

KEBERLANJUTAN DALAM MANAJEMEN KONSTRUKSI: TINJAUAN LITERATUR KOMPREHENSIF TENTANG *GREEN PRACTISES*

Adriano Christopher¹, Natanael Nugraha Haloho^{2*}

¹²Program Studi Teknik Sipil Universitas Pertahanan Republik Indonesia,
natanael.n.haloho@gmail.com

ABSTRAK

Dalam beberapa dekade terakhir, keberlanjutan telah menjadi fokus utama dalam industri konstruksi, yang menghadapi tantangan dalam mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan efisiensi sumber daya, dan menerapkan praktik ramah lingkungan. Makalah ini menyajikan tinjauan literatur yang komprehensif tentang penerapan praktik ramah lingkungan dan strategi keberlanjutan dalam manajemen konstruksi. Fokus utama dari tinjauan ini adalah untuk mengidentifikasi berbagai pendekatan dan teknologi yang digunakan dalam proyek konstruksi untuk mencapai tujuan keberlanjutan, termasuk efisiensi energi, penggunaan bahan bangunan ramah lingkungan, dan manajemen limbah konstruksi. Selain itu, studi ini mengeksplorasi tantangan yang dihadapi oleh para profesional di sektor ini, seperti kendala biaya, keterampilan tenaga kerja, dan hambatan kebijakan. Berdasarkan analisis studi terbaru, tinjauan ini mengkategorikan strategi keberlanjutan ke dalam area kunci seperti perencanaan hijau, desain berkelanjutan, dan penggunaan teknologi inovatif (misalnya, Building Information Modeling/BIM, dan penggunaan bahan daur ulang). Selanjutnya, makalah ini menyoroti pentingnya kolaborasi antara para pemangku kepentingan untuk mencapai tujuan keberlanjutan. Temuan dari tinjauan ini memberikan wawasan berharga untuk mengembangkan strategi manajemen konstruksi yang lebih ramah lingkungan yang dapat diterapkan secara luas di industri global dan menawarkan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut serta implementasi praktis di bidang ini.

Kata Kunci : *Keberlanjutan, Manajemen Konstruksi, Green Practises*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1. PENDAHULUAN

Industri konstruksi adalah salah satu kontributor terbesar terhadap degradasi lingkungan global, bertanggung jawab atas konsumsi sumber daya, penggunaan energi, dan produksi limbah yang signifikan. Seiring dengan meningkatnya kekhawatiran tentang perubahan iklim dan dampak lingkungan, kebutuhan akan praktik berkelanjutan dalam manajemen konstruksi menjadi semakin penting. Keberlanjutan dalam konstruksi melibatkan pengintegrasian pertimbangan lingkungan, ekonomi, dan sosial di seluruh siklus hidup proyek konstruksi, mulai dari desain dan pemilihan material hingga proses konstruksi dan fase operasional bangunan [1]. Dalam beberapa tahun terakhir, ada minat yang berkembang dalam memasukkan praktik "hijau" ke dalam manajemen konstruksi untuk meminimalkan dampak lingkungan yang merugikan dari industri dan mempromosikan penggunaan sumber daya yang efisien [2].

Praktik konstruksi hijau bertujuan untuk mengurangi jejak karbon, meningkatkan efisiensi energi, menghemat air, dan menggunakan sumber daya terbarukan, sambil juga memastikan kesejahteraan penghuni dan lingkungan sekitarnya [3]. Praktik-praktik ini diimplementasikan melalui strategi seperti penggunaan material berkelanjutan, teknologi hemat energi, dan metode pengurangan limbah. Kemajuan penting dalam konstruksi berkelanjutan adalah adopsi luas Building Information Modeling (BIM), yang memfasilitasi pengelolaan sumber daya yang lebih baik, pengurangan limbah, dan optimalisasi energi [4]. Selain itu, prinsip-prinsip desain berkelanjutan, seperti sertifikasi bangunan hijau (misalnya, LEED, BREEAM), telah menjadi tolok ukur penting untuk mempromosikan tanggung jawab lingkungan di industri konstruksi.

Meskipun ada peningkatan kesadaran dan implementasi praktik berkelanjutan, industri konstruksi masih menghadapi tantangan yang signifikan. Ini termasuk biaya awal yang tinggi, kurangnya profesional terlatih, resistensi terhadap perubahan, dan kerangka peraturan yang tidak jelas [5]. Akibatnya, pemahaman yang komprehensif tentang strategi konstruksi berkelanjutan dan hambatanannya sangat penting untuk mendorong adopsi luas praktik hijau.

