KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu, 5 (4), Tahun 2026
e-ISSN: 2828-6863

Analisis Implementasi Prinsip Green Construction Pada Proyek Lanjutan Studi Kasus Hotel MMT

Vardell Fredrick Bororing[1]*, Beldie Aryona Tombeg[2], Hendrie Joudi Palar[3], Stefani Switly Peginusa[4]
[1,2,3,4]Politeknik Negeri Manado, Manado, Indonesia,
Corresponding author: vardellbororing7@gmail.com

Abstrak: Kegiatan konstruksi memberikan kontribusi besar terhadap konsumsi sumber daya alam dan timbulan limbah, sehingga penerapan prinsip green construction menjadi semakin penting, khususnya pada proyek yang bersifat lanjutan setelah mengalami penghentian sementara. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aspek pelaksanaan konstruksi yang telah dan belum memenuhi indikator green construction, serta menganalisis tingkat implementasinya pada aspek struktur, material, dan pengelolaan limbah konstruksi di Proyek Pembangunan Hotel MMT, yang sempat terhenti pada tahun 2020 dan dilanjutkan kembali pada tahun 2025. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan evaluatif berbasis model assessment yang terdiri atas 15 indikator pada skala skor 0–2, dengan data dikumpulkan melalui observasi lapangan, dokumentasi proyek, dan kuesioner terhadap lima responden pada posisi manajerial dan supervisori. Hasil penelitian menunjukkan tingkat implementasi green construction secara keseluruhan mencapai 79,3 persen dan tergolong kategori baik. Aspek struktur memperoleh capaian tertinggi (90,0%) melalui pemanfaatan kembali struktur eksisting tanpa pembongkaran, diikuti aspek pengelolaan limbah konstruksi (82,0%), sementara aspek material memperoleh capaian terendah (66,0%) akibat rendahnya penggunaan material pabrikasi ramah lingkungan dan pemasok lokal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa proyek konstruksi lanjutan memiliki peluang lebih besar dalam menerapkan prinsip green construction dibandingkan proyek baru karena dapat memanfaatkan struktur eksisting, namun pengelolaan material yang berkelanjutan tetap memerlukan perhatian lebih lanjut dari pelaksana proyek.

Kata kunci: green construction; model assessment; proyek konstruksi lanjutan; struktur eksisting; pengelolaan limbah konstruksi.

Abstract: *Construction activities significantly contribute to natural resource consumption and waste generation, making the implementation of green construction principles increasingly important, particularly in continued projects that were previously halted. This study aims to identify aspects of construction implementation that have and have not met the green construction indicators, as well as to analyze the level of implementation in the aspects of structure, materials, and construction waste management in the MMT Hotel Development Project, which was halted in 2020 and resumed in 2025. The study employed a quantitative descriptive method with an evaluative approach based on an assessment model consisting of 15 indicators on a 0–2 scoring scale, with data collected through field observation, project documentation, and questionnaires administered to five respondents in managerial and supervisory positions. The results show that the overall level of green construction implementation reached 79.3 percent, categorized as good. The structural aspect achieved the highest score (90.0%) through the reuse of existing structures without demolition, followed by construction waste management (82.0%), while the material aspect obtained the lowest score (66.0%) due to limited use of environmentally friendly fabricated materials and local suppliers. This study concludes that continued construction projects have greater opportunities to implement green construction principles compared to new projects because they can utilize existing structures, although sustainable material management still requires further attention from project implementers.*

Keywords: *green construction; assessment model; continued construction project; existing structure; construction waste management.*

Pendahuluan

Pertumbuhan sektor konstruksi di Indonesia terus meningkat seiring dengan perkembangan ekonomi dan kebutuhan infrastruktur, mulai dari gedung bertingkat hingga

fasilitas komersial di berbagai kota. Di balik pertumbuhan tersebut, kegiatan konstruksi dikenal sebagai salah satu sektor yang mengonsumsi sumber daya alam dalam jumlah besar, terutama beton dan baja, yang proses produksinya berkontribusi signifikan terhadap emisi karbon. International Energy Agency (2021) mencatat bahwa produksi semen sebagai bahan utama beton menyumbang sekitar 7-8 persen emisi karbon global. Selain itu, aktivitas konstruksi juga menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar berupa sisa material, potongan logam, dan kayu bekisting yang, apabila tidak dikelola dengan baik, akan memperburuk beban lingkungan.

