



PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU PADA MICROLIBRARY WARAK KAYU SEMARANG

**Maria Rosita Maharani^{1*}, Gatoet Wardianto²,
Anityas Dian Susanti³, Tri Susetyo Andadari⁴**

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran^{1,2,3,4}

E-mail: maria.rosita@unpand.ac.id¹, gatoet.wardianto@unpand.ac.id²,
tyas@unpand.ac.id³, tri.susetyo@unpand.ac.id⁴

Abstract

Building is one of the major sectors that contribute gas emissions that can damage the earth. Therefore, it is appropriate for all buildings to apply the principles of green architecture for the good of the earth and human survival. The object of the case study taken is the warak kayu microlibrary, this building is a library building whose material uses wood waste. In addition, this building has also received a prestigious world award. The purpose of this study is to examine the application of Green Architecture principles in the Warak Kayu Microlibrary. The research method used is descriptive analysis through surveys and observations to the object of the case study. The result obtained is that this building is able to meet all the principles of Green Architecture

Keyword: Emission, Green Architecture, Microlibrary

Abstrak

Bangunan merupakan salah satu sektor besar yang mensumbangi gas emisi yang dapat merusak bumi. Oleh karena itu sudah selayaknya semua bangunan menerapkan prinsip-prinsip arsitektur hijau demi kebaikan bumi dan kelangsungan hidup manusia. Objek studi kasus yang diambil adalah microlibrary warak kayu, bangunan ini merupakan bangunan perpustakaan yang materialnya menggunakan limbah kayu. Selain itu bangunan ini juga telah mendapatkan penghargaan bergengsi dunia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji penerapan prinsip Arsitektur Hijau pada Microlibrary Warak Kayu. ,metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif analisis melalui survey dan observasi ke objek studi kasus. Hasil yang didapatkan adalah bangunan ini mampu memenuhi seluruh prinsip Arsitektur Hijau.

Kata Kunci: Arsitektur Hijau, Emisi, Perpustakaan

Info Artikel :

Diterima; 2024-03-25

Revisi; 2024-03-26

Disetujui; 2024-03-29

PENDAHULUAN

Munculnya konsep arsitektur hijau merupakan respon dari kesadaran manusia akan mulai rusaknya bumi yang salah satu penyebabnya adalah maraknya pembangunan gedung. Konsep arsitektur hijau bukanlah hal yang baru, konsep ini sudah muncul pada 1980 (Karyono, 2010) dan mulai marak pada tahun 1990 (Andrić et al., 2017). Pada awal tahun 1990 beberapa negara dan organisasi sudah mulai mengeluarkan peraturan dan standar pada bangunan gedung, sehingga muncullah beberapa standarisasi penilaian arsitektur hijau untuk menilai tingkat hijau suatu bangunan. pada tahun 1990 diinggris didirikan standarisasi penilaian bangunan hijau BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assesment Method) yang meliputi sepuluh indikator yaitu tata guna lahan, penghematan energi, transportasi, kesehatan bangunan, kualitas hidup, transportasi, material, penghematan air, inovasi, limbah dan polusi. Kemudian diikuti oleh Amerika serikat pada tahun 1998 dengan mendirikan LEED (Leadership in Energy and Environmental) dengan indikator penilaian yang meliputi penghematan air, penghematan energi, keberlanjutan tapak, material dan sumber daya, inovasi dan proses desain serta kualitas kesehatan

bangunan. Sedangkan di Australia terdapat *NAMBERS (The National Australian Built Environment Rating System)* dan juga *GREEN STAR* dan lainnya. Di Indonesia sendiri sudah terdapat peraturan Bangunan Gedung Hijau yang disahkan pada tahun 2021 untuk menjadi persyaratan wajib bagi pembangunan gedung dengan skala besar. Penerapan pengaplikasian arsitektur hijau juga didukung dengan adanya Persetujuan Paris, yaitu merupakan kesepakatan dari berbagai negara untuk menurunkan produksi gas-gas emisi dinegaranya hal ini sebagai upaya untuk mencegah kerusakan bumi menjadi semakin parah yang mengancam keberlanjutan mahluk hidup di bumi ini. (Undang-Undang Nomor 16 Tentang Pengesahan *Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change* (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim), 2016)

Arsitektur hijau adalah sebuah konsep perencanaan dan pembangunan yang menitikberatkan pada berbagai upaya untuk meminimalisir dampak negatif pada lingkungan. (Bassas & Patterson, 2020; Karyono, 2010; Maharani & Prianto, 2021; Masood et al., 2017; Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2021). Menurut (Brenda & Vale Robert, 1991) terdapat 6 prinsip penerapan arsitektur hijau, yaitu:

