

Penerapan Inovasi Material Hijau Pada Bangunan Perpustakaan

Fathimah Syahidah^{1*}, M. Andri Febru²

^{1,2}Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Abstrak. Perpustakaan sebagai pusat pengetahuan dan pembelajaran memiliki peran penting dalam mendukung literasi dan akses informasi bagi masyarakat. Di era digital ini perpustakaan menghadapi tantangan besar seperti menurunnya minat kunjungan fisik karena kemudahan akses informasi secara daring, kebutuhan ruang yang multifungsi, serta perhatian terhadap keberlanjutan lingkungan. Penerapan inovasi material hijau pada bangunan perpustakaan memiliki potensi besar dalam menciptakan bangunan ramah lingkungan yang mendukung keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan beberapa material berkelanjutan yaitu beton ramah lingkungan dan kaca hemat energi pada bangunan *Seattle Central Library*. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kualitatif yang meliputi studi literatur untuk memahami teori dan konsep dasar terkait material hijau dan arsitektur biofilik, serta analisis kualitatif untuk menilai dampak dari penerapan material hijau pada bangunan *Seattle Central Library*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan material hijau tidak hanya mengurangi dampak lingkungan, tetapi juga meningkatkan kualitas pengalaman ruang bagi pengguna perpustakaan.

Kata kunci—*arsitektur biofilik; inovasi material hijau; keberlanjutan; perpustakaan.*

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi dan perkembangan urban saat ini mendorong aktivitas konstruksi seperti pembangunan gedung dan infrastruktur meningkat yang menjadi kebutuhan bagi perkembangan ekonomi dan perkembangan kota. Peningkatan aktivitas tersebut memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan. Konstruksi bangunan atau sektor bangunan merupakan salah satu kontributor besar dalam mengkonsumsi energi dan menghasilkan emisi. Menurut *architecture 2030*, konstruksi bangunan menyumbang 42% emisi CO₂ global tahunan. Karbon yang terkandung dalam emisi tersebut adalah semen, besi, baja, dan aluminium [1]. Hal tersebut mendorong kebutuhan konstruksi bangunan yang menggunakan pendekatan yang lebih berkelanjutan seperti penggunaan material yang ramah lingkungan.

Perpustakaan merupakan salah satu fasilitas publik yang menjadi kebutuhan bangunan untuk masyarakat saat ini. Perpustakaan juga dapat menjadi bangunan berkelanjutan. Perpustakaan menjadi pusat sumber daya informasi, menjadi elemen krusial dalam kemajuan suatu institusi, terutama dalam institusi pendidikan. Hal ini disebabkan oleh tingginya kebutuhan untuk beradaptasi dengan perkembangan informasi yang terus berkembang [2]. Pendekatan arsitektur biofilik merupakan salah satu upaya mengurangi konsumsi energi. Pada penerapannya menggunakan material hijau seperti beton ramah lingkungan dan kaca hemat energi untuk mendukung keberlanjutan.

Seattle Central Library merupakan salah satu contoh bangunan perpustakaan yang menerapkan inovasi material hijau pada bangunannya. Perpustakaan ini mengintegrasikan prinsip keberlanjutan

* Corresponding author: fathimahsyahidahh@gmail.com

melalui penggunaan beton ramah lingkungan dan kaca hemat energi. Beton ramah lingkungan tersebut menggantikan sebagian semen konvensional dengan bahan daur ulang, sehingga mampu mengurangi emisi karbon. Sementara itu, kaca hemat energi berfungsi meningkatkan efisiensi termal bangunan, yang pada akhirnya dapat mengurangi konsumsi energi untuk pendingin dan pemanas ruangan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mendalam mengenai penerapan material hijau pada bangunan perpustakaan untuk mendukung keberlanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Inovasi penerapan material hijau pada perancangan bangunan saat ini merupakan salah satu upaya mengurangi dampak perubahan iklim dan menciptakan lingkungan berkelanjutan. Pada penerapannya menggunakan konsep dan pendekatan arsitektur biofilik yang berfokus pada penggunaan material hijau untuk mendukung keberlanjutan. Berikut tinjauan pustaka penerapan material hijau pada bangunan perpustakaan.