Sebagai respons terhadap dampak tersebut, konsep pembangunan berkelanjutan yang dipopulerkan oleh United Nations (1987) berkembang menjadi acuan dalam sektor konstruksi. Ervianto (2024) mendefinisikan green construction sebagai perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi yang berupaya meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan agar tercipta keseimbangan antara daya dukung lingkungan dan kebutuhan generasi kini maupun mendatang. Konsep ini merupakan implementasi prinsip green building (Green Building Council Indonesia, 2019) pada tahap pelaksanaan di lapangan, dengan fokus utama pada efisiensi material, pengurangan limbah, dan pengendalian dampak lingkungan selama proses pembangunan berlangsung (Kibert, 2016; Glavinich, 2008).

Pada aspek struktur, pemanfaatan kembali struktur eksisting dan optimalisasi desain menjadi strategi penting untuk menekan kebutuhan material baru serta emisi karbon (Ervianto, 2015; Kibert, 2016). Pada aspek material, pengelolaan yang baik sejak tahap perencanaan hingga penyimpanan di lapangan dapat mengurangi pemborosan material hingga 10-15 persen dari total kebutuhan proyek (Glavinich, 2008). Sementara itu, pengelolaan limbah konstruksi mencakup identifikasi jenis limbah, pemisahan berdasarkan kategori, serta pemanfaatan kembali material yang masih layak (Ervianto, 2015; Zhao et al., 2024), yang menjadi salah satu indikator penting dalam menilai tingkat keberlanjutan suatu proyek.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengevaluasi penerapan green construction dan green building pada berbagai objek. Praganingrum et al. (2023) menemukan bahwa dari 142 indikator yang dievaluasi pada proyek Pasar Gianyar, rata-rata tingkat penerapannya baru mencapai 52,8 persen, dengan aspek kualitas udara menjadi yang terendah. Maharani et al. (2025) melaporkan capaian sebesar 92 persen (peringkat Platinum) pada Gedung Fakultas Kehutanan UGM berdasarkan standar Greenship GBCI. Sementara itu, Budiatma dan Sudana (2025) mengevaluasi kinerja green building pada tahap konstruksi Proyek Pasar Among Tani menggunakan daftar simak sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021, dan menemukan bahwa capaian kinerjanya hanya sebesar 53,64 persen atau kategori Pratama, meskipun aspek tersebut terbukti berpengaruh kuat terhadap biaya dan mutu konstruksi. Israjunna (2025) menemukan bahwa penerapan green building di kawasan perkotaan Bima masih sangat terbatas karena minimnya regulasi pendukung, sementara

Mahardika et al. (2025) dan Sathishkumar (2025) menegaskan bahwa penerapan Building Information Modeling dan material ramah lingkungan mampu menurunkan konsumsi energi serta biaya operasional proyek secara signifikan. Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada proyek baru atau bangunan gedung yang telah beroperasi, sementara evaluasi pada proyek konstruksi yang bersifat lanjutan setelah mengalami penghentian sementara masih jarang dilakukan, padahal karakteristik proyek semacam ini berpotensi memberikan gambaran berbeda terkait pemanfaatan struktur eksisting.

