sebagai rumah dinas Perhutani tidak sama untuk beberapa jabatan. Semakin tinggi jabatannya, rumah panggungnya semakin besar. Menurut jabatan penghuni yang menempati, rumah panggung dibagi menjadi :

- Rumah Panggung Mantri /Mandor.  
Yang terdiri dari Teras / R Tamu, 2 Kamar tidur, R Keluarga / R Makan.
- Rumah Panggung Asper.  
Yang terdiri dari teras, R tamu, 3 kamar tidur, R Keluarga, R Makan.
- Rumah panggung Ajun  
Yang terdiri dari teras, R Tamu, 4 Kamar tidur, R Keluarga, R Makan.  
Untuk Dapur, Kamar Mandi dan WC diletakkan dibelakang rumah dengan tidak Menggunakan panggung.



Gambar 1. Rumah yang diteliti

Rumah kayu panggung ini mempunyai elemen lantai panggung yang terbuat dari papan. Pemasangan lantai ini tidak rapat sehingga ada celah yang memungkinkan angin masuk ruangan melalui celah tersebut. Penelitian ini juga mencoba untuk mengetahui pengaruh porousitas lantai panggung terhadap kondisi termal ruangan yang dinyatakan dengan temperatur efektif (TE). Hal ini dijumpai oleh penulis bahwa beberapa kamar tidur celah lantainya ditutup plester (lakban) untuk menghindari aliran angin dingin pada celah lantai terutama pada malam hari yang menimbulkan ketidaknyamanan.

Standart kenyamanan yang dipakai untuk menganalisis adalah standart kenyamanan Mom dan Wiesebron, yaitu :

Dingin,	antara temperatur efektif $20,0^{\circ}\text{C} - 20,5^{\circ}\text{C}$
Sejuk Nyaman,	antara temperatur efektif $20,5^{\circ}\text{C} - 22,8^{\circ}\text{C}$
Nyaman Optimal,	antara temperatur efektif $22,8^{\circ}\text{C} - 25,8^{\circ}\text{C}$
Hangat Nyaman,	antara temperatur efektif $25,8^{\circ}\text{C} - 27,1^{\circ}\text{C}$
Panas,	antara temperatur efektif $>27,1^{\circ}\text{C}$

## HASIL DAN DISKUSI

Rancangan arsitektur merupakan media yang memberi dampak secara langsung terhadap penggunaan lahan. Konsep desain yang dapat meminimalkan penggunaan energi listrik , misalnya dapat digolongkan sebagai konsep sustainabel dalam energi, yang dapat diintegrasikan dengan konsep penggunaan sumber cahaya matahari secara maksimal untuk penerangan, penghawaan alami, pemanasan air untuk kebutuhan domestik dan sebagainya.

### Konstruksi Lantai panggung

Rumah panggung ini mempunyai pondasi 2 jenis yaitu :

**Umpak**, yang bukan hanya berarti pondasi melainkan juga menjadi kaki (pedestal). Umpak yang terdapat dalam konstruksi panggung ini pada prinsipnya dapat dibongkar pasang (*knock down*) Oleh karena itu umpak menjadi bagian bangunan yang dapat dipindahkan, yang terletak diatas permukaan bumi. Umpak mempunyai beban yang cukup berat yang harus disalurkan kepada tanah dibawahnya. Penggunaan umpak ini berkaitan dengan usaha mengurangi kelembaban tanah pada lantai bangunan.



Gambar 2 : Rumah Dinas dengan Pondasi Umpak

**Ceblokan**, merupakan pondasi yang tertanam di dalam tanah. Dengan tiang yang tertanam, pondasi ceblokan menjadi pondasi terjepit elastis. Dalam konstruksinya timbul kesulitan mengenai rayap, pembusukan dan jamur. Sistem ceblokan sangat peka terhadap air dan mudah dimakan rayap, maka ketahanannya terbatas dan akan mempengaruhi kekuatan jepitan.



Gambar 3 : Rumah Dinas dengan Pondasi ceblokan.

