



EVALUASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) DALAM PROSES PERENCANAAN DAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

Robby¹, Edison Hatoguan Manurung², Abdul Mubarak³

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular

obynjotorahardjo25@gmail.com¹, edisonmanurung2010@yahoo.com²,

akangmubarak77@gmail.com³

ABSTRAK

Evaluasi Penggunaan Teknologi *Building Information Modeling* (BIM) dalam Proses Perencanaan dan Konstruksi Bangunan Gedung bertujuan untuk menganalisis penerapan BIM dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kolaborasi dalam proyek konstruksi bangunan gedung. Teknologi BIM memungkinkan pembuatan representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional bangunan yang dapat digunakan sepanjang siklus hidup proyek, dari perencanaan hingga pemeliharaan. Penelitian ini mengidentifikasi berbagai manfaat yang diperoleh dari penerapan BIM, seperti pengurangan kesalahan desain, penghematan biaya, pengelolaan waktu yang lebih baik, dan peningkatan koordinasi antar tim yang terlibat. Selain itu, studi ini juga mengevaluasi tantangan yang dihadapi dalam implementasi BIM, termasuk kebutuhan akan sumber daya manusia yang terlatih, investasi awal yang besar, serta adopsi teknologi yang bervariasi di setiap organisasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun terdapat hambatan awal dalam penerapannya, BIM dapat memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi proyek konstruksi, terutama dalam proyek bangunan gedung yang kompleks. Kesimpulannya, adopsi BIM secara lebih luas dapat menjadi strategi penting untuk mengoptimalkan proses perencanaan dan konstruksi, dengan potensi manfaat jangka panjang yang besar bagi industri konstruksi.

Kata Kunci : *Building Information Modeling* (BIM), Evaluasi, Perencanaan, Konstruksi, Efisiensi, Kolaborasi

Article History

Received: Januari 2025

Reviewed: Januari 2025

Published: Januari 2025

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam industri konstruksi terus mengalami kemajuan yang signifikan. Salah satu inovasi utama yang telah merubah cara perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi adalah penggunaan *Building Information Modeling* (BIM). *Building Information Modeling* (BIM) adalah pendekatan inovatif dalam industri Arsitektur, Teknik, Konstruksi, dan Operasi (AECO) yang telah mengubah cara perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi.



BIM memungkinkan pembuatan model digital yang cerdas dan interaktif, yang memfasilitasi kolaborasi lintas fungsi dan meningkatkan efisiensi dalam desain dan konstruksi bangunan¹.

Building Information Modeling (BIM) adalah teknologi pemodelan tiga dimensi yang terintegrasi, yang memungkinkan para profesional bangunan dari berbagai disiplin ilmu untuk mengeksplorasi proyek bangunan secara digital sebelum dibangun. BIM memainkan peran penting dalam industri konstruksi, terutama dalam pengambilan keputusan manajemen proyek dan upaya integrasi data selama tahap perencanaan awal dan desain².

Penggunaan BIM dalam proses perencanaan dan konstruksi bangunan gedung menjanjikan berbagai manfaat, seperti peningkatan akurasi desain, efisiensi dalam manajemen proyek, serta pengurangan biaya dan waktu. Namun, penerapannya juga dihadapkan pada berbagai tantangan dan hambatan, baik dari sisi teknis maupun manajerial. Oleh karena itu, evaluasi penggunaan BIM dalam industri konstruksi menjadi hal yang sangat penting untuk memahami sejauh mana teknologi ini memberikan dampak positif dan apa saja tantangan yang perlu diatasi.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) dalam proses perencanaan dan konstruksi bangunan gedung dapat meningkatkan efisiensi waktu dan pengurangan biaya dalam pelaksanaan proyek ?
2. Apa saja manfaat yang diperoleh dari penggunaan BIM dalam meningkatkan akurasi desain, kualitas bangunan, dan kolaborasi antar tim proyek pada proyek konstruksi bangunan gedung ?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan BIM terhadap koordinasi dan komunikasi antar tim desain dan konstruksi, serta bagaimana hal tersebut berdampak pada pengurangan kesalahan desain dan revisi yang terjadi selama tahap konstruksi ?

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi penerapan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) dalam proses perencanaan dan konstruksi bangunan gedung untuk memahami efektivitas dan kontribusinya dalam meningkatkan kualitas proyek.
2. Mengidentifikasi manfaat yang diperoleh oleh pemangku kepentingan proyek (perencana, kontraktor, dan pemilik proyek) melalui penggunaan BIM dalam hal efisiensi waktu, pengendalian biaya, dan pengurangan kesalahan desain.
3. Menilai dampak BIM terhadap kolaborasi dan komunikasi antar tim proyek, serta bagaimana BIM memfasilitasi koordinasi antara berbagai disiplin ilmu dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi.

