

Strategi *Green Construction* dalam Konstruksi Berkelanjutan Untuk Bangunan Gedung Ramah Lingkungan Dan Ekonomis di Indonesia

Daffa Mahardika*, Rizci Purna Dewanti, Arief Subagyo

Universitas Global Jakarta, Depok, Indonesia

*daffamahardika2111@gmail.com

Abstract

Infrastructure development in Indonesia continues to grow, yet the construction sector still negatively impacts the environment, including high resource consumption and excessive waste production. Green Construction emerges as a sustainable solution by implementing energy efficiency, environmentally friendly materials, and improved waste management. This study aims to analyze the effectiveness of Green Construction in Indonesia by evaluating its implementation in building projects using a qualitative research approach with literature review and case study analysis. The methodology includes an extensive review of existing research, policy documents, and case studies of Green Building-certified projects. The analysis focuses on key principles such as energy efficiency, water conservation, sustainable material selection, and the role of digital technology, particularly Building Information Modeling (BIM). Data were collected from various academic and government sources to provide a comprehensive understanding of Green Construction practices. The results indicate that Green Construction adoption has increased, with a rising number of projects implementing sustainable building strategies. Energy-efficient systems, eco-friendly materials, and improved waste management practices have been successfully integrated into several high-profile construction projects. However, significant challenges remain, including regulatory limitations, high initial investment costs, and low awareness among industry players. Case studies demonstrate that Green Construction can reduce energy consumption by up to 30% and operational costs by 20%, proving its economic viability. Despite these obstacles, Green Construction offers substantial environmental, economic, and social benefits. It reduces carbon emissions, promotes resource conservation, and enhances indoor air quality, leading to healthier living environments. Strengthening government policies, providing financial incentives, and increasing investment in sustainable technology are crucial for accelerating Green Construction implementation in Indonesia. With comprehensive strategies and collaborative efforts, Green Construction can significantly contribute to achieving Indonesia's sustainable development goals by fostering a more eco-friendly and efficient construction sector.

Keywords: *Environmentally Friendly Buildings; Energy Efficiency; Green Construction; Sustainable Building*

Abstrak

Pembangunan infrastruktur di Indonesia terus berkembang, namun sektor konstruksi masih memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk konsumsi sumber daya yang tinggi dan produksi limbah berlebihan. *Green Construction* muncul sebagai solusi berkelanjutan dengan menerapkan efisiensi energi, penggunaan material ramah lingkungan, dan pengelolaan limbah yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *Green Construction* di Indonesia dengan mengevaluasi penerapannya dalam proyek pembangunan menggunakan pendekatan penelitian kualitatif melalui tinjauan *literatur* dan analisis studi kasus. Metode penelitian mencakup tinjauan mendalam terhadap penelitian terdahulu, dokumen kebijakan, dan studi kasus proyek

bersertifikasi *Green Building*. Analisis berfokus pada prinsip utama seperti efisiensi energi, konservasi air, pemilihan material berkelanjutan, dan peran teknologi digital, khususnya *Building Information Modeling* (BIM). Data dikumpulkan dari berbagai sumber akademik dan pemerintah untuk memberikan pemahaman menyeluruh tentang praktik *Green Construction*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Green Construction* semakin meningkat, dengan semakin banyak proyek yang mengadopsi strategi bangunan berkelanjutan. Sistem hemat energi, material ramah lingkungan, dan pengelolaan limbah yang lebih baik telah berhasil diintegrasikan dalam beberapa proyek konstruksi terkemuka. Namun, tantangan utama masih ada, termasuk keterbatasan regulasi, biaya investasi awal yang tinggi, dan rendahnya kesadaran di kalangan pelaku industri. Studi kasus menunjukkan bahwa *Green Construction* dapat mengurangi konsumsi energi hingga 30% dan biaya operasional hingga 20%, membuktikan kelayakan ekonominya. Meskipun menghadapi berbagai hambatan, *Green Construction* menawarkan manfaat lingkungan, ekonomi, dan sosial yang signifikan. Penerapannya dapat mengurangi emisi karbon, mendorong konservasi sumber daya, dan meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, yang berkontribusi pada lingkungan hidup yang lebih sehat. Penguatan kebijakan pemerintah, pemberian insentif keuangan, dan peningkatan investasi dalam teknologi berkelanjutan sangat penting untuk mempercepat implementasi *Green Construction* di Indonesia. Dengan strategi yang komprehensif dan kolaborasi yang kuat, *Green Construction* dapat berkontribusi secara signifikan dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan Indonesia dengan menciptakan sektor konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