1. Konservasi energi
2. Memperhatikan kondisi iklim
3. Merespon keadaan tapak bangunan
4. Merespon kenyamanan pengguna
5. Meminimalisir penggunaan sumber daya baru
6. Holistik

Dari 6 prinsip diatas diuraikan lebih dalam yaitu, yang pertama konservasi energi yang dimaksudkan adalah dibangun tersebut dalam perencanaan, pembangunan dan penggunaannya dapat semaksimal mungkin memanfaatkan sumber daya alam yang terbarukan, dan meminimalisir penggunaan energi tidak terbarukan. Memperhatikan kondisi iklim yang dimaksud adalah bangunan tersebut merespon iklim sesuai bangunan tersebut dibangun dengan sebaik-baiknya. Kemudian dalam merespon keadaan tapak bangunan dengan baik, dapat memanfaatkan material disekitar tapak, memperhatikan keberlangsungan tapak, meminimalisir terjadinya kerusakan adanya pembangunan bangunan didalam tapak tersebut. Selain itu disebutkan bahwa pengguna dalam bangunan juga dapat menggunakan bangunan dengan nyaman, baik secara psikis maupun fisik yaitu diantaranya kenyamanan secara termal, akustik, serta visual. Pada prinsip yang kelima yaitu meminimalisir penggunaan sumber daya baru, diharapkan bangunan dapat menggunakan material hasil olahan dari bahan-bahan sampah ataupun buangan. Dan prinsip yang terakhir yaitu holistik, dimana kelima prinsip yang sudah disebutkan sebelumnya harus diterapkan secara bersama dan tidak dapat dipisahkan.

Pada penelitian ini diambil objek sebuah perpustakaan mikro yang ada di kota Semarang, yaitu *Microlibrary Warak Kayu*. Bangunan ini sangat menarik untuk dikaji karena materialnya menggunakan material olahan dari limbah yang telah tersertifikasi *Forest Stewrship Council*. Bangunan ini telah memenangkan ajang penghargaan arsitektur bergengsi dunia *Architizer A+ Awards 2020* di Newyork. (Architizer, 2020)



Gambar 1. Perpustakaan Microlibrary Warak Kayu

Dari uraian diatas sehingga bangunan *Microlibrary* warak kayu menarik untuk dikaji bagaimana penerapan prinsip arsitektur hijau di bangunan ini. Prinsip arsitektur hijau diambil dari dari buku *Green Architecture Design for Sustainable Future* (Brenda & Vale Robert, 1991)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analisis, dimana objek studi kasus akan dikaji penerapan prinsip arsitektur hijau menurut buku *Green Architecture Design for Sustainable Future* karya (Brenda & Vale Robert, 1991) dalam bentuk deskriptif. Data diambil menggunakan teknik survey dan observasi lapangan secara langsung dan juga pengumpulan riset.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum *Microlibrary* warak kayu

Adalah sebuah bangunan yang berfungsi sebagai perpustakaan dan dibangun pada tahun 2020. Selain fungsi utamanya sebagai perpustakaan bangunan ini juga berfungsi sebagai tempat bersosialisasi khususnya kalangan muda. Bangunan ini dirancang oleh SHAU Indonesia arsitektur dengan menerapkan menerapkan desain pasif.



Gambar 2. Lokasi Objek

Microlibrary warak kayu terletak di Jl. Dr. Sutomo, Barusari, Kota Semarang dengan luas 182m². Dengan batas-batas bangunan, sebelah utara dan barat berbatasan dengan jalan raya barusari, sedangkan sebelah timur dan selatan berbatasan dengan sungai. Kota Semarang merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Tengah dengan suhu rata-rata 29,5°C dan kelembaban relatif 89%. (BMKG, 2024) Jika ditinjau dari aspek lokasi yang terletak dikota semarang yang cenderung panas serta gerah, ditambah lokasinya yang terletak persis dipinggir jalan raya, ini merupakan hal yang cukup menantang untuk diterapkan desain pasif.

Hasil analisa penerapan prinsip Arsitektur Hijau

1. Konservasi energi

Dinding bangunan menggunakan metode konstruksi Zollinger Bauweise yang diadopsi dari konstruksi Jerman, sistem konstruksi ini dapat membuat perolehan sirkulasi udara silang secara maksimal, yang membuat bangunan ini tidak memerlukan pengkondisian ruangan berupa AC maupun kipas angin untuk menurunkan suhu ruang. Selain itu penggunaan metode konstruksi ini juga membuat pembayangan yang baik serta perolehan cahaya matahari yang maksimal kedalam ruang tanpa menimbulkan efek silau.