1 Borrmann, A., König, M., Koch, C., & Beetz, J. (2018). Building Information Modeling. *The SketchUp Workflow for Architecture*.

2 Marco Hemmerling and Boris Bähre (2020). *BUILDING INFORMATION MODELLING*. *Informierte Architektur*. <https://doi.org/10.1515/9783035619133-004>.



MANFAAT PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, diantaranya :

1. Bagi Profesional dan Praktisi Industri Konstruksi

Diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai teknologi BIM, manfaatnya, dan cara penerapannya dalam proyek konstruksi bangunan gedung. Para praktisi seperti arsitek, insinyur, kontraktor, dan manajer proyek dapat menggunakan wawasan ini untuk memaksimalkan penggunaan BIM dalam proyek mereka.

2. Bagi Akademis dan Peneliti

Diharapkan dapat menjadi referensi yang berguna bagi penelitian lebih lanjut mengenai implementasi BIM dalam industri konstruksi. Peneliti dapat mengembangkan studi lanjutan berdasarkan temuan-temuan yang ada untuk mengeksplorasi lebih jauh potensi dan tantangan teknologi BIM.

3. Bagi Masyarakat Umum dan Pemilik Proyek

Diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai bagaimana BIM dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi dalam pembangunan gedung. Hal ini penting bagi pemilik proyek untuk mengetahui potensi penghematan biaya dan waktu yang dapat dicapai dengan menggunakan BIM, serta untuk memastikan bahwa proyek mereka dikelola dengan lebih profesional.

LANDASAN TEORI

Sejarah dan Perkembangan BIM

Building Information Modeling (BIM) adalah sebuah proses yang telah mengubah pendekatan arsitektur dalam perencanaan dan pembangunan sejak tahun 1990-an. BIM memungkinkan simulasi proses konstruksi sebelum realisasi bangunan, menawarkan cara yang lebih efisien dalam membangun melalui model komputasi³. Sejak 2008, BIM juga telah diterapkan pada bangunan bersejarah, dikenal sebagai *Historic Building Information Modeling* (HBIM), untuk memfasilitasi kolaborasi dalam konservasi dan manajemen bangunan warisan⁴.

Perkembangan dan Aplikasi BIM

Awal mula dan evolusi BIM berakar dari perkembangan teknologi komputasi pasca-perang, dengan kontribusi penting dari Charles Eastman dan Robert Aish yang mengembangkan sistem deskripsi bangunan dan aplikasi awal untuk desain struktur parametrik. Sejak itu, BIM telah berkembang menjadi infrastruktur organisasi yang mengumpulkan data tentang parameter desain dan bangunan⁵.

Penggunaan dalam bangunan bersejarah HBIM menawarkan solusi untuk masalah data yang hilang dan dokumentasi dalam pelestarian bangunan bersejarah. Ini memungkinkan

3 Bredella, N. (2019). Simulation and Architecture: Mapping Building Information Modeling. *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, 27, 419 - 441.

4 Bastem, S., & Çekmiş, A. (2021). Development of historic building information modelling: a systematic literature review. *Building Research & Information*, 50, 527 - 558.

5 Bredella, N. (2019). Simulation and Architecture: Mapping Building Information Modeling. *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, 27, 419 - 441.



dokumentasi, interpretasi, dan manajemen bangunan yang kompleks dan signifikan secara budaya⁶.

Tantangan dan Masa Depan BIM

Adopsi dan Hambatan Meskipun BIM menjanjikan banyak manfaat, adopsinya di industri AECO (Arsitektur, Teknik, Konstruksi, dan Operasi) masih menghadapi tantangan, terutama di Uni Eropa. Hambatan ini termasuk perbedaan tingkat adopsi dan kebutuhan untuk mengatasi berbagai kendala implementasi⁷.

Manfaat BIM

Building Information Modeling (BIM) adalah sistem yang mengintegrasikan berbagai aspek proyek konstruksi, mulai dari desain hingga manajemen proyek. Di Indonesia, BIM semakin diadopsi dalam industri konstruksi karena berbagai manfaat yang ditawarkannya.