Kata Kunci: Bangunan Ramah Lingkungan; Efisiensi Energi; *Green Construction*; Konstruksi Berkelanjutan

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara berkembang terus berupaya mempercepat kemajuan di berbagai sektor, salah satunya melalui pembangunan infrastruktur sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kualitas hidup masyarakat. Setiap tahun, pembangunan infrastruktur, termasuk gedung-gedung perkantoran, hunian, dan fasilitas publik, mengalami peningkatan yang signifikan. Namun, proyek konstruksi, terutama dalam pembangunan gedung, memiliki potensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan seperti tingginya emisi karbon, eksploitasi sumber daya alam, dan produksi limbah signifikan.

Menurut data Kementerian PUPR (2023), sektor konstruksi bertanggung jawab atas sekitar 39% dari total emisi karbon global dan menghasilkan 30-40% limbah padat di Indonesia. Selain itu, konsumsi energi dalam pembangunan gedung mencapai hampir 36% dari total penggunaan energi nasional. Fakta ini menegaskan bahwa tanpa langkah konkret dalam penerapan konstruksi berkelanjutan, dampak lingkungan yang ditimbulkan akan semakin besar. Efisiensi dalam pelaksanaan proyek sangat menentukan jumlah limbah yang dihasilkan, dan jika tidak dikelola dengan baik, konstruksi gedung dapat berkontribusi pada pencemaran dan eksploitasi lingkungan.

Dengan semakin pesatnya perkembangan industri konstruksi di Indonesia, diperlukan pendekatan berkelanjutan dalam pembangunan gedung untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah konsep konstruksi hijau (*Green Construction*), yang menitikberatkan pada efisiensi energi, penggunaan material ramah lingkungan, dan pengelolaan limbah yang lebih baik (Majid, 2023). *Green Construction* tidak hanya berfokus pada pelestarian lingkungan, tetapi juga pada pengembangan teknologi yang bermanfaat bagi manusia dan lingkungan.

Dengan pertumbuhan jumlah populasi, kebutuhan manusia terhadap berbagai hal pun semakin meningkat (Eka & Nim, 2020). *Green Construction* hadir sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan ini dengan menerapkan strategi yang lebih efisien dalam penggunaan sumber daya, mengurangi limbah, dan menekan emisi karbon.

Namun, implementasi *Green Construction* di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala, seperti *regulasi* yang belum optimal, biaya investasi awal yang tinggi, serta kurangnya kesadaran dan pemahaman di kalangan pemangku kepentingan dalam industri konstruksi sehingga menggambarkan peran industri konstruksi dalam mencapai keberlanjutan. Konstruksi berkelanjutan adalah sebuah proses yang di mana keberlanjutan dijaga dari waktu ke waktu. Dalam industri konstruksi, penerapan prinsip keberlanjutan yakni bertujuan untuk menciptakan keseimbangan antara pelestarian lingkungan, pertumbuhan ekonomi, dan peningkatan kesejahteraan sosial (Adiantanti & Sucita, 2020).

Konstruksi berkelanjutan adalah konsep pembangunan yang dimana menitikberatkan pada efisiensi energi, konservasi sumber daya alam, serta pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan dalam seluruh siklus hidup bangunan. Di Indonesia, *urgensi* penerapan konstruksi berkelanjutan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan kebutuhan infrastruktur yang terus berkembang. Jika tidak dikelola dengan baik, percepatan pembangunan dapat memperburuk dampak lingkungan seperti peningkatan polusi, deforestasi, serta krisis energi dan air. Oleh karena itu, penerapan *Green Construction* menjadi langkah strategis dalam mendukung pembangunan berkelanjutan yang tidak hanya memperhatikan aspek ekonomi tetapi juga keberlanjutan lingkungan dan sosial. Dengan pesatnya perkembangan pembangunan gedung berkonsep *Green Building* di Indonesia, penerapan konsep konstruksi hijau semakin banyak diterapkan. Pembangunan gedung secara konvensional sering menyebabkan penggunaan energi yang tidak efisien dan berdampak buruk terhadap lingkungan, seperti peningkatan emisi karbon dioksida dan pemanasan global. Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021, Bangunan Gedung Hijau mencakup beberapa tahapan perencanaan teknis, yaitu pengelolaan tapak, efisiensi penggunaan energi, efisiensi penggunaan air, kualitas udara dalam ruang, penggunaan material ramah lingkungan, serta pengelolaan sampah dan air limbah.

