

Pengaruh Modifikasi Material Dinding pada Suhu Ruang Foresta Resort Tanjung Papuma, Jember

Chibhatul Mufrida¹ dan Andika Citraningrum²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: cxmfrd@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Infrastruktur berupa bangunan sangat rawan terjadi kerusakan akibat perubahan iklim yang terjadi belakangan ini. Foresta Resort Tanjung Papuma merupakan salah satu infrastruktur penunjang kegiatan wisata di Wanawisata Pantai Tanjung Papuma yang terkena dampak dari perubahan iklim tersebut dan menemui masalah yang cukup serius. Bangunan resort dengan material dinding kayu kelapa sudah tidak berfungsi karena rusak berat dan resort yang menggunakan material dinding kayu gelam sudah dialih fungsikan menjadi gudang penyimpanan ATV. Pihak Perhutani Jawa Timur sebagai pengelola telah merencanakan untuk merenovasi resort-resort yang ada terkait dengan adanya kerusakan-kerusakan pada bangunan resort, review pengunjung resort yang kurang baik, dan kenyamanan suhu ruang yang kurang baik. Tulisan ini dimaksudkan untuk menganalisis bagaimana kesesuaian bangunan dengan kriteria bangunan iklim tropis lembap dan bagaimana pengaruh material dinding pada kenyamanan suhu ruang resort. Beberapa strategi pemecahan yang berkaitan dengan beberapa aspek tersebut dapat dicoba melalui beberapa alternatif rekomendasi yang ditawarkan melalui tulisan ini.

Kata kunci: iklim tropis lembap, material dinding, suhu ruang

ABSTRACT

As the infrastructure, a building can be easily damaged by climate change that happens nowadays. Foresta Resort Tanjung Papuma is one of the infrastructures that support tourism activities in Wanawisata Pantai Tanjung Papuma that affected by climate change and encounters to a serious problem. The resort building that made of coconut wood wall material has no longer used because it's heavily damaged and another resort building that made of weeping paperbark wall material has also functionally shifted to ATV storage warehouse. East Java Indonesian Forest Enterprises as the administrator has been planning to renovate the resorts because there is a lot of damage on the resorts, bad reviews from the visitors, and also bad room temperature comfort. This writing aims to analyze how the compatibility to humid tropical climate building criteria and wall material effects on resort's room temperature comfort. Several strategies that related to some of those aspects can be tried through several recommendation alternatives that offered in this writing.

Keywords: humid tropical climate, wall material, room temperature

1. Pendahuluan

Dampak perubahan iklim pada daerah peisisir/ sungai memiliki resiko yang tinggi akan ancaman beberapa bencana seperti badai tropis, banjir dan meningkatnya air laut (IPCC, 2001). Jenis infrastruktur yang memiliki resiko paling tinggi akan dampak perubahan iklim adalah infrastruktur berupa gedung atau bangunan (IPCC, 2001). Jika kerentanan infrasturktur akan kejadian-kejadian iklim tidak diperhatikan maka akan menimbulkan kejadian lebih buruk di masa yang akan datang (Freeman & Warner , 2001).

Perhutani Jawa Timur sebagai pengelola Foresta Resort Tanjung Papuma sudah berencana untuk merenovasi bangunan resort dikarenakan banyak resort yang sudah rusak. Salah satu resort yang menggunakan material dinding dengan kayu kelapa sudah tidak lagi digunakan karena rusak berat dan resort lain yang menggunakan material dinding kayu gelam pun sudah dialih fungsikan menjadi gudang penyimpanan ATV. Kondisi kelembapan yang tinggi (umumnya di atas 60%) juga menjadi faktor tambahan dalam pertimbangan rasa nyaman, sebab penggunaan jenis bukaan pada resort dirasa belum optimal. Bantuan penghawaan buatan masih digunakan sebagai peran utama sehingga sirkulasi udara di dalam bangunan dirasa kurang baik. Padahal seharusnya hal ini dapat diminimalisir dengan memanfaatkan bukaan yang baik dan angin laut dari pantai. Karena dua hal tersebut, pihak pengelola mendapat banyak komplain dan ulasan kurang baik dari pengunjung. Oleh karenanya, renovasi pada resort tentu diperlukan demi kenyamanan dan keamanan wisatawan dengan memperhatikan iklim, kenyamanan suhu ruang resort, serta penggunaan material bangunan yang tepat.