Proyek Pembangunan Hotel MMT merupakan salah satu contoh proyek konstruksi lanjutan, yang dimulai pada tahun 2016, mengalami penghentian sementara pada tahun 2020, dan kembali dilanjutkan pada tahun 2025. Karakteristik proyek yang unik ini menimbulkan pertanyaan mengenai aspek-aspek pelaksanaan konstruksi yang telah dan belum memenuhi indikator green construction, serta sejauh mana tingkat penerapannya apabila diukur menggunakan model assessment berbasis indikator. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aspek pelaksanaan konstruksi yang telah dan belum memenuhi indikator green construction, serta menganalisis tingkat implementasinya pada aspek struktur, material, dan pengelolaan limbah konstruksi di Proyek Pembangunan Hotel MMT.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan evaluatif, yaitu membandingkan kondisi eksisting pelaksanaan konstruksi dengan prinsip-prinsip green construction sebagai acuan penilaian. Penelitian dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Hotel MM yang beralamat di kota Tomohon, yang dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli 2026, dengan objek penelitian berupa penerapan green construction pada tiga aspek utama, yaitu struktur, material, dan pengelolaan limbah konstruksi. Subjek penelitian adalah lima responden yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan keterlibatan langsung dalam pengambilan keputusan pelaksanaan konstruksi, terdiri atas satu Project Manager, dua Site Manager, dan dua Supervisor, dengan pengalaman kerja berkisar 5 hingga 15 tahun. Data primer dikumpulkan melalui observasi lapangan, dokumentasi kegiatan proyek, dan kuesioner, sedangkan data sekunder diperoleh dari gambar teknis proyek serta literatur terkait green construction. Instrumen penilaian menggunakan model assessment berbasis indikator yang diadaptasi dari buku Panduan Konstruksi Hijau untuk Proyek Gedung di Indonesia (Ervianto, 2024); dari keseluruhan indikator yang terdapat dalam buku tersebut, dipilih 15 indikator yang dinilai paling relevan dengan tiga aspek penelitian ini dan yang secara teknis dapat diamati langsung pada kondisi pelaksanaan proyek, dengan skala skor 0 (tidak diterapkan), 1 (diterapkan sebagian), dan 2 (diterapkan dengan baik). Skor dari seluruh responden dirata-ratakan untuk setiap indikator, dijumlahkan per aspek, kemudian dikonversi menjadi persentase tingkat penerapan dan

dikategorikan ke dalam empat kelas, yaitu sangat rendah (0–25%), rendah (26–50%), cukup (51–75%), dan baik (76–100%).

Hasil dan Pembahasan

Proyek Pembangunan Hotel MMT merupakan pembangunan hotel bertingkat tujuh lantai yang awalnya dimulai pada tahun 2016, mengalami penghentian sementara pada tahun 2020, dan kembali dilanjutkan pada tahun 2025 dengan nilai kontrak sekitar seratus miliar rupiah. Observasi lapangan untuk penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli 2026, ketika proyek telah berjalan kembali sejak tahun sebelumnya. Pada saat penelitian dilakukan, pekerjaan yang sedang berlangsung meliputi penambahan satu lantai struktur baru pada area lobby, pekerjaan finishing pada bangunan utama dari lantai dasar hingga lantai enam, pemasangan lift dan tangga darurat, serta pemasangan rangka atap baja. Struktur utama yang telah dibangun sebelumnya, meliputi kolom, balok, dan pelat lantai, ditemukan masih dalam kondisi kokoh dan langsung dimanfaatkan kembali tanpa dilakukan pembongkaran, sebuah kondisi yang menjadi indikator awal penting bagi penerapan prinsip green construction pada proyek ini.

Penilaian dilakukan terhadap lima responden pada posisi manajerial dan supervisori, dengan latar belakang pendidikan D4/S1 di bidang teknik dan pengalaman kerja rata-rata lebih dari 10 tahun di industri konstruksi, sehingga dinilai kompeten dalam menilai kondisi aktual pelaksanaan proyek.

Aspek struktur memperoleh total skor 9,00 dari skor maksimum 10, atau setara 90,0 persen dan tergolong kategori baik, menjadikannya aspek dengan capaian tertinggi di antara ketiga aspek yang dievaluasi. Dua indikator, yaitu perencanaan pengadaan material dan peralatan berdasarkan urutan pekerjaan, memperoleh skor sempurna 100 persen. Sejalan dengan Ervianto (2024), perencanaan pengadaan yang disesuaikan dengan jadwal pekerjaan merupakan bagian penting dari perencanaan konstruksi yang berwawasan lingkungan. Capaian tinggi lainnya terlihat dari keputusan strategis proyek untuk mempertahankan dan memanfaatkan kembali struktur eksisting yang telah berdiri sebelum penghentian proyek pada tahun 2020, alih-alih membongkarnya. Praktik ini merupakan wujud nyata dari prinsip *reduce* sebagaimana ditekankan oleh Ervianto (2015) dan Kibert (2016), karena secara langsung mengurangi kebutuhan material baru, menekan emisi karbon dari proses produksi material, dan meminimalkan limbah pembongkaran.