a. Perpustakaan



Gambar 1 Interior Perpustakaan
Sumber gambar: Warta Perpustakaan, 2024.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2007 tentang Perpustakaan, perpustakaan diartikan sebagai lembaga yang mengelola karya tulis, karya cetak, dan karya rekam secara profesional dengan menggunakan sistem yang terstandar untuk mendukung kebutuhan pemustaka dalam bidang pendidikan, penelitian, pelestarian informasi, dan rekreasi [3]. Perpustakaan adalah sebuah lembaga yang memiliki koleksi bahan pustaka yang tertata rapi dan dapat diakses oleh pengguna sebagai sumber informasi [4]. Perpustakaan menjadi bagian penting dalam dunia pendidikan karena menjadi gudang informasi untuk menunjang perkembangan ilmu pengetahuan [5]. Menurut ensiklopedia Britannica, perpustakaan merupakan gedung atau ruangan yang berisi kumpulan buku yang digunakan untuk membaca atau sebagai ruang belajar [6]. Berdasarkan beberapa definisi tersebut disimpulkan bahwa perpustakaan bukan hanya tempat untuk menyimpan bahan pustaka, tetapi juga menjadi perkembangan ilmu pengetahuan yang memajukan masyarakat luas.

b. Arsitektur Biofilik



Gambar 2 Penerapan Arsitektur Biofilik Pada Bangunan
Sumber gambar: IDX Channel, 2024

Biofilik merupakan sebuah konsep yang mempelajari bahwa manusia merupakan individu yang berdampingan dan memiliki keterkaitan dengan alam, sehingga hubungan manusia dengan lingkungan alam tidak dapat dipisahkan [7]. Menurut Browning, desain biofilik memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan manusia untuk tinggal dan bekerja di lingkungan yang mendukung kesehatan dan kenyamanan. Berdasarkan penjelasan tersebut menghasilkan 14 prinsip arsitektur biofilik yang dikelompokkan ke dalam tiga pola desain utama sebagai berikut.

A. Pola Alam dalam Ruang

1. Hubungan visual dengan alam: Adanya hubungan langsung antara manusia dan unsur-unsur alam yang dapat dilihat secara visual.
2. Pandangan langsung terhadap unsur alam: Manusia dapat melihat elemen alam secara langsung.
3. Hubungan non-visual dengan alam: Adanya interaksi manusia dengan alam yang dirasakan melalui pancaindra selain penglihatan, seperti pendengaran, perabaan, penciuman, dan pengecapan.
4. Stimulus sensor tidak berirama: Hubungan dengan alam yang terdeteksi secara statistik, tetapi tidak disadari oleh manusia.
5. Variasi perubahan panas dan udara: Penghawaan yang meniru kondisi alam di luar ruang.
6. Kehadiran air: Elemen air yang dapat dilihat, didengar, dan disentuh oleh manusia.
7. Cahaya dinamis dan menyebar: Pencahayaan dan bayangan yang mencerminkan perubahan waktu yang terjadi di alam.
8. Hubungan dengan sistem alami: Interaksi manusia dengan sistem alami seperti perubahan musim dan ekosistem.

B. Pola Analogi Alam

1. Bentuk dan pola biomorfik: Penggunaan bentuk, pola, dan tekstur desain yang terinspirasi oleh alam.
2. Hubungan bahan dengan alam: Penggunaan material yang berasal dari alam dan mencerminkan lingkungan sekitar.
3. Kompleksitas dan keteraturan: Kombinasi antara elemen yang kompleks dan teratur dalam desain yang diambil dari alam.