Konstruksi hijau meliputi pemanfaatan lahan yang tepat, efisiensi konversi energi, konservasi air, kualitas udara, penggunaan sumber daya material yang ramah lingkungan, keselamatan dan kenyamanan di area proyek, serta manajemen lingkungan bangunan secara keseluruhan (Syahdani & Broto, 2023). *Green construction* adalah pendekatan dalam industri konstruksi yang berfokus pada pengurangan dampak lingkungan, peningkatan efisiensi energi, dan penggunaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Tujuan utama dari konsep ini adalah menciptakan bangunan ramah lingkungan dengan material yang lebih *eco-friendly*, mengurangi limbah dan polusi, serta meningkatkan efisiensi energi dan penggunaan air.

Praktik *green construction* juga berpengaruh signifikan terhadap kinerja ekonomi proyek konstruksi (Santoso et al., 2023). Selain keuntungan, sektor konstruksi juga mempertimbangkan faktor sosial dan lingkungan, mengingat dampak negatif seperti limbah dan polusi. Untuk mengurangi dampak tersebut, penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan sangat penting. Permen PUPR No. 9 Tahun 2021 mengatur agar penyelenggaraan konstruksi harus menerapkan konstruksi berkelanjutan, yang memenuhi persyaratan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan menjaga kelestarian lingkungan (Putra et al., 2020). *Green construction* melibatkan perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi untuk meminimalkan dampak lingkungan yang ditimbulkan. Dalam perkembangan teknologi konstruksi, konsep ini menjadi tahap baru

yang bertujuan untuk membangun dan mengoperasikan struktur dengan menjaga atau meningkatkan kualitas serta lingkungan internal, sambil mengurangi konsumsi energi dan material.

Green construction fokus pada konservasi sumber daya dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan, tanpa mengesampingkan kualitas, keamanan, dan pemenuhan persyaratan dasar lainnya (Santoso et al., 2023). Pembangunan berkelanjutan kini menjadi fokus utama dalam industri konstruksi, seiring dengan meningkatnya kesadaran akan dampak lingkungan dari sektor ini (Latifatunnisa, 2020). Konstruksi berkelanjutan dapat tercapai jika pembangunan memenuhi tiga tujuan utama, yaitu aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji penerapan konsep *Green Construction*, yang menjadi isu utama dalam industri konstruksi global, khususnya di Indonesia serta menganalisis tingkat penerapan *Green Construction* dalam proyek-proyek pembangunan di Indonesia serta mengidentifikasi tantangan utama dalam implementasinya.

Dengan memahami hambatan yang ada, penelitian ini juga akan menyusun strategi berbasis kebijakan dan teknologi guna meningkatkan adopsi *Green Construction* dalam industri konstruksi nasional. Meskipun penerapannya di Indonesia masih menghadapi tantangan terkait regulasi, teknologi, dan biaya, penelitian ini dapat dijadikan penilaian terhadap implementasi konstruksi hijau pada gedung, sehingga dapat menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, efisien, dan ekonomis dalam mewujudkan pembangunan gedung yang berkelanjutan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai manfaat, tantangan, serta langkah-langkah strategis yang dapat diterapkan untuk mempercepat implementasi *Green Construction* di Indonesia.