- Efisiensi Proyek
BIM meningkatkan efisiensi proyek dengan memungkinkan deteksi tabrakan desain, simulasi proyek yang jelas, dan pengurangan pekerjaan ulang, yang semuanya berkontribusi pada penggunaan sumber daya yang lebih efisien⁸.
- Pengambilan Keputusan Cepat
BIM memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih cepat dengan menyediakan basis data terintegrasi yang dapat diakses oleh semua pemangku kepentingan proyek⁹.
- Pengurangan Biaya Tambahan
Dengan mendeteksi potensi pekerjaan ulang, BIM membantu meminimalkan biaya tambahan yang mungkin timbul selama pelaksanaan proyek¹⁰.
- Kolaborasi dan Integrasi
BIM memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antara pemilik, konsultan, dan kontraktor, serta integrasi antara desain dan konstruksi¹¹.

Perencanaan Proyek¹²

Perencanaan Proyek (*Project Planning*) merupakan suatu proses yang memiliki tahap atau algoritma untuk menentukan visi dan misi agar implementasi pada lapang proyek dapat dilaksanakan dengan tepat, di mana mempertimbangkan sumber daya yang tersedia pada organisasi proyek.

Proses perencanaan sangat penting dalam proyek di mana manajer proyek harus punya perhatian penuh terhadap manajemen sumber daya manusia, penjadwalan, dan daftar kegiatan operasional proyek.

Namun saat ini dalam masing-masing organisasi proyek pasti memiliki visi dan misi untuk mencapai keunggulan kompetitif yang berkelanjutan di mana hal ini memerlukan inovasi

6 Bastem, S., & Çekmiş, A. (2021). Development of historic building information modelling: a systematic literature review. *Building Research & Information*, 50, 527 - 558.

7 Charef, R., Emmitt, S., Alaka, H., & Fouchal, F. (2019). Building Information Modelling adoption in the European Union: An overview. *Journal of Building Engineering*.

8 Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*.

9 Harsritanto, B., Putra, G., & Jamila, R. (2019). *Brief Of Building Information Modelling For Indonesian Architecture*. Modul.

10 Solahudin, A., & Khudri, T. (2022). *Implementation of Building Information Modeling to Improve Project Management*. .

11 Hatmoko, J., Fundra, Y., Wibowo, M., & , Z. (2019). *Investigating Building Information Modelling (BIM) Adoption in Indonesia Construction Industry*. *MATEC Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/MATECCONF/201925802006>.

12 Edison Hatoguan Manurung, dkk. (2021). "Manajemen Proyek". Widina Bhakti Persada Bandung.hal. 231.



agar dapat memenuhi permintaan pasar yang makin kompleks karena organisasi proyek khususnya kontraktor memberikan jasa, hasil proyek dan juga solusi suatu permasalahan proyek. Pada kenyataan di lapangan, organisasi tidak selalu memiliki sumber daya yang diperlukan dalam hal ide kreatif, teknologi, pengetahuan, dan sebagainya untuk memenuhi permintaan pasar tersebut. Untuk mengatasi kendala ini, organisasi mengambil Langkah untuk terlibat dalam jaringan kolaborasi dengan mitra bisnis lainnya, Lembaga-lembaga public, universitas, dan pusat-pusat pengembangan inovasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Building Information Modeling (BIM) adalah teknologi yang semakin banyak digunakan dalam industri konstruksi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek. Teknologi ini memungkinkan integrasi data yang lebih baik dan kolaborasi antar pemangku kepentingan, yang dapat mengurangi kesalahan dan meningkatkan kualitas proyek¹³.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan studi kasus dan simulasi untuk mengevaluasi penggunaan BIM dalam proses perencanaan dan konstruksi bangunan gedung. Metodologi ini melibatkan beberapa langkah utama:

- **Pengumpulan Data**
Data akan dikumpulkan dari proyek konstruksi yang menggunakan BIM, termasuk data desain, jadwal, dan biaya¹⁴.
- **Pengembangan Model 3D**
Menggunakan perangkat lunak seperti Autodesk Revit untuk membuat model 3D dari proyek yang akan dianalisis. Model ini akan mencakup semua elemen struktural dan mekanikal yang relevan¹⁵.
- **Analisis dan Simulasi**
Melakukan simulasi untuk mengidentifikasi potensi benturan desain dan mengoptimalkan jadwal konstruksi. Analisis ini akan mencakup deteksi benturan, analisis struktural, dan estimasi biaya¹⁶.
- **Evaluasi Efektivitas**
Menggunakan model BIM untuk mengevaluasi efektivitas dalam mengurangi waktu dan biaya konstruksi serta meningkatkan kualitas proyek. Ini akan mencakup analisis data kuantitatif dan kualitatif dari proyek yang dipilih¹⁷.