C. Pola Sifat Ruang

1. Prospek: Ruang yang memberikan pemandangan yang luas dan terbuka.
2. Perlindungan: Ruang yang memberikan rasa aman dan terlindung bagi penghuninya.
3. Misteri: Ruang yang membangkitkan rasa penasaran dan keinginan untuk mengeksplorasinya lebih lanjut.
4. Resiko/bahaya: Ruang yang menawarkan sensasi bahaya, namun tetap terasa aman dan menarik untuk dijelajahi.[8].

c. *Material Hijau*

Material hijau merujuk pada bahan yang berasal dari sumber daya alam terbarukan. Selain itu, material hijau juga mencakup bahan daur ulang atau bahan yang dapat didaur ulang kembali. Material hijau juga harus memiliki kandungan komponen yang tidak menimbulkan dampak buruk terhadap kesehatan [9]. Definisi material hijau tidak hanya mencakup bahan bangunan yang ramah lingkungan, tetapi juga memperhatikan aspek asal bahan, proses produksi, pengangkutan, dan pemasangannya dalam bangunan. Kinerja material hijau setara dengan material bangunan konvensional, meskipun dapat bervariasi tergantung pada daya tahan, aplikasi, dan perawatannya. Biasanya, material hijau memerlukan lebih banyak inspeksi dibandingkan dengan material konvensional karena umumnya masih baru dan kurang umum digunakan [10].



Gambar 3 Beton Ramah lingkungan
Sumber gambar: Sisipil.com, 2024.

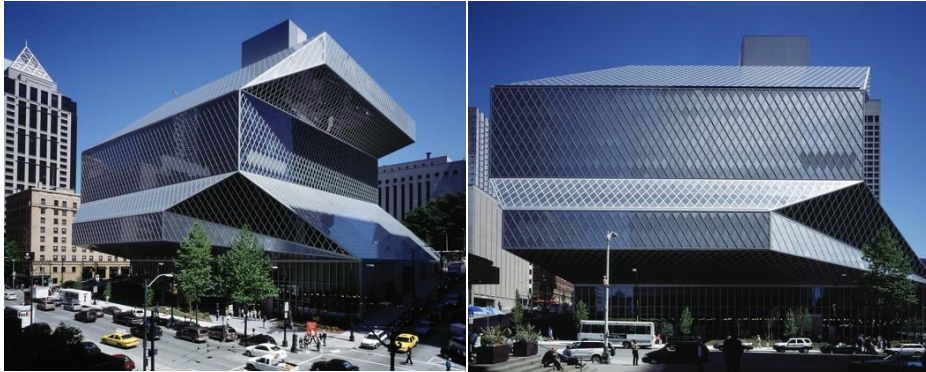
3. METODOLOGI

Penelitian ini menerapkan metode penelitian deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk memahami penerapan material hijau dan arsitektur biofilik pada bangunan *Seattle Central Library*. Metode penelitian ini digunakan untuk menganalisis penerapan material hijau seperti beton ramah lingkungan dan kaca hemat energi dalam bangunan, serta bagaimana prinsip arsitektur biofilik diterapkan untuk menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan dan mendukung kenyamanan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan informasi secara verbal dan deskriptif, menggambarkan dampak penerapan material hijau tersebut dalam konteks bangunan perpustakaan secara menyeluruh [11].

Pengumpulan data dilakukan melalui teknik studi literatur dan analisis dokumen terkait penerapan material hijau pada *Seattle Central Library*. Menurut Creswell, penelitian kualitatif mencakup pengumpulan data, analisis, interpretasi, dan penyusunan laporan yang berbeda dari pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan melalui kajian berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, artikel, dan laporan teknis terkait penggunaan material hijau pada bangunan tersebut. Pengambilan sampel dilakukan secara sengaja dengan memilih referensi yang relevan dan memberikan pemahaman mendalam mengenai topik penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi pola, tren, dan dampak dari penerapan material hijau serta arsitektur biofilik, dan diinterpretasikan untuk memberikan gambaran mengenai kontribusinya terhadap keberlanjutan dan kenyamanan bangunan perpustakaan [12].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seattle Central Library terletak di pusat kota Seattle, Washington, Amerika Serikat. Perpustakaan ini dibuka pada tahun 2004 yang dirancang oleh arsitek Rem Koolhaas dari *Office for Metropolitan Architecture* (OMA) bekerja sama dengan arsitek lokal, *LMN Architects*. Bangunan ini memiliki luas sekitar 34.000 meter persegi dan terdiri dari 11 lantai. Desain arsitektur *Seattle Central Library* mencerminkan pendekatan futuristik dan progresif, ditandai dengan struktur kubus yang tajam dan fasad kaca serta baja yang mencolok. Elemen-elemen ini menciptakan estetika modern yang tidak hanya menarik secara visual tetapi juga dirancang dengan prinsip keberlanjutan. Salah satu fitur utamanya adalah pemanfaatan pencahayaan alami secara maksimal untuk mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan. Selain itu, material yang digunakan dalam konstruksi dipilih dengan mempertimbangkan dampak lingkungan, menjadikan perpustakaan ini salah satu contoh penerapan material hijau dalam arsitektur. *Seattle Central Library* dikenal karena penerapan prinsip keberlanjutan, penggunaan teknologi modern, dan material hijau, serta pencahayaan alami yang optimal. Bangunan ini menjadi ikon arsitektur dan pusat sumber daya informasi yang mendukung komunitas dengan menyediakan berbagai layanan perpustakaan.