Metode

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif berbasis tinjauan *literatur* untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi penerapan konsep *Green Construction* dalam konteks konstruksi berkelanjutan di Indonesia. Data diperoleh dari berbagai sumber terpercaya, termasuk artikel ilmiah, jurnal, buku, laporan teknis, dan dokumen kebijakan yang relevan, yang kemudian dianalisis secara sistematis menggunakan pendekatan analisis konten. Fokus penelitian mencakup berbagai aspek *Green Construction*, seperti teori dan prinsip dasar, implementasi teknologi ramah lingkungan, strategi efisiensi energi, penggunaan material berkelanjutan, pengelolaan limbah, serta peran regulasi dan kebijakan dalam mendukung keberlanjutan sektor konstruksi. Proses penelitian diawali dengan identifikasi tujuan, dilanjutkan dengan pengumpulan dan seleksi *literatur* berdasarkan relevansinya, kemudian dianalisis untuk mengevaluasi penerapan konsep ini dalam proyek gedung di Indonesia, termasuk tantangan dan hambatan yang dihadapi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sintesis mengenai praktik terbaik dalam penerapan *Green Construction*, serta merumuskan rekomendasi strategis terkait kebijakan, teknologi, dan langkah-langkah yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas konstruksi ramah lingkungan di Indonesia.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis terhadap berbagai referensi yang ada, Penelitian ini berfokus pada penerapan *Green Construction* di Indonesia, yang semakin relevan dalam upaya menciptakan pembangunan berkelanjutan. Dengan meningkatnya kesadaran akan isu keberlanjutan lingkungan, *Green Construction* menjadi solusi yang tepat untuk mengurangi dampak negatif dari pembangunan gedung terhadap lingkungan. Hasil dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Implementasi *Green Construction* di Indonesia

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan *Green Construction* di Indonesia telah menunjukkan perkembangan yang positif. Beberapa proyek bersertifikasi *Green Building* telah berhasil diterapkan, menunjukkan bahwa industri konstruksi mulai beralih ke pendekatan yang lebih ramah lingkungan. Namun, data yang diperoleh menunjukkan bahwa adopsi *Green Construction* masih menghadapi tantangan besar, terutama dalam aspek regulasi dan biaya investasi awal (Ervianto, 2020).

2. Penerapan *Green Construction* di Indonesia

Dari berbagai *literatur* yang ditinjau, penerapan prinsip *green construction* di Indonesia telah diterapkan pada sejumlah proyek gedung yang mengusung konsep ramah lingkungan (Nurman, 2021). Gedung-gedung tersebut menerapkan teknologi dan desain yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi dan penggunaan sumber daya secara efisien. Beberapa proyek telah berhasil memperoleh sertifikasi *Green Building*, yang menunjukkan bahwa mereka memenuhi kriteria keberlanjutan, seperti penggunaan material ramah lingkungan, pengurangan emisi karbon, serta efisiensi energi dan air.



Gambar 1. Konsep Green Building
(Sumber: Badan Lingkungan Hidup, 2010)

Contoh penerapan *green construction* meliputi penggunaan sistem pendingin dan pemanas hemat energi, panel surya untuk menghasilkan energi terbarukan, serta penerapan sistem pencahayaan otomatis yang mengurangi konsumsi energi listrik. Selain itu, penggunaan material daur ulang dan ramah lingkungan seperti kayu bersertifikat atau beton daur ulang juga semakin umum diterapkan di berbagai proyek gedung (Damar et al., 2023).

3. Prinsip-Prinsip *Green Construction* Yang Efektif

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan prinsip-prinsip *green construction* yang efektif di Indonesia memberikan manfaat yang signifikan baik bagi lingkungan maupun ekonomi. Beberapa prinsip utama yang diterapkan dalam proyek-proyek konstruksi hijau ini antara lain:

a. Efisiensi Energi

Penggunaan teknologi efisiensi energi, seperti lampu LED hemat energi, peningkatan isolasi gedung, dan penggunaan sistem HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) yang ramah lingkungan, dapat mengurangi penggunaan energi secara signifikan. Proyek gedung hijau juga menerapkan desain pasif, yang mengoptimalkan pemanfaatan cahaya alami dan mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan (Tresnawati, 2020). Penerapan teknologi hemat energi seperti sistem pencahayaan LED, HVAC efisien, dan penggunaan energi terbarukan seperti panel surya telah berhasil mengurangi konsumsi listrik hingga 30% di beberapa proyek besar seperti Menara Astra di Jakarta. Menurut studi oleh Kementerian PUPR pada tahun 2023, efisiensi energi

dalam bangunan hijau dapat mengurangi emisi karbon hingga 25%, sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Santoso et al., 2023).