Gambar 3. Penerapan konstruksi Zollinger Bauweise

Pada saat pagi hingga sore hari dengan kondisi cuaca cerah, bangunan ini menggunakan cahaya matahari sebagai penerangan ruang dan tidak memerlukan lampu sebagai penerangan bantuan. Desain ini merupakan strategi yang luar biasa untuk mengurangi penggunaan energi listrik. Karena berdasarkan penelitian, pemakaian energi terbesar pada bangunan adalah untuk pengkondisian ruang (Zhu et al., 2009)

2. Memperhatikan kondisi iklim

Dengan iklim dikota semarang cenderung panas dan gerah, bangunan ini didesain penuh dengan bukaan udara yang terdapat pada keempat bidang bangunan. dengan adanya pertukaran yang dapat tercapai dsecara maksimal dapat menurunkan suhu ruang serta menjadikan ruangan lebih sehat. (Handoko & Ikaputra, 2019; Ho et al., 2009; *World Health Organization*, 2021). Selain itu dengan penerapan desain rumah panggung membuat udara yang masuk kedalam perpustakaan sudah tersaring oleh daun-daun pada pepohonan sehingga udara yang masuk kedalam perpustakaan terasa sejuk.

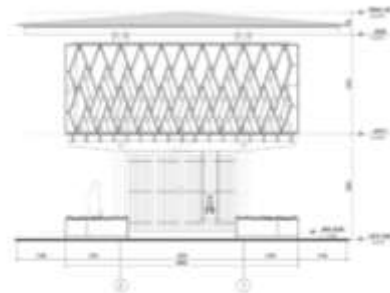


Gambar 4. Penggunaan Sirkulasi Udara alami

Walaupun bangunan ini penuh dengan lubang udara, namun, karena telah dengan desain dinding berpola warak yang diaplikasikan dengan penggunaan papan kayu hasil olahan limbah yang menjorok keluar bangunan setebal 30 cm air hujan tidak mudah masuk kedalam ruang selain itu juga terdapat tritisan lebar yang mengelilingi bangunan ini.

3. Merespon keadaan tapak bangunan

Perpustakaan ini menerapkan prinsip rumah panggung, dimana bangunan utama ditinggikan 300 cm dari lantai dasar. Sehingga lantai dasar dapat digunakan sebagai tempat berkumpul dan bermain secara maksimal. Pemanfaatan lantai dasar juga dibuktikan dengan adanya ayunan yang sangat menarik pengunjung. Serta orientasi bangunan barat daya-timur laut disesuaikan dengan sudut jatuhnya sinar matahari terhadap site, yang menjadikan cahaya matahari tidak masuk kedalam ruangan sepanjang musim.



Gambar 5. Pemanfaatan lantai dasar

4. Merespon kenyamanan pengguna

Didalam ruangan perpustakaan tampak terang walau tanpa menggunakan lampu, selain itu perpustakaan ini juga sangat sejuk disetiap sisinya. Cukupnya penerangan untuk membaca, sejuknya ruangan, terdapat fasilitas jaring untuk membaca sambil berbaring, serta warna kayu yang natural membuat pengguna perpustakaan merasa sangat nyaman untuk berlama-lama membaca.



Gambar 6. Aktivitas Pengguna

5. Meminimalisir penggunaan sumber daya baru

Dengan menggunakan material hasil olahan dari limbah kayu membuat bangunan ini memenuhi prinsip berkelanjutan. Material kayu telah bersertifikat SVLK (Sistem Verifikasi dan Legalitas Kayu) dan *Forest Stewardship Council* (FSC) yang memenuhi prinsip-prinsip hutan berkelanjutan. Dengan kayu yang diprefabrikasi di pabrik, proses konstruksi menjadi lebih ramah lingkungan, lebih hemat waktu, kepresisian elemen kayu lebih tinggi, dan limbahnya menjadi lebih sedikit

6. Holistik

Perpustakaan ini sudah menerapkan prinsip menyeluruh, dimana kelima prinsip konservasi energi, merespon keadaan tapak, memaksimalkan kondisi iklim, mersepon kenyamanan pengguna, meminimalisir penggunaan sumber daya baru, dari kelima prinsip diatas berhasil diterapkan secara maksimal. Sehingga prinsip yang keenam yaitu menyeluruh dan terntegrasinya prinsip berhasil terpenuhi dengan baik.