Aspek material memperoleh capaian terendah di antara ketiga aspek, yaitu 6,60 dari skor maksimum 10 atau 66,0 persen dengan kategori cukup. Indikator perencanaan perlindungan material di lokasi proyek mencapai 90 persen, sedangkan indikator penggunaan bahan bangunan hasil pabrikasi yang berbahan baku dan proses produksi ramah lingkungan memperoleh skor

terendah (40 persen). Ervianto (2024) menekankan bahwa menjaga keberlanjutan sumber daya alam terbarukan merupakan isu utama dalam pengelolaan sumber dan siklus material pada green construction, sehingga diperlukan kesadaran lebih tinggi dari kontraktor sejak tahap perencanaan pengadaan. Penggunaan pemasok lokal juga belum optimal (60 persen), yang menurut keterangan salah satu responden dipengaruhi oleh keterbatasan ketersediaan material tertentu di wilayah Tomohon. Rendahnya capaian aspek material ini sejalan dengan pola yang ditemukan Praganingrum dkk. (2023), yang juga mengidentifikasi aspek terkait sumber daya sebagai salah satu titik lemah dalam evaluasi green construction pada proyek konstruksi di daerah.

Aspek pengelolaan limbah konstruksi memperoleh capaian 8,20 dari skor maksimum 10 atau 82,0 persen dengan kategori baik. Tiga indikator, yaitu penggunaan produk standar, pencatatan material sisa, dan penyediaan tempat sampah konstruksi, masing-masing mencapai 90 persen. Indikator penggunaan kembali material bekas pakai memperoleh capaian terendah pada aspek ini (60 persen), meskipun observasi lapangan menemukan praktik penggunaan kembali bekisting kayu untuk lebih dari satu siklus pengecoran, sebuah bentuk nyata penerapan prinsip *reuse* (Ervianto, 2024). Catatan penting yang ditemukan adalah ketidakjelasan tujuan akhir pembuangan limbah konstruksi yang diangkut keluar lokasi proyek, sehingga belum dapat dipastikan apakah limbah tersebut dikelola sesuai prinsip *reduce, reuse,* dan *recycle* sebagaimana dianjurkan Ervianto (2024) dan Zhao dkk. (2024). Rekapitulasi hasil penilaian dari ketiga aspek yang dievaluasi disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Tingkat Penerapan Green Construction pada Proyek Hotel MMT

Aspek	Total Skor	Skor Maks.	Persentase	Kategori
Struktur	9,00	10	90,0%	Baik
Material	6,60	10	66,0%	Cukup
Pengelolaan Limbah Konstruksi	8,20	10	82,0%	Baik
Total Keseluruhan	23,80	30	79,3%	Baik

Berdasarkan Tabel 1, tingkat implementasi green construction pada Proyek Pembangunan Hotel MMT secara keseluruhan memperoleh total skor 23,80 dari skor maksimum 30, atau 79,3 persen, dan tergolong kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa proyek yang bersifat lanjutan, dengan keberadaan struktur eksisting yang dapat dimanfaatkan kembali, memiliki peluang lebih besar untuk mencapai tingkat penerapan green construction yang baik dibandingkan proyek yang dibangun dari awal. Dibandingkan dengan capaian rata-rata 52,8 persen pada penelitian Praganingrum dkk. (2023) di proyek Pasar Gianyar, tingkat penerapan pada proyek ini tergolong lebih tinggi, meskipun masih berada di bawah capaian 92 persen yang dilaporkan Maharani dkk. (2025) pada bangunan gedung yang telah beroperasi dan bersertifikasi Greenship. Perbedaan ini wajar mengingat perbedaan tahap konstruksi dan jenis objek yang dievaluasi. Tantangan utama pada proyek ini tetap terletak pada aspek pemilihan dan pengelolaan material yang

berkelanjutan, sehingga menjadi perhatian utama bagi kontraktor dan pengelola proyek pada tahap pelaksanaan selanjutnya, khususnya di wilayah Sulawesi Utara.

Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi kontraktor dan pengelola proyek konstruksi lanjutan lainnya, khususnya di wilayah Sulawesi Utara, untuk menjadikan pemanfaatan struktur eksisting sebagai strategi utama dalam menerapkan prinsip green construction, sekaligus lebih memperhatikan aspek keberlanjutan dalam pemilihan material sejak tahap perencanaan pengadaan. Upaya ini sejalan dengan komitmen Indonesia dalam menurunkan konsentrasi emisi karbon sebagaimana disepakati dalam Konferensi Tingkat Tinggi ke-13 Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim di Bali (Ervianto, 2024), sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu masukan pada tingkat proyek dalam mendukung pencapaian target tersebut.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Proyek Pembangunan Hotel MMT, sebagai proyek konstruksi lanjutan yang sempat terhenti pada tahun 2020, telah menerapkan prinsip green construction dengan baik secara keseluruhan, dengan tingkat implementasi sebesar 79,3 persen. Ditinjau dari tujuan penelitian, aspek struktur menunjukkan penerapan yang paling konsisten, terutama melalui keputusan mempertahankan dan memanfaatkan kembali struktur eksisting tanpa pembongkaran, sedangkan aspek pengelolaan limbah konstruksi juga telah didukung sistem pencatatan dan pemilahan yang cukup baik. Sebaliknya, aspek material masih menjadi titik yang paling memerlukan perbaikan, terutama terkait pemilihan bahan bangunan ramah lingkungan dan pemanfaatan pemasok lokal. Temuan ini menegaskan bahwa proyek konstruksi lanjutan memiliki peluang lebih besar dalam menerapkan green construction dibandingkan proyek baru karena dapat memanfaatkan struktur yang telah ada, namun keberlanjutan pengelolaan material tetap memerlukan perhatian lebih lanjut dari pelaksana proyek. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan evaluasi dengan menambahkan aspek efisiensi energi dan konservasi air, serta melibatkan pihak ketiga dalam proses audit atau verifikasi data agar hasil penilaian dapat dipertanggungjawabkan secara lebih objektif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen dan personil Proyek Pembangunan Hotel MMT atas izin dan dukungan yang diberikan selama proses observasi dan pengumpulan data di lapangan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Project Manager, Site Manager, dan Supervisor yang telah bersedia menjadi responden dan memberikan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan, masukan, dan bimbingan yang diberikan sejak tahap penelitian hingga

penyusunan artikel ini.

Referensi

Budiatma, A. T., & Sudana, G. B. M. (2025). Evaluasi kinerja green building pada tahap konstruksi terhadap biaya dan mutu proyek pembangunan Pasar Among Tani. *Jurnal Riset Teknik Sipil dan Sains*, *4*(1), 22–29. https://doi.org/10.57203/jriteks.v4i1.2025.22-29

Ervianto, W. I. (2015). *Green construction: Konsep dan implementasi konstruksi berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.

Ervianto, W. I. (2024). *Panduan konstruksi hijau untuk proyek gedung di Indonesia*. Yogyakarta: Andi.

Glavinich, T. E. (2008). *Contractor's guide to green building construction: Management, project delivery, documentation, and risk reduction*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Green Building Council Indonesia. (2019). *Greenship rating tools for new building*. Jakarta: GBCI.

International Energy Agency. (2021). *Cement*. Paris: IEA.

Israjunna. (2025). *Kajian penerapan konsep green building dalam konstruksi perkotaan di Bima*. Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Bima.

Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: Green building design and delivery* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Maharani, M. P., Amar, T. I. K., Maghfuri, S., & Harjanto, F. (2025). Analisis tingkat penerapan green building pada Gedung Fakultas Kehutanan UGM berdasarkan aturan GBCI (Green Building Council Indonesia). Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Mahardika, D., Dewanti, R. P., & Subagyo, A. (2025). Strategi green construction dalam konstruksi berkelanjutan untuk bangunan gedung ramah lingkungan dan ekonomis di Indonesia. Universitas Global Jakarta.

Praganingrum, T. I., Pradnyadari, N. L. M. A. M., Suryatmaja, I. B., Suryadarmawan, I. G. A. G., Saraswati, N. N. I. S., & Utama, P. A. R. (2023). Identifikasi penerapan green construction pada proyek konstruksi. *Jurnal Permukiman*, *18*(1), 45–52. https://doi.org/10.31815/jp.2023.18.45-52

Sathishkumar, R. (2025). *Sustainable structural design for multi-storied buildings: A green engineering approach*. PG Scholar, Ponnaiyah Ramajayam Institute of Science and Technology (PRIST), Tamil Nadu, India.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

Wu, H., Weng, X., Li, Y., Liu, S., Ma, J., Chen, R., Yu, B., & Bao, Z. (2024). Critical construction waste minimization strategies for a circular economy in developing countries: A contractor's perspective in China. *International Journal of Environmental Science and Technology*. https://doi.org/10.1007/s13762-024-06150-1