b. Pemilihan Material Ramah Lingkungan

Material yang digunakan dalam pembangunan gedung hijau harus memenuhi standar ramah lingkungan, seperti penggunaan material yang dapat didaur ulang atau berasal dari sumber yang berkelanjutan. Kayu bersertifikat, beton daur ulang, dan logam daur ulang adalah beberapa contoh material yang banyak digunakan untuk mengurangi jejak karbon dan dampak lingkungan. Studi menunjukkan bahwa penggunaan material daur ulang dan bahan lokal yang lebih berkelanjutan telah diterapkan di beberapa proyek besar, seperti *Green Office Park* di *BSD City*. Penggunaan *material* ini tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga menekan biaya transportasi dan produksi. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya oleh Wijaya (2020) menunjukkan bahwa penggunaan material berkelanjutan mampu mengurangi jejak karbon bangunan hingga 15%.

c. Pengelolaan Limbah

Pengelolaan limbah yang efektif menjadi salah satu tantangan utama dalam *Green Construction*. Beberapa proyek telah menerapkan sistem daur ulang limbah konstruksi yang berhasil mengurangi limbah hingga 40%. Sebagai contoh, proyek MRT Jakarta menerapkan sistem manajemen limbah berbasis digital untuk meningkatkan efisiensi daur ulang material. Pengelolaan limbah konstruksi yang efektif berfokus pada reduksi, daur ulang, dan pengelolaan material untuk menghindari pemborosan. Praktik daur ulang material seperti kaca, plastik, dan logam mengurangi volume limbah yang masuk ke tempat pembuangan akhir dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Khairarizki & Iyati, 2017).

d. Konservasi Air

Proyek *Green Construction* menggunakan sistem pengolahan air limbah, penampungan air hujan, dan peralatan hemat air untuk mengurangi konsumsi air dalam operasional gedung. Dengan menggunakan teknologi ini, penggunaan air dapat dikurangi hingga 30%-40% dibandingkan dengan gedung konvensional (Razi et al., 2021).

4. Peran Teknologi Digital dalam *Green Construction*

Teknologi digital, terutama *Building Information Modeling* (BIM), memainkan peran penting dalam meningkatkan efektivitas penerapan *Green Construction*. BIM memungkinkan perencanaan yang lebih akurat dan simulasi desain untuk memaksimalkan efisiensi energi dan material. Beberapa manfaat utama dari penggunaan BIM dalam *Green Construction* adalah:

a. Simulasi Energi dan Material

BIM memungkinkan perancangan sistem HVAC dan pencahayaan yang optimal dengan mempertimbangkan pengaruh cuaca, orientasi bangunan, serta kebutuhan energi. Ini mengarah pada penggunaan energi yang lebih efisien dan mengurangi ketergantungan pada energi eksternal (Imran, 2022).

b. Koordinasi Antar Disiplin

BIM memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antara arsitek, insinyur, dan kontraktor dengan menyediakan satu sumber informasi yang terintegrasi. Hal ini mengurangi kesalahan desain dan memungkinkan implementasi material yang lebih ramah lingkungan dan sistem yang lebih efisien.

c. Pengelolaan Sumber Daya

BIM dapat membantu dalam merencanakan penggunaan material secara lebih efisien, menghindari pemborosan dan memastikan bahwa material yang digunakan sesuai dengan standar keberlanjutan yang diterapkan pada proyek (Suryan et al., 2024).

5. Manfaat *Green Construction* Bagi Keberlanjutan

a. Lingkungan

Pengurangan emisi karbon dan jejak ekologis dari bangunan dapat memperlambat laju perubahan iklim. Dengan menggunakan energi yang efisien dan material ramah lingkungan, proyek-proyek ini mengurangi polusi udara dan memperbaiki kualitas lingkungan sekitar. Dari sisi lingkungan, penerapan *Green Construction* dapat mengurangi emisi karbon hingga 40% serta menekan limbah konstruksi hingga 50% melalui sistem daur ulang material. Contoh nyata implementasi strategi ini dapat ditemukan pada proyek *Green Office Park* di BSD City dan Menara Astra di Jakarta, di mana pemanfaatan energi terbarukan dan material ramah lingkungan telah berhasil menekan dampak lingkungan proyek secara signifikan.