Pondasi konstruksi lantai pada rumah kayu panggung penelitian selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 : Jenis Pondasi pada rumah panggung Penelitian

No.	Rumah Dinas	Pondasi	
		Umpak	Ceblokan
1	Mantri Polisi	v	v
2	Padas	v	-
3	Adjun Semarang Timur	-	v
4	Polisi Hutan	-	v
5	Asper Kedungjati	v	-
6	Asper Manggar	v	-
7	Asper Padas	v	-

Kekuatan kayu yang bekerja pada konstruksi lantai panggung adalah :

- Kuat Tekan, bekerja pada pondasi yang berupa pondasi kayu ceblokan dan pada pertemuan 2 balok yang menahan papan lantai.
- Kuat Lentur, bekerja pada balok yang menahan beban lantai dan pada papan lantai yang menahan beban hidup atau mati.
- Kuat Belah, bekerja pada papan lantai yang dipaku pada balok dibawah lantai.

### Bahan Bangunan.

Bahan bangunan yang dominan dipakai dalam rumah panggung penelitian adalah kayu jati. Pemakaian kayu ini berhubungan dengan :

- **Segi Ekonomi**, bahan kayu mudah di dapat dilokasi penelitian (bahan bangunan setempat) dan cukup murah karena dekat dengan hutan yang dikelola oleh Kolonial Belanda (saat pembangunan rumah panggung). Juga teknologi yang dipakai untuk membangun memakai teknologi sederhana sehingga tidak membutuhkan biaya yang besar.
- **Segi Ekologi**, bahan bangunan kayu merupakan bahan yang dapat diperbaharui kembali (*renewable resources*), yang apabila dikelola dengan baik tidak akan ada habisnya. Bahan bangunan yang alamiah dengan pengurangan penggunaan energi karena merupakan bahan bangunan setempat tidak akan mengakibatkan pencemaran lingkungan.
- **Segi Keawetan**, kayu jati merupakan kayu dengan keawetan kelas 1 dan 2 berdasarkan usia kayu jati pada saat ditebang. Keawetan kayu juga berkaitan dengan kekuatan dan ketahanan kayu terhadap rayap dan jamur.

Tabel 2 : Klasifikasi Keawetan Kayu di Indonesia

Kelas Awet	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dengan tanah lembab	8 tahun	5 tahun	3 tahun	Sangat pendek	Sangat pendek
Hanya dipengaruhi cuaca, dijaga agar tidak terendam air dan tidak kekurangan udara	20 tahun	15 tahun	10 tahun	Beberapa tahun	Sangat pendek
Dibawah atap tidak berhubungan dengan lembab dan tidak kekurangan udara	Tak terbatas	Tak terbatas	Sangat lama	Beberapa tahun	Pendek
Seperti diatas tetapi dipelihara dengan baik dan dicat	Tak terbatas	Tak terbatas	Tak terbatas	20 tahun	20 tahun
Serangan rayap tanah	Tidak	Jarang	Cepat	Sangat cepat	Sangat cepat
Serangan bubuk kayu kering	Tidak	tidak	Hampir tidak	Tidak berarti	Sangat cepat

Sumber : Dumanauw, 1982

- **Segi estetika**, kayu mempunyai warna yang alami. Kayu akan dapat meningkatkan nilai keindahan tertentu pada suatu bangunan. Kayu jati mempunyai warna dari coklat muda kekuning kinungan sampai coklat tua, warna ini merupakan warna hangat. Warna kayu didaerah tropis perlahan akan luntur karena terkena sinar matahari (*ultra violet*). Kayu jati juga mempunyai tekstur halus dan lurus yang dipengaruhi oleh arah serat kayu.
- **Segi fisika bangunan**, kayu merupakan penghantar panas yang jelek (*isolator*). Pertukaran panas pada bidang permukaan dipengaruhi oleh faktor pantulan dan penyerapan sinar panas. Permukaan kayu warna muda dapat menyerap panas 40-60%, pemantulan 60-40%. Permukaan kayu warna tua dapat menyerap panas 85% dan pemantulan 15%. Oleh karena panas diserap oleh permukaan bagian luar, maka akan menghangatkan permukaan bagian dalam sesudah beberapa waktu menurut daya serap panas dan tebal bahan. Papan kayu dengan ketebalan 2.5 cm mempunyai perbedaan waktu (*time lag*) 0.5 jam dan papan kayu dengan ketebalan 5 cm mempunyai perbedaan waktu (*time lag*) 1.3 jam.