Tinjauan literatur ini bertujuan untuk memberikan pemeriksaan komprehensif tentang praktik dan strategi hijau dalam manajemen konstruksi. Dengan meninjau penelitian yang ada, studi ini berupaya untuk mengidentifikasi strategi keberlanjutan utama, mengevaluasi efektivitasnya, dan menyoroti tantangan yang dihadapi manajer konstruksi saat mengadopsi strategi ini. Melalui tinjauan ini, kami bertujuan untuk menawarkan wawasan berharga tentang potensi praktik hijau untuk meningkatkan keberlanjutan lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam industri konstruksi.

2. METODE PENELITIAN

Tinjauan literatur berfungsi sebagai dasar fondasi untuk penelitian ini, memberikan pemahaman yang komprehensif tentang masalah yang ada dan konteks penelitian. Dalam konteks ini, tinjauan literatur melibatkan perbandingan beberapa literatur sebelumnya yang membahas topik yang sama dengan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan, dan kemudian menarik kesimpulan. Fase awal dari perjalanan penelitian ini ditandai dengan penyelidikan rinci terhadap literatur terkait, yang membuka pintu bagi pemahaman yang lebih dalam. Untuk menemukan artikel yang relevan yang dapat dipelajari dalam kaitannya dengan topik yang dibahas, Google Scholar digunakan. Kata kunci yang digunakan adalah "Keberlanjutan", "Manajemen Konstruksi", "*green practises*". Sebanyak dua puluh dua artikel diperoleh, yang selanjutnya akan ditinjau.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tinjauan literatur dari beberapa artikel mengenai keberlanjutan manajemen konstruksi terutama dalam praktik hijau.

PENELITI	JUDUL	METODE	Ouput
Banthia & Trottier (1995)	Durability of Fibre-Reinforced Concrete in Aggressive	Eksperimen laboratorium, uji ketahanan	Meningkatkan ketahanan abrasi beton bertulang serat

	Environments		dibandingkan dengan beton konvensional.
Azhar (2011)	Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges	Tinjauan literatur, analisis studi kasus	Mengidentifikasi manfaat BIM dalam manajemen konstruksi termasuk manajemen material, waktu, dan biaya.
Ibrahim (2014)	Sustainability in Construction: A Study on the Awareness of Sustainability Practices	Survei, wawancara dengan profesional	Menemukan kurangnya kesadaran di antara para profesional konstruksi terkait praktik keberlanjutan dalam proyek konstruksi.
Kibert (2016)	Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery	Studi kasus, analisis literatur	Menyoroti pentingnya desain berkelanjutan dan manajemen sumber daya untuk meminimalkan dampak lingkungan dalam proyek konstruksi.
Zhang (2011)	Green Construction Practices and Sustainable Development: A Review	Tinjauan literatur	Memberikan tinjauan komprehensif tentang praktik hijau dan implementasi keberlanjutan dalam konstruksi.
Mehta & Monteiro (2014)	Concrete: Microstructure, Properties, and Materials	Analisis material, eksperimen laboratorium	Menganalisis karakteristik beton yang dapat diterapkan pada konstruksi berkelanjutan, seperti bahan ramah lingkungan dan penghematan energi.
Hossain (2015)	The Role of BIM in Sustainable Construction	Tinjauan literatur, analisis penerapan BIM	BIM meningkatkan manajemen material dan energi, mengurangi limbah dalam konstruksi.
Ali (2012)	Utilization of Natural Fibers in Concrete as a Sustainable Material: A Review	Tinjauan literatur	Menyimpulkan bahwa serat alami (kelapa, bambu, eceng gondok) meningkatkan kekuatan beton dan ketahanan terhadap retakan.
Azhar (2014)	Green Building Construction Practices and Their Impact on the Environment	Survei, eksperimen lapangan	Memberikan bukti bahwa bangunan hijau dapat mengurangi dampak lingkungan melalui penggunaan bahan berkelanjutan dan desain hemat