2. Metode

Penelitian ini bersifat kuantitatif, dimana terdapat kumpulan konsep, proposisi, definisi, dan juga *variable* yang mana keterkaitan antara satu dan lainnya secara sistematis telah berhasil digeneralisasikan, sehingga dapat menjelaskan dan memprediksi fenomena dan fakta tertentu. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini sendiri adalah berupa survei dan *quasi experiment*.

2.1 Tahapan Penelitian

2.1.1 Observasi

Observasi pada objek penelitian dilakukan pada tanggal 19 - 21 September 2017, dengan melakukan pengukuran dan dokumentasi data fisik eksisting objek. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui perubahan suhu dan selisih antara suhu ruang dalam dan luar selama 24 jam di 3 titik pengukuran dengan menggunakan thermometer HOB0. Selain pengukuran suhu, pengukuran beberapa data fisik seperti ukuran bukaan berupa pintu, jendela, ventilasi, dan ukuran bangunan juga dilakukan. Dokumentasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi eksisting objek dan material dinding yang digunakan pada bangunan.

2.1.2 Simulasi

1. Simulasi Eksisting

- a. Input data iklim eksisting ke aplikasi Weather Tool 2011.

- b. Atur lokasi, zona waktu, spesifikasi tapak sesuai kondisi eksisting.
 - c. Objek divisualisasikan menjadi bentuk 3D sederhana.
 - d. Kalkulasi untuk mendapat nilai-nilai yang dibutuhkan untuk analisis,
2. Simulasi Rekomendasi
- Tahapan yang dilakukan pada simulasi rekomendasi tidak jauh berbeda dengan yang dilakukan pada simulasi eksisting, Hanya saja pada simulasi objek yang digunakan adalah bangunan baru dari hasil penelitian. Pada simulasi ini dilakukan dengan 2 tahapan analisis, yaitu:
- Membuat rekomendasi desain dengan menggunakan material dinding yang sama dengan kondisi eksisting (kayu gelam).
 - Membuat rekomendasi orientasi arah hadap bangunan dengan material dinding yang sama dengan kondisi eksisting (kayu gelam).
 - Mensimulasi desain rekomendasi dengan material lain yang lebih baik dari material yang digunakan pada kondisi eksisting (*hempcrete*).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinjauan Kayu Gelam

Kayu Gelam (*Melaleuca leucadendra*), atau yang biasa dikenal dengan Kayu Putih, *weeping paperbark*, *white paperbark*, *long-leaved paperbark*, adalah tanaman familia *Myrtaceae* yang banyak berkembang di Australia, Asia Tenggara, New Guinea, dan Pulau Torres Strait. biasanya digunakan dalam banyak tujuan, termasuk bantalan rel kereta api, tiang rumah dan pagar, kayu tambang, pembangunan kapal, prakarya kayu, pilar, dan lantai. Kayu ini pun bisa dijadikan sebagai kayu bakar yang baik, walaupun dia sulit untuk terbelah. Kayu gelam memiliki kandungan silika yang tinggi, dan biji-bijian yang saling berkaitan. Nilai kepadatan udara kering adalah 725 – 800 kg/m³.

3.2 Tinjauan Hempcrete

Hempcrete merupakan beton modern berbahan dasar hemo, terdiri dari campuran *hemp*, bahan pengikat, dan air, yang digunakan sebagai material insulasi pada bangunan. Hempcrete sudah banyak beredar di pasaran dalam bentuk bata, balok, panel dan *spray*.

Hempcrete memiliki inersia termal yang tinggi, dimana mampu mereduksi panas 5 – 10%. Konduktivitas termal kebanyakan hempcrete, berdasarkan tes lab oleh perusahaan material pengikat, adalah 0.06 – 0.07 W/mK. Umumnya ketebalan dinding bangunan dengan menggunakan material hempcrete adalah 300 – 400 mm.