13 Liu, H. (2024). Application and Benefits of Building Information Modeling (BIM) in Intelligent Engineering Construction. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0945>.

14 Baracho, R., Da Silva Santiago, L., Silva, A., & Porto, M. (2024). Application of Building Information Modeling (BIM) in the Planning and Construction of a Building. *Proceedings of the 15th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2024*. <https://doi.org/10.54808/imcic2024.01.216>.

15 Marco Hemmerling and Boris Bähre (2020). BUILDING INFORMATION MODELLING. *Informierte Architektur*. <https://doi.org/10.1515/9783035619133-004>.

16 Datta, S., Sobuz, M., Mim, N., & Nath, A. (2023). Investigation on the effectiveness of using building information modeling (BIM) tools in project management: a case study. *Revista de la construcción*. <https://doi.org/10.7764/rdlc.22.2.306>.

17 Zhu, Z., Zhang, J., Hu, Q., Fan, X., & Ren, Y. (2024). Integrated application and optimization strategy of BIM technology in prefabricated buildings. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-2265>.



Teknis Analisis

- Analytic Network Process (ANP)
Digunakan untuk mengevaluasi manfaat ekonomi dari penggunaan BIM, seperti pengurangan konsumsi material dan optimasi biaya¹⁸.
- PRISMA Protocol
Digunakan untuk melakukan tinjauan sistematis terhadap literatur yang ada mengenai penggunaan BIM dalam konstruksi bangunan hijau¹⁹.

Implementasi dan Pengujian²⁰

- Validasi Model
Model BIM yang dikembangkan akan divalidasi melalui pengujian di lapangan untuk memastikan akurasi dan efektivitasnya dalam kondisi nyata.
- Pelatihan dan Aplikasi
Memberikan pelatihan kepada pemangku kepentingan untuk memastikan penggunaan BIM yang efektif dan efisien dalam proyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan BIM Dalam Perencanaan

Studi-studi ini menunjukkan bahwa penerapan BIM dalam perencanaan proyek dapat meningkatkan kolaborasi, efisiensi, dan akurasi, serta memberikan keuntungan finansial dan keberlanjutan, meskipun menghadapi tantangan dalam adopsi dan integrasi.

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam perencanaan proyek telah menjadi topik penting dalam industri arsitektur, teknik, dan konstruksi (AEC). BIM menawarkan pendekatan kolaboratif berbasis model yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perencanaan proyek. Namun, implementasi BIM menghadapi berbagai tantangan yang perlu diatasi untuk memaksimalkan manfaatnya.

Penerapan BIM Dalam Konstruksi

Building Information Modeling (BIM) telah menjadi alat penting dalam industri konstruksi, menawarkan berbagai manfaat dalam manajemen proyek dan efisiensi operasional. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa BIM tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mengintegrasikan teknologi digital lainnya untuk memajukan industri konstruksi.

Kerangka Konseptual dan Strategi Implementasi BIM

BIM dapat diintegrasikan ke dalam siklus hidup proyek melalui kerangka konseptual yang mencakup aliran informasi BIM, rantai model BIM, alur kerja BIM, lingkungan institusional BIM, dan sistem informasi manajemen proyek berbasis BIM (PMIS)²¹. Strategi implementasi yang

18 Liu, H. (2024). Application and Benefits of Building Information Modeling (BIM) in Intelligent Engineering Construction. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0945>.

19 Cao, Y., Kamaruzzaman, S., & Aziz, N. (2022). Green Building Construction: A Systematic Review of BIM Utilization. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings12081205>.

20 , I., Santosa, T., Sulmadianti, D., Ningsih, A., Fitri, I., & Trianto, A. (2023). UTILIZATION OF BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) TECHNOLOGY TO INCREASE EFFICIENCY AND ACCURACY OF INFRASTRUCTURE PROJECT PLANNING. *Inovasi Sosial : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.61991/inovasisosial.v1i1.21>.

21 , X., Xiong, F., Olawumi, T., Dong, N., & Chan, A. (2018). Conceptual Framework and Roadmap Approach for Integrating BIM into Lifecycle Project Management. *Journal of Management in Engineering*. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000647](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000647).



efektif, seperti yang diusulkan oleh beberapa universitas dan vendor perangkat lunak, dapat membantu perusahaan memahami konsep BIM dan memilih rencana yang tepat untuk operasi mereka²².