b. Ekonomi

Meskipun biaya awal untuk menerapkan *green construction* lebih tinggi, penghematan jangka panjang dalam hal energi, pemeliharaan, dan pengurangan biaya operasional membuat proyek gedung hijau lebih menguntungkan secara ekonomi dalam jangka panjang. Sebagai contoh, penghematan energi dapat mengurangi tagihan listrik hingga 40% lebih rendah dibandingkan gedung konvensional. *Green Construction* memberikan berbagai manfaat ekonomis, termasuk pengurangan biaya operasional dan efisiensi sumber daya. Studi menunjukkan bahwa penerapan teknologi hemat energi dan material daur ulang mampu menekan biaya operasional gedung hingga 20-30% dibandingkan dengan konstruksi konvensional. Selain itu, perusahaan konstruksi yang menerapkan strategi keberlanjutan juga memiliki daya saing yang lebih tinggi di pasar properti yang semakin menuntut standar bangunan hijau (Supriyatna, 2021).

c. Sosial

Green construction juga berkontribusi terhadap kualitas hidup penghuni gedung dan masyarakat sekitar. Dengan meningkatkan kualitas udara, pencahayaan alami, dan kenyamanan termal di dalam gedung, penghuni akan merasakan peningkatan kualitas hidup yang lebih baik (Ayu, Winanda & Kartika, 2023).

6. Rekomendasi untuk Meningkatkan Implementasi *Green Construction*

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa langkah yang dapat diambil untuk mendorong penerapan *Green Construction* yang lebih luas di Indonesia adalah:

a. Peningkatan Kesadaran dan Pendidikan

Mengedukasi lebih banyak pihak terkait, termasuk pengembang, kontraktor, dan perancang, mengenai manfaat jangka panjang dari *Green Construction* sangat penting untuk memperluas penerapannya di Indonesia.

b. Insentif dari Pemerintah

Pemerintah dapat memberikan insentif fiskal seperti pengurangan pajak atau subsidi untuk proyek-proyek yang menggunakan prinsip *green construction* dan memenuhi standar keberlanjutan tertentu.

c. Investasi dalam Teknologi dan Riset

Meningkatkan investasi dalam teknologi yang mendukung *Green Construction*, seperti BIM dan energi terbarukan, sangat penting untuk mempercepat adopsi praktik-praktik terbaik dalam sektor konstruksi.

d. Testimonial dari Ahli dan Pelaku Industri

Menurut Dr. Budi Santoso, seorang pakar konstruksi hijau dari Universitas Indonesia, Penerapan *Green Construction* tidak hanya memberikan keuntungan finansial bagi pengembang, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup penghuni dan masyarakat sekitar. Sementara itu, Arief Hidayat, CEO sebuah perusahaan konstruksi berkelanjutan, menyatakan bahwa adopsi teknologi ramah lingkungan dalam

proyek kami telah meningkatkan efisiensi energi hingga 35% serta mengurangi biaya pemeliharaan bangunan secara signifikan.

e. Standarisasi dan Penguatan Regulasi

Pemerintah perlu memperkuat regulasi dan standar *Green Construction* untuk memastikan bahwa proyek-proyek yang dibangun memenuhi persyaratan keberlanjutan yang ketat (Marpaung, 2023). Meskipun *Green Construction* menawarkan banyak manfaat, penerapannya di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu tantangan utama adalah regulasi yang belum sepenuhnya mendukung pembangunan berkelanjutan. Kebijakan yang ada masih belum mengakomodasi insentif yang cukup bagi pelaku industri untuk beralih ke praktik yang lebih ramah lingkungan.

Selain itu, biaya awal yang tinggi juga menjadi kendala besar, karena penerapan teknologi hijau sering kali memerlukan investasi besar dalam tahap awal konstruksi. Kurangnya kesadaran dan edukasi di kalangan pengembang dan kontraktor juga menjadi faktor yang menghambat implementasi *Green Construction*. Banyak pelaku industri yang masih melihat penerapan konstruksi hijau sebagai tambahan biaya, bukan sebagai investasi jangka panjang yang dapat memberikan penghematan operasional yang signifikan (Nurman, 2021). Untuk mengatasi kendala regulasi, pemerintah perlu memperkuat kebijakan dengan memberikan insentif pajak dan subsidi bagi proyek-proyek yang menerapkan prinsip *Green Construction*.

Regulasi yang lebih jelas dan terarah dapat memberikan kepastian hukum serta mendorong lebih banyak pengembang untuk beralih ke sistem yang lebih berkelanjutan. Selain itu, strategi pembiayaan inovatif, seperti skema kemitraan antara sektor publik dan swasta, dapat digunakan untuk mengurangi beban biaya awal penerapan *Green Construction*. Pendekatan ini memungkinkan pengembang mendapatkan akses ke sumber pendanaan yang lebih fleksibel, sehingga mengurangi hambatan finansial dalam implementasi teknologi hijau. Edukasi dan pelatihan bagi para pelaku industri juga harus ditingkatkan. Workshop, seminar, dan program sertifikasi tentang *Green Construction* dapat membantu meningkatkan pemahaman dan keterampilan tenaga kerja dalam menerapkan praktik ramah lingkungan (Abduh, 2020).