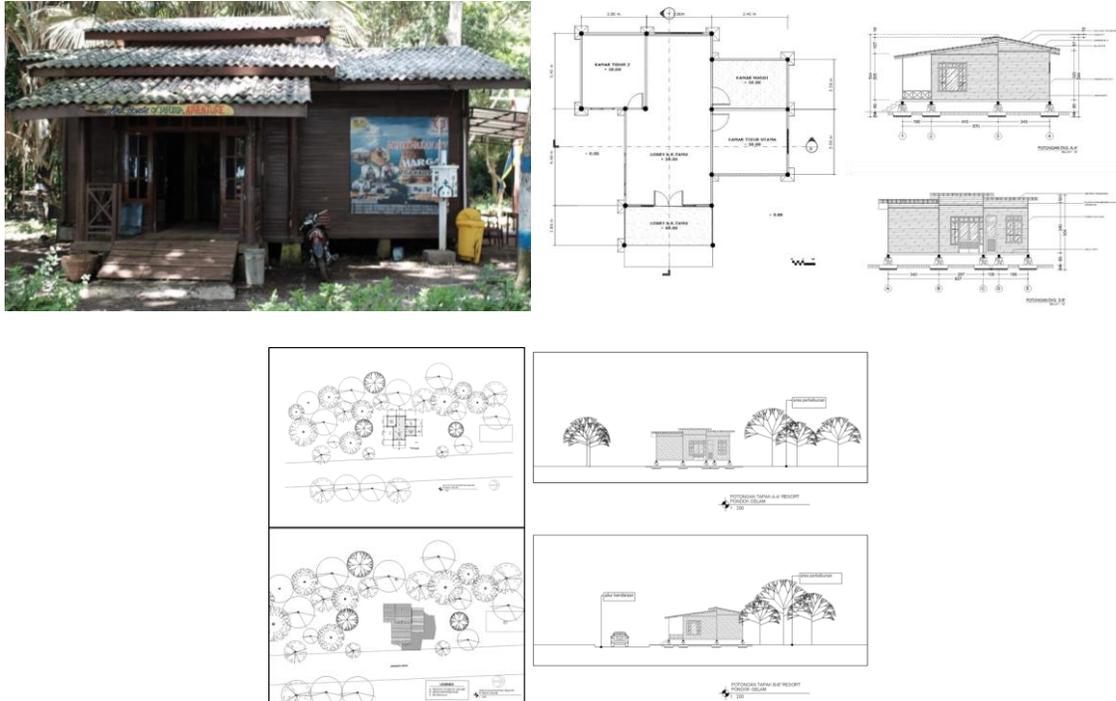
Tabel 1. Thermal Properties Hempcrete

Ketebalan Dinding	<i>U-value</i>
300 mm	0.02 W/m ² K
350 mm	0.17 W/m ² K
400 mm	0.15 W/m ² K

(Sumber: UK Hempcrete, 2018)

3.3 Kondisi Eksisting Foresta Resort Tanjung Papuma

Pondok Gelam merupakan salah satu dari beberapa resort yang ada di Foresta Resort Tanjung Papuma. Terletak di sebelah selatan gedung resepsionis, menghadap ke timur dengan *view* Pantai Pasir putih. Bangunan ini merupakan bangunan rumah panggung dengan menggunakan pondasi batu umpak. Resort dengan material kayu gelam ini sudah dialih fungsikan menjadi gudang penyimpanan ATV.



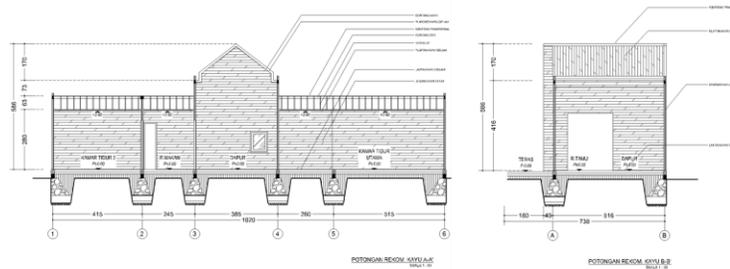
Gambar 1. Kondisi Eksisting Pondok Gelam