### Porousitas Lantai Panggung.

Intensitas Peny. Mthr : 332 Cal/cm<sup>2</sup>/hari

Tgl Pengukuran : 4 – 5 Agustus 2007

Lama Peny. Mthr : 66%

Keadaan Cuaca : Cerah

Tabel 3: Data Iklim Hasil Pengukuran Bulan Agustus Pada Ruang Luar Kompleks Rumah Dinas Perhutani di Kedung jati.

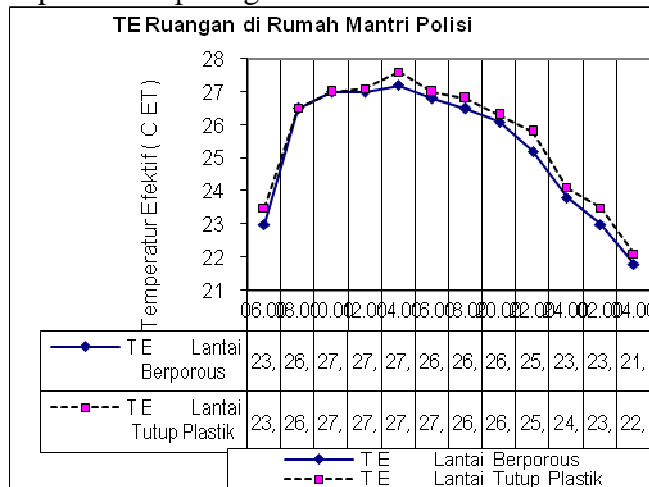
No	Jam	BMG			R. Luar (Titik Ukur 1)				
		DBT	RH	AV*	DBT	WBT	RH	AV	ET
1	06.00	23.2	91	10.8	24.2	22.5	89.0	0.5	22.2
2	08.00				28.1	25.0	82.0	0.7	25.2
3	10.00				30.5	26.4	75.0	1.3	26.5
4	12.00				32.1	26.2	65.0	2.2	26.5
5	14.00	31.6	63		33.0	26.0	59.0	1.6	27.2
6	16.00				30.4	25.0	67.0	1.5	25.8
7	18.00	28,1	77		29.2	24.7	72.0	0.5	26.0
8	20.00				28.6	24.5	75.0	0.7	25.4
9	22.00				27.0	24.1	81.0	0.4	24.8
10	24.00				25.4	23.2	84.0	0.7	23.2
11	02.00				23.8	22.0	89.0	0.5	22.0
12	04.00				22.5	21.2	91.0	0.4	21.1

\* Catatan : Kecepatan Angin rata-rata di BMG bulan Agustus dalam Km/jam

Untuk itu diadakan perbandingan 2 ruangan yang masih dalam satu bangunan, antara lantai yang berporous dengan lantai yang tidak berporous (dengan ditutup lakban atau plastik).

**a. Rumah Dinas Mantri Polisi.**

Perbandingan antara temperatur efektif lantai berporous dengan lantai tidak berporous dapat dilihat pada grafik berikut ini :

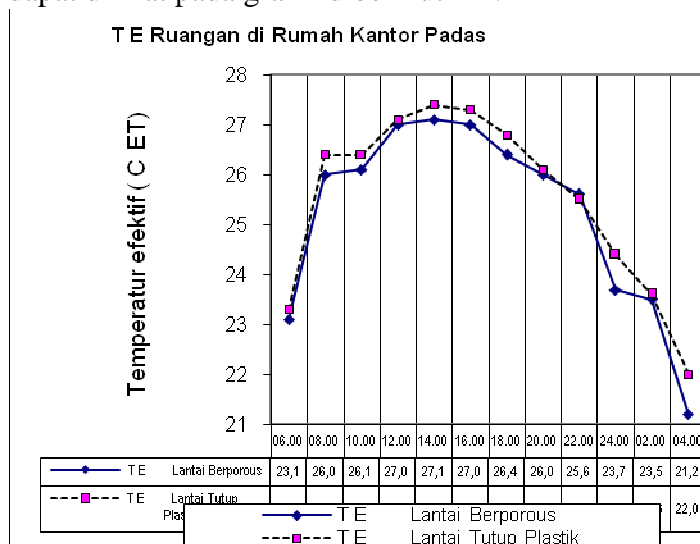


Grafik 1 : Temperatur Efektif Lantai Berporous dan Lantai Tutup Plastik Rumah Mantri Polisi  
 Sumber : Analisis Peneliti, 2007.