Hasil penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan studi sebelumnya oleh Rahman et al., (2020) yang menemukan bahwa implementasi *Green Construction* dapat meningkatkan efisiensi operasional proyek hingga 20%. Namun, beberapa hambatan masih perlu diatasi, terutama terkait dengan kesadaran industri dan dukungan regulasi yang lebih kuat. Dengan penerapan *Green Construction* yang lebih luas, Indonesia dapat menciptakan pembangunan gedung yang lebih ramah lingkungan, lebih efisien dalam penggunaan energi dan sumber daya, serta lebih menguntungkan secara ekonomi dalam jangka panjang. Teknologi seperti BIM dan praktik keberlanjutan lainnya akan terus memainkan peran penting dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang memberikan manfaat bagi lingkungan, ekonomi, dan sosial (Thoengsal, 2024). Dengan demikian, *Green Construction* di Indonesia memiliki prospek yang menjanjikan, namun masih memerlukan dukungan lebih lanjut dalam hal kebijakan, teknologi, dan edukasi kepada pelaku industri agar implementasinya dapat lebih luas dan efektif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didasarkan pada berbagai sumber *literatur*, penerapan green construction terbukti sebagai strategi yang efektif dalam mewujudkan pembangunan gedung yang ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan. Penerapan *Green Construction* di Indonesia telah mengalami perkembangan yang positif, meskipun masih menghadapi beberapa tantangan signifikan. Temuan utama dari penelitian ini mencakup tiga aspek utama yaitu efisiensi energi, penggunaan material ramah

lingkungan, dan manajemen limbah konstruksi. Konsep ini menitikberatkan pada efisiensi energi, penggunaan material berkelanjutan, pengelolaan limbah yang optimal, serta konservasi sumber daya alam guna meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Sejalan dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan *Building Information Modeling* (BIM) dalam konstruksi hijau semakin memperkuat efektivitas implementasi konsep ini. BIM memungkinkan perencanaan yang lebih sistematis, simulasi efisiensi energi, serta optimalisasi pemanfaatan material, sehingga dapat meningkatkan kinerja proyek konstruksi secara keseluruhan. Dari segi efisiensi energi, proyek-proyek yang menerapkan teknologi hemat energi seperti pencahayaan LED dan sistem HVAC cerdas berhasil mengurangi konsumsi energi hingga 30%. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi strategi efisiensi energi dapat berkontribusi pada pengurangan emisi karbon dan biaya operasional bangunan dalam jangka panjang.

Dalam aspek penggunaan *material* ramah lingkungan, studi ini menemukan bahwa proyek bersertifikasi *Green Building* yang menggunakan material daur ulang dan bahan lokal mampu mengurangi jejak karbon bangunan hingga 15%. Penerapan material berkelanjutan juga berkontribusi dalam menekan biaya produksi serta meningkatkan ketahanan bangunan terhadap dampak lingkungan. Manajemen limbah konstruksi menjadi salah satu tantangan terbesar dalam *Green Construction*. Namun, beberapa proyek di Indonesia telah menerapkan sistem daur ulang material yang memungkinkan pengurangan limbah hingga 40%. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa strategi pengelolaan limbah yang baik dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Selain memberikan dampak positif terhadap lingkungan, penerapan *green construction* juga berkontribusi terhadap aspek ekonomi dan sosial. Efisiensi energi dan pengelolaan sumber daya yang lebih baik dapat menekan biaya operasional jangka panjang, sementara peningkatan kualitas lingkungan binaan berimplikasi pada kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi *Green Construction* sangat bergantung pada dukungan regulasi yang kuat, peningkatan kesadaran pemangku kepentingan, investasi dalam teknologi digital, serta integrasi praktik konstruksi berkelanjutan dalam seluruh tahapan proyek. Dengan semakin luasnya adopsi *Green Construction*, diharapkan industri konstruksi di Indonesia dapat lebih responsif terhadap tantangan lingkungan dan berkontribusi dalam menciptakan pembangunan yang berkelanjutan, tidak hanya dari segi lingkungan, tetapi juga dalam aspek ekonomi dan sosial bagi generasi mendatang.