			energi.
Le (2017)	Sustainable Waste Management in the Construction Industry	Studi kasus, analisis data	Manajemen limbah konstruksi yang lebih baik dapat mengurangi dampak lingkungan dan biaya operasional.
Yoon (2015)	Energy Efficiency in Green Construction	Analisis eksperimental, simulasi energi	Bahan dan teknologi hemat energi mengurangi konsumsi energi dalam bangunan secara signifikan.
Klotz (2015)	Barriers to Sustainable Construction Practices: Challenges and Solution	Wawancara dengan profesional, analisis temuan	Mengidentifikasi hambatan utama dalam mengadopsi praktik keberlanjutan, termasuk biaya awal yang tinggi dan kurangnya pelatihan.
Zhang (2018)	Integration of BIM and Green Construction for Environmental Sustainability	Studi kasus, simulasi	Kolaborasi BIM dan konstruksi hijau meningkatkan efisiensi sumber daya, merancang bangunan ramah lingkungan dengan pengurangan limbah material.
Wang (2019)	Sustainable Building Materials and Techniques: A Review	Tinjauan literatur, eksperimen	Mengidentifikasi bahan berkelanjutan dengan dampak lingkungan rendah dan teknik konstruksi untuk meminimalkan jejak karbon.
Sadiq (2016)	Cost-Benefit Analysis of Green Construction Techniques	Analisis biaya, eksperimen lapangan	Menunjukkan bahwa investasi awal yang lebih tinggi dalam konstruksi hijau dapat menghasilkan penghematan biaya energi dan operasional jangka panjang.
Liu (2020)	Green Building Rating Systems: A Comparative Analysis	Analisis sistem penilaian, studi komparatif	Membandingkan berbagai sistem penilaian bangunan hijau (LEED, BREEAM) dan dampaknya terhadap pengembangan konstruksi berkelanjutan.
Goh (2017)	Sustainable Construction Strategies in Developing Countries	Survei, wawancara dengan profesional	Menganalisis tantangan keberlanjutan di negara berkembang, termasuk keterbatasan

			pendanaan dan dukungan kebijakan pemerintah.
Yu (2014)	Energy Efficient Construction Practices: A Global Perspective	Studi kasus internasional, analisis data	Memeriksa praktik hemat energi dalam konstruksi dari berbagai negara dan dampaknya terhadap pengurangan konsumsi energi di sektor konstruksi.
Chong (2016)	Green Infrastructure and Its Impact on Urban Sustainability	Tinjauan literatur, studi kasus	Menilai peran infrastruktur hijau dalam mendukung keberlanjutan perkotaan melalui pengelolaan air hujan dan perbaikan kualitas udara.
Li (2018)	Advancements in Green Construction Technology and Applications	Analisis teknis, eksperimen	Memberikan wawasan tentang teknologi baru dalam konstruksi hijau, seperti panel surya dan bahan daur ulang, yang mengurangi jejak karbon bangunan.
Iis r w(2019)	Tinjauan studi analisis komparatif bangunan hijau (green building) dengan metode asesmen sebagai upaya mitigasi untuk pembangunan konstruksi yang berkelanjutan	Studi komparatif terhadap berbagai metode asesmen bangunan hijau yang telah ada.	Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari berbagai sistem rating bangunan hijau yang ada, serta mengembangkan metode asesmen yang lebih efektif
Kumar(2023)	Sustainable construction practices: An analysis of green building concepts and their application	Penelitian lapangan, survei	Menyimpulkan cara-cara praktis untuk implementasi bangunan berkelanjutan pada proyek konstruksi.

4. KESIMPULAN

Implementasi prinsip-prinsip keberlanjutan dalam manajemen konstruksi telah menjadi faktor penting dalam pengembangan global industri konstruksi. Dalam beberapa tahun terakhir, ada peningkatan fokus pada praktik konstruksi hijau dan bangunan berkelanjutan, didorong oleh kesadaran akan dampak lingkungan dari kegiatan konstruksi. Berdasarkan tinjauan literatur, dapat disimpulkan bahwa praktik hijau dalam manajemen konstruksi tidak hanya berfokus pada pengurangan dampak lingkungan tetapi juga pada optimalisasi efisiensi energi, pemilihan material ramah lingkungan, dan implementasi teknologi dan metode yang meningkatkan efisiensi.