Dari grafik dapat diketahui bahwa lantai berporous mempunyai TE lebih rendah dibanding TE lantai tertutup plastik. Hanya pada pk. 8.00-10.00 TE kedua ruang sama. Selisih TE nya berkisar antara 0.1 – 0.5° C. TE lantai berporous lebih rendah karena celah pada lantai tersebut bermanfaat untuk mengalirkan udara dan dapat mengurangi kelembaban.

**b. Rumah Dinas Padas**

Perbandingan antara temperatur efektif lantai berporous dengan lantai tidak berporous dapat dilihat pada grafik berikut ini :



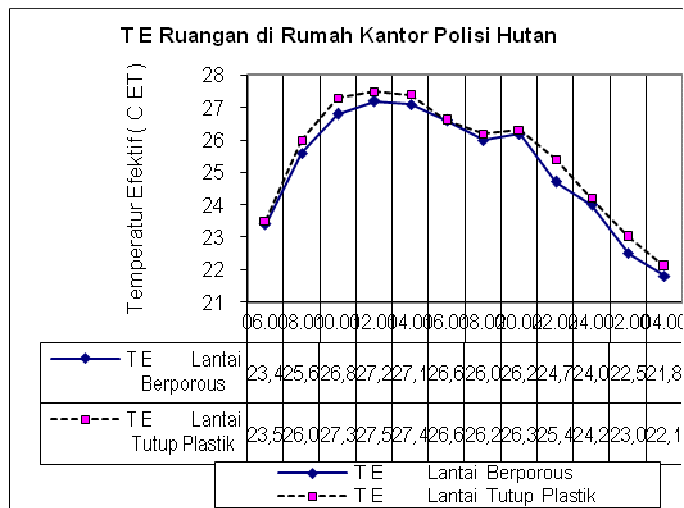
Grafik 2 : Temperatur Efektif Lantai Berporous dan Lantai Tutup Plastik Rumah Dinas Padas  
 Sumber : Analisis Peneliti, 2007.

Dari grafik dapat diketahui bahwa lantai berporous mempunyai TE lebih rendah dibanding TE lantai tertutup plastik. TE lantai berporous lebih rendah karena celah pada lantai tersebut bermanfaat untuk mengalirkan udara dan dapat mengurangi kelembaban.

**c. Rumah Dinas Polisi Hutan**

Perbandingan antara temperatur efektif lantai berporous dengan lantai tidak berporous dapat dilihat pada grafik berikut ini :



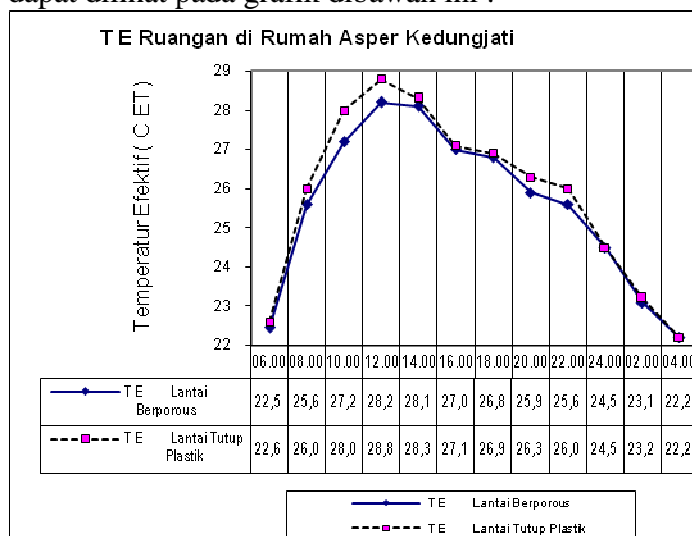


Grafik 3 : Temperatur Efektif Lantai Berporous dan Lantai Tutup Plastik Rumah Dinas Polisi Hutan  
 Sumber : Analisis Peneliti, 2007.

Dari grafik dapat diketahui bahwa lantai berporous mempunyai TE lebih rendah dibanding TE lantai tertutup plastik. Hanya pada pk. 16.00 TE kedua ruang sama. Selisih TE nya berkisar antara 0.1 – 0.5° C. TE lantai berporous lebih rendah karena celah pada lantai bermanfaat untuk mengalirkan udara.