Tabel 2. Luas Ruang Bangunan Eksisting

Nama Ruangan	Luas Ruang
Ruang Tamu	26.9 m ²
Kamar Tidur Utama	9.74 m ²
Kamar Tidur 2	9.67 m ²
Kamar Mandi	7.38 m ²
Luas Total	53.69 m ²

3.3 Hasil Pengukuran dan Simulasi Eksisting

Dari perhitungan yang dilakukan selama 3 hari dari tanggal 19 – 21 September, suhu ruang luar maksimum adalah 31.04 °C, minimum 23.06 °C dan rata-rata selama pengukuran adalah 26.48 °C. Pada ruang tamu sebagai titik ukur 1 memiliki suhu rata-rata 26.51 °C dengan suhu maksimum 30.66 °C dan suhu minimum 23.45 °C. Sedangkan pada ruang kamar 2 sebagai titik ukur 2 memiliki rata-rata suhu 26.48 °C, dengan suhu maksimum 30.69 °C dan suhu minimum 26.48 °C.



Gambar 5. Gambar potongan bangunan rekomendasi desain

Tabel 3. Luas Ruang Bangunan Rekomendasi Desain

Nama Ruangan	Luas Ruang Bangunan Eksisting	Luas Ruang Bangunan Rekomendasi
Ruang Tamu	26.9 m ²	11.44 m ²
Dapur	-	9.93 m ²
Ruang Makan	-	7.13 m ²
Lobby	-	5.03 m ²
Kamar Tidur Utama	9.74 m ²	20.8 m ²
Kamar Tidur 2	9.67 m ²	12.47 m ²
Kamar Mandi 1	7.38 m ²	6.55 m ²
Kamar Mandi 2	-	4.50 m ²
Luas Total	53.69 m ²	77.81 m ²

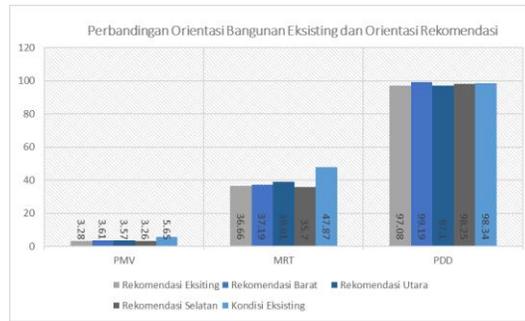


Gambar 6. Visualisasi eksterior dan interior bangunan rekomendasi

3.4.2 Simulasi Rekomendasi Orientasi Bangunan

Setelah dilakukan simulasi antara bangunan eksisting dan hasil rekomendasi desain dengan berbagai rekomendasi orientasi arah hadap bangunan, rekomendasi dengan arah hadap selatan memiliki hasil yang paling baik, walaupun masih jauh dari standar. Orientasi dengan arah hadap selatan memiliki nilai MRT sebesar 35.7°C, PMV 3.26 yang mana termasuk panas, dan PDD 98.25 % yang mana termasuk hangat.

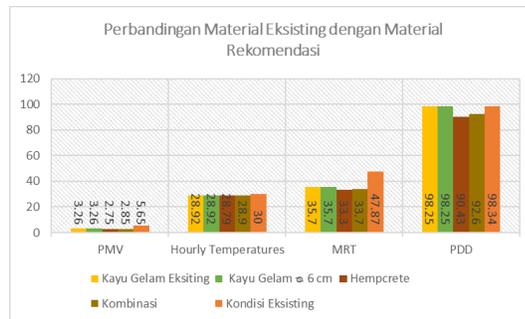
Penurunan paling signifikan terdapat pada nilai PMV dimana selisihnya mencapai 2.39 PMV lebih rendah. Selisih MRT antara desain eksisting dengan rekomendasi desain dengan orientasi ke arah selatan memiliki selisih 10.17 °C lebih rendah. Namun untuk angka PDD hanya terdapat selisih yang tipis, 0.09 %.