1. Implementasi dan Inovasi Teknologi: Teknologi seperti Building Information Modeling (BIM) dan sistem penilaian bangunan hijau telah terbukti efektif dalam meningkatkan keberlanjutan proyek konstruksi. BIM, misalnya, memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih baik, mengurangi limbah material, dan mempercepat proses desain dan konstruksi, sehingga mengurangi jejak karbon. Sementara itu, penggunaan sistem penilaian bangunan hijau seperti LEED dan BREEAM memastikan bahwa proyek konstruksi memenuhi standar keberlanjutan yang tinggi.
2. Material dan Teknik Konstruksi Berkelanjutan: Penggunaan material alami dan ramah lingkungan dalam konstruksi, seperti serat alami dalam beton dan material bangunan daur ulang, telah menjadi metode utama untuk mendukung keberlanjutan. Material ini tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga meningkatkan efisiensi energi dan daya tahan bangunan. Teknik bangunan berkelanjutan yang inovatif, seperti desain pasif yang mengoptimalkan pencahayaan alami dan aliran udara, memainkan peran penting dalam mengurangi konsumsi energi dalam bangunan.
3. Tantangan dalam Implementasi: Terlepas dari manfaat yang jelas, adopsi praktik hijau dalam konstruksi menghadapi beberapa tantangan yang signifikan. Ini termasuk pengetahuan dan pelatihan yang terbatas tentang praktik bangunan hijau, biaya awal yang lebih tinggi, dan kurangnya kebijakan dan insentif yang mendukung di beberapa negara berkembang. Selain itu, implementasi yang tidak konsisten di seluruh proyek menyoroti kebutuhan akan peningkatan kesadaran dan komitmen terhadap keberlanjutan.
4. Dampak Lingkungan dan Sosial: Praktik konstruksi hijau tidak hanya berfokus pada aspek lingkungan tetapi juga menawarkan manfaat sosial, seperti peningkatan kualitas udara dan kenyamanan penghuni. Pembangunan berkelanjutan dapat mendukung perencanaan kota yang lebih efisien, mengurangi kemacetan, dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Selain itu, penggunaan teknologi ramah lingkungan dalam proyek konstruksi dapat menciptakan peluang kerja baru yang berkontribusi pada ekonomi hijau.
5. Peran Kebijakan dan Regulasi: Kebijakan dan regulasi pemerintah yang mendukung pembangunan berkelanjutan memainkan peran kunci dalam mempercepat adopsi praktik hijau di industri konstruksi. Di negara maju, peraturan ketat tentang efisiensi energi dan pengurangan emisi telah mendorong adopsi teknologi hijau dalam bangunan dan konstruksi. Namun, di banyak negara berkembang, ketidakpastian peraturan dan biaya tinggi tetap menjadi hambatan signifikan yang perlu diatasi.

Sebagai kesimpulan, keberlanjutan dalam manajemen konstruksi telah menjadi landasan upaya global untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan sumber daya alam. Sementara tantangan signifikan tetap ada, inovasi dalam teknologi konstruksi hijau, pemilihan material ramah lingkungan, dan kebijakan yang mendukung dapat mempercepat adopsi praktik berkelanjutan. Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan akademisi diperlukan untuk mendorong transisi menuju pembangunan yang lebih hijau dan lebih berkelanjutan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.

- [2] Zhang, X., Wei, S., & Zhao, Y. (2011). *Green Construction Practices and Sustainable Development: A Review*. *Journal of Green Building*, 6(4), 85-100
- [3] Kibert, C. J. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery* (4th ed.). Wiley.
- [4] Azhar, S. (2011). *Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry*. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), 241-252.
- [5] Ibrahim, M. (2014). Sustainability in construction: A study on the awareness of sustainability practices. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(6), 04014039.
- [6] Banthia, N., & Trottier, J. F. (1995). *Durability of fibre-reinforced concrete in aggressive environments*. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 7(4), 207-210
- [7] Hossain, M. (2015). The role of BIM in sustainable construction. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 6(1), 32-41.
- [8] Azhar, S. (2014). Green building construction practices and their impact on the environment. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 3(1), 1-12.
- [9] Le, T. T. (2017). Sustainable waste management in the construction industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 116, 8-15.
- [10] Yoon, H. (2015). Energy efficiency in green construction. *Energy and Buildings*, 101, 129-136.
- [11] Klotz, L. (2015). Barriers to sustainable construction practices: Challenges and solution. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(9), 04015012.
- [12] Zhang, J. (2018). Integration of BIM and green construction for environmental sustainability. *Automation in Construction*, 92, 213-224.
- [13] Wang, X. (2019). Sustainable building materials and techniques: A review. *Construction and Building Materials*, 226, 680-688.
- [14] Sadiq, R. (2016). Cost-benefit analysis of green construction techniques. *Journal of Construction and Building Materials*, 117, 29-36.
- [15] Liu, G. (2020). Green building rating systems: A comparative analysis. *Journal of Sustainable Construction*, 3(2), 88-97.
- [16] Goh, C. S. (2017). Sustainable construction strategies in developing countries. *Construction Management and Economics*, 35(7), 420-433.
- [17] Yu, H. (2014). Energy efficient construction practices: A global perspective. *Energy Procedia*, 61, 2780-2785.
- [18] Chong, W. K. (2016). Green infrastructure and its impact on urban sustainability. *Urban Studies*, 53(10), 2132-2150.
- [19] Li, H. (2018). Advancements in green construction technology and applications. *Construction and Building Materials*, 172, 756-766.
- [20] Kumar, A., & Yadav, S. (2023). Sustainable construction practices: An analysis of green building concepts and their application. *Environmental Impact Assessment Review*, 92, 106-118.
- [21] Widiati, I. R. (2019). Tinjauan Studi Analisis Komparatif Bangunan Hijau (Green Building) dengan Metode Asesmen Sebagai Upaya Mitigasi Untuk Pembangunan Konstruksi yang Berkelanjutan. *Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (KNPTS) X 2019*, 69-73.