Gambar 4 Fasad Seattle Central Library
Sumber gambar: Archdaily.com, 2024.

a. Penerapan Material Hijau Pada Seattle Central Library

Seattle Central Library menerapkan beberapa inovasi material hijau pada bangunannya yang difokuskan pada efisiensi energi, pengurangan emisi karbon, dan keberlanjutan lingkungan. Salah satu material yang digunakan dalam konstruksi bangunan perpustakaan ini adalah beton ramah lingkungan. Beton ini menggantikan sebagian besar semen konvensional yang tinggi emisi karbon dengan bahan daur ulang, seperti abu terbang dan slag. Penggunaan material ini memiliki manfaat seperti mengurangi konsumsi semen yang proses produksinya menghasilkan emisi karbon yang tinggi akibat pembakaran batu kapur. Penggunaan beton ramah lingkungan ini secara langsung mengurangi dampak lingkungan dari produksi beton yang menjadi salah satu penyumbang emisi karbon.



Gambar 5 Beton Ramah Lingkungan
Sumber gambar: hongfabrickmachine, 2024.

Selain beton ramah lingkungan, penggunaan kaca hemat energi di *Seattle Central Library* memiliki peran penting dalam mengurangi konsumsi energi. Kaca ini dirancang khusus untuk meningkatkan efisiensi termal bangunan dengan memaksimalkan masuknya cahaya alami ke dalam ruangan. Hal ini tidak hanya mengurangi kebutuhan penggunaan pencahayaan buatan yang membutuhkan konsumsi energi tinggi tetapi juga menciptakan suasana ruang yang terang dan nyaman bagi pengguna perpustakaan.

Kaca hemat energi di *Seattle Central Library* memiliki lapisan khusus yang mengurangi perpindahan panas, menjaga suhu interior stabil sepanjang tahun. Pada musim panas, kaca ini membatasi panas masuk, sementara di musim dingin membantu mempertahankan panas di dalam ruangan, sehingga mengurangi kebutuhan sistem pendingin dan pemanas. Selain efisiensi energi, kaca ini meningkatkan kenyamanan pengguna dengan suhu yang konsisten dan memberikan pemandangan kota tanpa mengorbankan efisiensi termal. Penggunaannya mencerminkan komitmen perpustakaan terhadap keberlanjutan, mengurangi jejak karbon, dan menjadi contoh arsitektur modern yang estetis sekaligus ramah lingkungan.



Gambar 6 Kaca Hemat Energi
Sumber gambar: hongfabrickmachine, 2024.

b. Dampak Penerapan Material Hijau

Penerapan material hijau di *Seattle Central Library* memberikan dampak yang signifikan terhadap efisiensi energi dan kenyamanan penggunaannya. Penggunaan kaca hemat energi, yang memungkinkan lebih banyak cahaya alami masuk ke dalam ruang, mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan. Hal ini tidak hanya mengurangi konsumsi energi listrik tetapi juga menciptakan lingkungan yang lebih terang dan menyenangkan bagi pengunjung, meningkatkan kualitas pengalaman mereka di dalam ruang perpustakaan. Dengan pencahayaan alami yang optimal, pengguna dapat menikmati ruang yang lebih sehat dan nyaman, sejalan dengan prinsip arsitektur biofilik yang menekankan hubungan antara manusia dan alam.