Gambar 7. Grafik perbandingan hasil simulasi orientasi bangunan

3.4.3 Simulasi Rekomendasi Modifikasi Material Dinding

Hempcrete memiliki nilai MRT terendah, yaitu 33.3 °C, 14.57 °C lebih rendah 14.57°C dibanding dengan nilai MRT eksisting. Untuk nilai PMV sendiri, bangunan rekomendasi dengan material ini termasuk dalam kategori hangat, yaitu 2.75, dimana pada posisi ini nilai PMV bangunan dengan material hempcrete lebih rendah 2.9 PMV dibanding dengan kondisi eksisting. Nilai PDD bangunan dengan material ini walaupun masih sama-sama berada di katageri hangat, 90.43 %, sudah mampu mereduksi 7.91 % dari kondisi PDD pada bangunan eksisting. Sementara untuk hourly temperatures atau suhu rata-rata perjam, bangunan dengan material ini nyaris masuk dalam standar suhu nyaman, yaitu 28.79 °C, yang mana lebih rendah 1.21 °C dari kondisi eksisting.



Gambar 8. Grafik perbandingan hasil simulasi orientasi bangunan

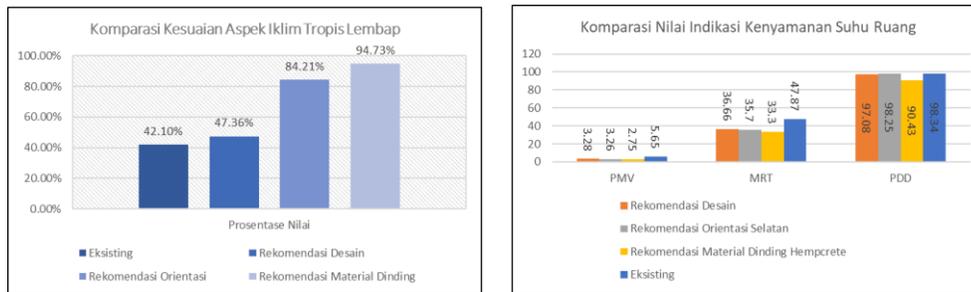
3.4.3 Komparasi Hasil Rekomendasi

Tabel 4. Komparasi kesesuaian aspek kriteria desain bangunan iklim tropis lembap rekomendasi terpilih

No.	Aspek Kriteria Desain Bangunan Tropis		Kesesuaian			
			Eksisting	Rekomendasi Desain	Rekomendasi Orientasi	Rekomendasi Material Dinding
1	Orientasi Bangunan	Menghadap ke arah selatan atau utara agar panas yang diterima dari matahari hanya sedikit (Lippsmeier, 1980)	X	X	√	√
		Pandangan bebas melalui arah barat dan timur harus diminimalisir (Lippsmeier, 1980) Memilih arah hadap bangunan dan jendela yang mengarah pada angin yang baik (Shemarini & Nikghadam, 2013)	X	X	√	√
		Posisi bangunan dengan arah melintang yang menghadap arah angin utama (Lippsmeier, 1980)	X	X	√	√
		Merentangkan struktur pada arah timur dan barat, permukaan minimum untuk sisi barat dan timur (Shemarini & Nikghadam, 2013)	X	X	√	√
2.	Ventilasi Silang	Aliran udara terbentuk dari tempat-tempat dimana pengguna bangunan sering melakukan aktifitas (Lippsmeier, 1980)	√	√	√	√
		Ventilasi harus dirancang dan ditempatkan berdasarkan arah arus udara di dalam ventilasi keluar-masuknya udara (Lippsmeier, 1980)	X	X	√	√
		Jendela tinggi pada sebagian banyak permukaan (Shemarini & Nikghadam, 2013)	√	√	√	√
		Menggunakan penangkap angin yang menghadap ke pantai pada area di sekitar laut (Shemarini & Nikghadam, 2013)	√	√	√	√
		Memosisikan tempat beraktifitas pada lantai yang lebih tinggi dengan tujuan agar penghawaannya baik (Shemarini & Nikghadam, 2013)	√	√	√	√
		Abaikan penggunaan basement/ ruang bawah tanah pada area di dekat laut, sebab menciptakan udara di bawah ruangan (Shemarini & Nikghadam, 2013)	√	√	√	√
		Menggunakan dinding berkisi untuk menghindari bukaan yang luas dan sekitar atap (Shemarini & Nikghadam, 2013)	X	√	√	√