#### d. Rumah Dinas Asper Kedungjati.

Perbandingan antara temperatur efektif lantai berporous dengan lantai tidak berporous dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Grafik 4 : Temperatur Efektif Lantai Berporous dan Lantai Tutup Plastik Rumah Asper Kedungjati  
 Sumber : Analisis Peneliti, 2007.

Dari grafik dapat diketahui bahwa lantai berporous mempunyai TE lebih rendah dibanding TE lantai tertutup plastik. Hanya pada pk. 24.00 dan pk. 4.00 TE kedua ruang sama. Selisih TE nya berkisar antara 0.1 – 0.6° C. TE lantai berporous lebih rendah karena celah pada lantai tersebut bermanfaat untuk mengalirkan udara dan dapat mengurangi kelembaban.

## KESIMPULAN

Rumah kayu panggung sangat respon terhadap iklim tropis karena berusaha untuk menyasiasi iklim lingkungan dengan pengangkatan lantai untuk mengurangi kelembaban yang tinggi dari permukaan tanah. Menggunakan bahan bangunan kayu yang disediakan oleh alam dan sistem ventilasi untuk pergantian udara dan mengusir panas dalam bangunan.

Konstruksi lantai dibuat bertiang, dengan lantai dari papan kayu dengan ketebalan 3-4 cm. Pemasangan papan dengan sambungan sisi tumpul, sehingga terdapat celah diantara papan tersebut. Konstruksi lantai panggung dibuat dengan pertimbangan :

- Untuk mendapatkan ventilasi yang baik pada bukaan dan dibawah bangunan, karena vegetasi yang banyak menutupi tanah cenderung membatasi pergerakan udara (stagnasi udara) dekat permukaan tanah.
- Untuk mengurangi kelembaban yang tinggi pada permukaan tanah, sehingga lantai dinaikkan.
- Bangunan diatas tiang aman terhadap banjir, binatang buas karena dibangun dekat dengan hutan jati.

Dari ke-4 rumah kayu panggung yang dapat diteliti dapat disimpulkan bahwa porositas lantai berpengaruh dalam pengkondisian termal ruangan. Hal ini dapat dilihat dari selisih temperatur efektif pada kedua ruang. Ruang dengan lantai berporous mempunyai TE lebih rendah dibanding dengan TE pada ruang dengan lantai panggung yang ditutup plastik.

## Daftar Pustaka

- Amos Rapoport, 1969, House Form and Culture, London : Prentice Hall Inc.
- Boutet, S. Terry, 1987, Controlling Air Movement, New York : McGraw Hill Book Company.
- Benyamin Lakitan, 1994, Dasar-dasar Klimatologi, Jakarta : Raja Grafindo Persada
- David Egan, 1999, Concepts In Thermal Comfort ( Terjemahan ), Malang, UNMER Press.
- Georg Lippsmeier, 1994, Bangunan Tropis (terjemahan), Jakarta : Penerbit Erlangga
- Gagoek Hardiman, 1996, Aspek Iklim dan Budaya dalam Arsitektur / Kota Tropis, Seminar Kota dan Arsitektur Tropis Lembab Menjelang Abad Ke-21 UNTAR
- Heinz Frick, 1998, Dasar-dasar Eko Arsitektur, Yogyakarta : Kanisius.
- Ken Yeang, 1987, Tropical Urban Regionalism – Building in a South East Asian City, Singapura : Concept Media Pte Ltd
- Ken Yeang, 1992, The Skyscraper, Bioclimatically Considered, Singapura : Concept Media
- Mangun wijaya, 1981, Pengantar Fisika Bangunan, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- Mas Santoso, 1996, Arsitektur Tradisional Tropis Lembab Sebuah Referensi untuk Masa Depan, Seminar Kota dan Arsitektur Tropis Lembab Menjelang Abad Ke-21 UNTAR
- Robert Powell, 1989, Ken Yeang - Rethinking the Environmental Filter, Singapore : Landmark Books PTE LTD
- S V Szokolay, 1980, Environmental Science Handbook, London : The Contruction Press.
- Wiranto, 1997, Cakrawala Arsitektur, Semarang : Badan Penerbit UNDIP