Selain itu, penggunaan beton ramah lingkungan dan kaca hemat energi membantu menciptakan bangunan yang lebih efisien dalam penggunaan energi. Efisiensi termal yang tercipta melalui kaca hemat energi berkontribusi pada pengurangan kebutuhan energi untuk pemanasan dan pendinginan, yang pada gilirannya mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan. Dengan mengurangi ketergantungan pada sistem mekanikal untuk mengatur suhu, bangunan ini menjadi lebih hemat energi, mendukung tujuan untuk mengurangi jejak karbon dan meningkatkan keberlanjutan operasional bangunan.

5. KESIMPULAN

Penerapan inovasi material hijau di *Seattle Central Library*, seperti beton ramah lingkungan dan kaca hemat energi, berhasil mengurangi emisi karbon, meningkatkan efisiensi energi, dan menciptakan lingkungan yang nyaman bagi pengunjung. Dengan mengintegrasikan prinsip arsitektur biofilik, bangunan ini tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan tetapi juga meningkatkan kenyamanan pengguna. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan material hijau dapat menjadi model perancangan perpustakaan yang lebih ramah lingkungan dan efisien di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul "Penerapan Inovasi Material Hijau pada Bangunan Perpustakaan." Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak. Terima kasih kepada Pak M. Andri Febru selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang selalu mendukung. Semoga jurnal ini bermanfaat, dan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di penulisan penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Architecture 2030, “Why The Built Environment?” Accessed: Oct. 23, 2024. [Online]. Available: https://www-architecture2030-org.translate.google.com/why-the-built-environment/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sge#:~:text=The%20built%20environment%20is%20responsible,of%20annual%20global%20CO2%20emissions.
- [2] A. Iztihana and M. Arfa, “Peran Pustakawan MTs N 1 Jepara Dalam Upaya Mengembangkan Minat Kunjungan Siswa Pada Perpustakaan,” vol. 9, no. 1, pp. 93–103, Jan. 2020.
- [3] Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2007 Tentang Perpustakaan*. Indonesia, 2007, pp. 1–45.
- [4] C. Afrina, I. Ardyawin, and S. Rasyid, “Komparasi Arsip dan Perpustakaan,” *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, vol. 5, pp. 1–12, Mar. 2023, [Online]. Available: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/JIPER/index>
- [5] S. Endarti, J. Perpustakaan, and D. Kearsipan, “Perpustakaan sebagai Tempat Rekreasi Informasi”.
- [6] Britannica, “Arti Kata Perpustakaan.” Accessed: Apr. 22, 2024. [Online]. Available: <https://www.britannica.com/topic/library/The-effects-of-the-French-Revolution>
- [7] F. Naifah Irbah and A. Kusumowidagdo, “Penerapan Biophilic Design Untuk Meningkatkan Kesehatan Mental Penduduk Kota.”
- [8] W. Browning, C. Ryan, and J. Clancy, *14 Patterns Of Biophilic Design Improving Health & Well-Being In The Built Environment*. 2014.
- [9] S. A. K, P. Puspitasari, and K. Lahji, “Referensi Untuk Perancang : Review Produk Inovasi Material Ramah Lingkungan,” in *Prosiding Seminar Intelektual Muda #6*, Aug. 2021, pp. 7–13.
- [10] L. M. Froeschle, “Environmental Assessment And Specification Of Green Building Materials,” *The Construction Specifier*, vol. 1, no. 53, pp. 103–110, Oct. 1999.
- [11] Fairus and S. Hamdani, “Analisis Pengendalian Internal Atas Sistem Dan Prosedur Penggajian Dalam Usaha Mendukung Efisiensi Biaya Tenaga Kerja Pada PT. Pancaran Samudera Transport, Jakarta,” Dec. 2020. Accessed: Nov. 10, 2024. [Online]. Available: <http://repository.stei.ac.id/id/eprint/2173>
- [12] C. Dewi *et al.*, “Manajemen Pemasaran Menggunakan Analisis SWOT Pada UMKM Usaha "Donatoch" Untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM,” *Jurnal Usaha*, vol. 4, no. 1, Jun. 2023.