		Menentukan arah bukaan terhadap sinar matahari dan angin yang kuat (Shemarini & Nikghadam, 2013)	x	x	√	√
3.	Pelindung Matahari	Menempatkan tirai horizontal pada posisi matahari tinggi, yaitu bagian fasade utara dan selatan	x	x	√	√
		Menemptakan tirai vertikal pada posisi matahari rendah, yaitu pada bagian timur dan barat (Shemarini & Nikghadam, 2013)	x	x	x	x
		Menempatkan bangunan pada pembayang (Shemarini & Nikghadam, 2013)	√	√	√	√
		Menggunakan teras yang lebar dan ternaungi (Shemarini & Nikghadam, 2013)	√	√	√	√
		Ketinggian ruang yang baik (Shemarini & Nikghadam, 2013)	√	√	√	√
4.	Penyerapan dan Pengisolasian Panas	Ruangan yang hanya berfungsi pada malam hari baiknya dibuat dari bahan-bahan yang ringan dengan daya serap panas yang kecil, sehingga pada malam hari dapat terjadi pendinginan melalui pertukaran udara yang cepat. (Shemarini & Nikghadam, 2013) Menggunakan material bangunan yang berpori (Shemarini & Nikghadam, 2013)	x	x	x	√
		Menggunakan material dengan kapasitas termal yang rendah dan berpori (Shemarini & Nikghadam, 2013)	x	x	x	√
Prosentase Nilai			42.1 %	47.3 %	84.2 %	94.7 %

Dari hasil komparasi beberapa rekomendasi terpilih dengan eksisting didapatkan bahwa jika bangunan resort dioptimalkan dengan memodifikasi desain, orientasi bangunan menjadi menghadap selatan dan mengganti material dinding dengan material hempcrete, maka hasilnya akan jauh lebih baik dibanding dengan kondisi eksisting. Hal ini dibuktikan dengan tingginya nilai kesesuaian akan aspek kriteria desain bangunan iklim tropis, yaitu sebesar 94.57%. Walaupun belum mencapai sempurna, 100%, namun hasil ini sudah lebih baik 52.47% dibandingkan dengan kondisi eksisting. Selain itu dapat dilihat pula pada grafik di bawah ini, nilai MRT, PMV dan PDD dengan menambahkan modifikasi material dinding memiliki nilai yang paling baik dibanding dengan kondisi eksisting dan rekomendasi-rekomendasi lainnya.



Gambar 9. Grafik komparasi eksisting dan rekomendasi terhadap kesesuaian aspek iklim tropis lembap dan nilai indikasi kenyamanan suhu ruang

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa arah hadap ke arah selatan dapat meningkatkan penurunan suhu pada siang hari dibanding dengan orientasi bangunan eksisting, yaitu menghadap ke timur. Sedangkan dari hasil modifikasi material dinding, modifikasi dengan material dinding jenis *hempcrete* mampu menunjukkan performa lebih baik daripada material dinding eksisting. Hal ini dikarenakan *thermal properties* yang dimiliki oleh *hempcrete* jauh lebih baik dibanding dengan kayu gelam, walau hasil akhirnya masih belum memenuhi standar suhu nyaman, SNI 03-6572- 2001.

Daftar Pustaka

- CSIRO Marine and Atmospheric. 2007. "Infrastructure and Climate Change Risk Assessment for Victoria." A Victoria Government Initiative, Australia.
- Freeman, P., and K. Warner . 2001. *Vulnerability of infrastructure to climate variability: how does this affect infrastructure lending policies*. Washington: Disaster Management Facility of the World Bank; the ProVention Consortium.
- IPCC. 2001. "Climate change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability." Summary for Policymakers, WMO.
- Lippsmeier, Georg. 1980. *Bangunan Tropis*. Syahmir Nasution, penerjemah. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Shemarini, Sayed Majid Mofidi, and Niloufar Nikghadam. 2013. "Architectural Obejctives in Tropical Climates (Comparing Climatic Patterns in Vernacular Houses of Bandar-e-Lenge and Dezful)." *International Journal of Architecture and Urban Development* 3 (3): 60.
- UK Hempcrete. 2018. *UK Hempcrete Construction Service*. Mei 14. <https://www.ukhempcrete.com/>.