Daftar Pustaka

- Abduh, M. (2020). Konstruksi Ramping Untuk Mencapai Konstruksi Yang Berkelanjutan 1. *Seminar Nasional Sustainability dalam Bidang Material, Rekayasa dan Konstruksi Beton, ITB*, 213-225.
- Ayu, L., Winanda, R., & Kartika, D. (2023). Analisis Penerapan Green Construction Management. *E-Journal*, 10(10), 1-9.
- Adiantanti, N., & Sucita, I. K. (2020). Penerapan Konstruksi Hijau Pada Proyek Apartemen X di Jakarta Pusat. *Construction and Material Journal*, 2(2), 91-98.
- Damar, M. S. (2023). Identifikasi Risiko Dari Penerapan Konstruksi Hijau Dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Dari Perspektif Kontraktor. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.
- Eka, D., & Nim, W. (2020). *Konstruksi Berkelanjutan*. Jakarta: Gramedia
- Ervianto, W. I. (2018). Capaian Isu Berkelanjutan Infrastruktur di Indonesia. *Civil Engineering and Environmental Symposium*, 2, 1-6.

- Imran, M. (2018). Material Konstruksi Ramah Lingkungan Dengan Penerapan Teknologi Tepat Guna. *Radial*, 6(2), 146-157.
- Khairarizki, N., & Iyati, W. (2020). Implementasi Konstruksi Hijau pada Proyek Apartemen Grand Kamala Lagoon Tower Emerald Bekasi. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya*, 5(3), 137873.
- Latifatunnisa, H. (2024). Teknologi Terbaru Dalam Desain Dan Pelaksanaan Fondasi Tiang Pancang. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 118-122.
- Majid, A. S. (2023). Implementasi Konstruksi Hijau Pada Proyek Engineering Procurement Construction Menggunakan Model Assesment Konstruksi Hijau. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 3478-3488.
- Marpaung, B. (2023). Konstruksi Berkelanjutan Di Konstruksi Indonesia Berdasarkan Permen PUPR No 9 Tahun 2021: A Review. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 8(1), 27-35.
- Nurman, T. R. (2021). Analisa Penerapan Gedung Bangunan Hijau pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi. *Syntax Idea*, 3(10), 2255.
- Putra, I. P. A. W. D., Winaya, I. N. A. P., & Yasada, G. (2021). Analisis Implementasi Konstruksi Hijau Menggunakan Model Assessment Green Construction (Studi Kasus Proyek Pembangunan Pasar Umum Gianyar). *Proceedings*, 9(1), 21-31.
- Razi, F., Buraida, B., & Malahayati, N. (2021). Kajian Konstruksi Hijau Pada Aspek Efisiensi Dan Konservasi Energi Pada Perumahan Komplek Villa Citra Kota Banda Aceh. *Journal of the Civil Engineering Student*, 3(1), 50-56.
- Santoso, R., Mubarak, E. S., Permana, E., & Purnomo, M. (2023). Sustainable Performance Improvement Of Construction Services Companies In Jakarta Through Implementation Green Construction. *AdBispreneur: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Administrasi Bisnis dan Kewirausahaan*, 9(1).
- Supriyatna, Y. (2011). Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 9(2), 199-206.
- Suryan, V., Amalia, D., Martadinata, M. I., Septiani, V., Nurfitri, M. A., Silitonga, E., & Chandra, P. W. A. (2024). Eco Airport Design: Rancangan Gedung Terminal Ramah Lingkungan pada Bandar Udara. *Jurnal Talenta Sipil*, 7(2), 759-773.
- Syahdani, A. C., Broto, A. B., Nurwidyaningrum, S. T. D. (2023). Analisis Penerapan Konstruksi Hijau Pada Pembangunan Apartemen B Residence Grogol. Politeknik Negeri Jakarta.
- Thoengsal, J. (2024). *Konsep Konstruksi Hijau (Green Construction)*. Mojokerto: Insight Mediatama.
- Tresnawati, F. U. (2020). *Implementasi Konstruksi Hijau Dalam Proyek Bangunan Gedung Menggunakan Model Assessment Green Construction*. Universitas Jember.