Tabel 1. Penerapan Prinsip Arsitektur Hijau pada bangunan

No	Pinsip desain	Penerapan	Keterangan
1	Konservasi energi	Penggunaan metode konstruksi Zollinger Bauweise dari jerman pada dinding dan bangunan membuat maksimalnya sirkulasi udara alami dan cahaya matahari masuk kedalam ruang sehingga bangunan tidak membutuhkan lampu dan kipas angin/ AC.	Diterapkan
2	Memperhatikan kondisi iklim	Penggunaan desain yang dapat memaksimalkan sirkulasi udara alami dengan peninggian bangunan serta pemanfaatn pohon eksisting merupakan sebuah strategi yang responsif terhadap iklim tropis disemarang yang cenderung panas serta gerah	Diterapkan
3	Merespon keadaan tapak bangunan	Penggunaan prinsip rumah panggung yang membuat maksimalnya pemanfaatan lahan. Serta orientasi bangunan yang disesuaikan dengan sudut jatuhnya sinar matahari	Diterapkan
4	Merespon kenyamanan pengguna	Dengan desain yang menarik, serta sejuk sehingga nyaman pengguna dapat terpenuhi secara maksimal	Diterapkan
5	Meminimalisir penggunaan sumber daya baru	Bangunan ini menggunakan limbah kayu yang kemudian diolah sehngga layak pakai serta telah tersertifikasi.	Diterapkan
6	Holistik	Bangunan ini mampu secara menyeluruh menerapkan prinsip-prinsip arsitektur hijau secara komprehensi dan terintegrasi	Diterapkan

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kajian disimpulkan bahwa bangunan *Microlibrary* Warak Kayu Semarang telah memenuhi keseluruhan prinsip arsitektur hijau secara komprehensif dan terintegrasi satu dengan yang lainnya. Penerapan prinsip ini diterapkan dengan cara-cara yang sederhana namun dapat responsif terhadap iklim seperti memanfaatkan sirkulasi udara alami, memanfaatkan pencahayaan alami serta penggunaan material dari limbah.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memantik semangat para arsitek untuk selalu menerapkan prinsip arsitektur yang ramah lingkungan disetiap desain rancangan yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrić, I., Pina, A., Ferrão, P., Fournier, J., Lacarrière, B., Le Corre, O., Ahmed, O., Masood, I., Mohamed, E., Al-Hady, I. A., Khamies, A., & Ali, M. (2017). *Applying the Principles of Green Architecture for Saving Energy Building*. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.05.034>
- Architizer. (2020). *Architizer A+ Awards 2020*. Architizer. <https://winners.architizer.com/2020/>
- Bassas, E., & Patterson, J. (2020). A review of the evolution of green residential architecture . *Elsevier*, 1, 125. <https://pdf.sciencedirectassets.com/>
- BMKG. (2024). *Iklim*. Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika. http://202.90.199.61:81/BMKG_Pusat/Klimatologi/Proyeksi_Iklim_Oldeman.bmkg
- Brenda, & Vale Robert. (1991). *Green Architecture: Design for a Sustainable Future*. Thames and Hudson.
- Handoko, J. P. S., & Ikaputra, I. (2019). Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik Pada Iklim Tropis. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 6(2), 87. <https://doi.org/10.26418/lantang.v6i2.34791>
- Ho, S. H., Rosario, L., & Rahman, M. M. (2009). Thermal comfort enhancement by using a ceiling fan. *Applied Thermal Engineering*, 29(8–9), 1648–1656. <https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2008.07.015>
- Undang-Undang Nomor 16 Tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim), Pub. L. No. 16 (2016). [https://jdih.bumn.go.id/lihat/UU Nomor 16 Tahun 2016](https://jdih.bumn.go.id/lihat/UU%20Nomor%2016%20Tahun%202016)
- Karyono, T. H. (2010). *Green Architecture Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia* (1st ed.). PT. Raja Grafindo Persada.
- Maharani, M. R., & Prianto, E. (2021). Penerapan Prinsip Bioklimatik Pada Bangunan Rumah Tinggal. *Jurnal Arsitektur Kolaborasi*, 1(2), 28–35. <https://doi.org/10.54325/kolaborasi.v1i2.10>
- Masood, O. A. I., Al-Hady, M. I. A., & Ali, A. K. M. (2017). Applying the Principles of Green Architecture for Saving Energy in Buildings. *Energy Procedia*, 115, 369–382. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.05.034>
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau*. 1–38. <https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2882/1>
- World Health Organization. (2021). Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19. In *Who*.
- Zhu, L., Hurt, R., Correa, D., & Boehm, R. (2009). Comprehensive energy and economic analyses on a zero energy house versus a conventional house. *Energy*, 1043–1053.