Manfaat dan Penerapan BIM

- Peningkatan Efisiensi dan Kolaborasi
BIM meningkatkan efisiensi desain, produksi, konstruksi, serta operasi dan pemeliharaan bangunan. Teknologi ini memungkinkan desain kolaboratif dan manajemen informasi yang lebih baik, mengurangi kesalahan konstruksi, dan meningkatkan efisiensi operasional²³.
- Manfaat Intangible
BIM memberikan manfaat tidak berwujud seperti pemahaman desain yang lebih baik, komunikasi yang ditingkatkan melalui visualisasi, dan pengurangan kesalahan desain. Manfaat ini penting untuk justifikasi penerapan BIM dalam proyek konstruksi²⁴.
- Integrasi dengan Teknologi Lain
BIM berfungsi sebagai platform data yang dapat diintegrasikan dengan teknologi digital lainnya seperti *Internet of Things* (IoT) dan *Big Data*, yang meningkatkan pemantauan real-time, pertukaran data, dan analisis dalam proyek konstruksi²⁵.

Tantangan dan Faktor Pembatas

- Faktor Pembatas
Meskipun BIM menawarkan banyak manfaat, ada beberapa faktor yang membatasi penerapannya, termasuk masalah teknologi, biaya, manajemen, personel, dan hukum. Mengatasi faktor-faktor ini penting untuk penerapan BIM yang lebih luas dan sukses²⁶.
- Interoperabilitas dan Standar
Salah satu tantangan utama dalam penerapan BIM adalah masalah interoperabilitas teknis dan kebutuhan untuk memperkenalkan pendekatan desain dan konstruksi terintegrasi²⁷.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Teknologi *Building Information Modeling* (BIM) terbukti meningkatkan efisiensi waktu dan pengurangan biaya dalam proyek konstruksi bangunan gedung. Penggunaan BIM memungkinkan simulasi yang lebih akurat dan identifikasi masalah sejak dini, yang

22 Ahmad, M., Demian, P., & Price, A. (2012). BIM IMPLEMENTATION PLANS: A COMPARATIVE ANALYSIS.

23 , R. (2024). Application of BIM technology in whole life cycle management of assembled buildings. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0679>.

24 Salleh, H., Ahmad, A., Abdul-Samad, Z., Alaloul, W., & Ismail, A. (2023). BIM Application in Construction Projects: Quantifying Intangible Benefits. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings13061469>.

25 Begić, H., & Galić, M. (2021). A Systematic Review of Construction 4.0 in the Context of the BIM 4.0 Premise. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings11080337>.

26 Sun, C., Jiang, S., Skibniewski, M., Man, Q., & Shen, L. (2015). A literature review of the factors limiting the application of BIM in the construction industry. *Technological and Economic Development of Economy*, 23, 764-779. <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1087071>.

27 Jin, R., Zou, Y., Gidado, K., Ashton, P., & Painting, N. (2019). Scientometric analysis of BIM-based research in construction engineering and management. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2018-0350>.



mengarah pada pengurangan kesalahan desain dan revisi yang sering terjadi di lapangan. Dengan demikian, BIM membantu mempercepat proses perencanaan dan konstruksi serta meminimalkan biaya tak terduga.

2. BIM memberikan berbagai manfaat signifikan dalam meningkatkan akurasi desain, kualitas bangunan, dan kolaborasi antar tim proyek. Dengan representasi visual 3D yang terintegrasi, para pihak yang terlibat dalam proyek dapat bekerja dengan lebih efisien dan kolaboratif. Hal ini berdampak pada peningkatan kualitas bangunan dan pengurangan potensi kesalahan, serta mempercepat proses pemecahan masalah dalam perencanaan dan konstruksi.
3. Penggunaan BIM memberikan dampak positif pada koordinasi dan komunikasi antar tim proyek, baik dalam perencanaan maupun pelaksanaan konstruksi. Dengan akses bersama terhadap model 3D yang terintegrasi, berbagai disiplin ilmu (seperti arsitektur, struktural, dan MEP) dapat bekerja lebih sinkron dan mengurangi risiko kesalahan komunikasi atau perubahan desain yang sering muncul di lapangan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan, berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan penerapan dan efektivitas teknologi *Building Information Modeling* (BIM) dalam proses perencanaan dan konstruksi bangunan gedung :

1. Untuk mengatasi tantangan terkait keterbatasan keterampilan teknis, disarankan agar perusahaan konstruksi, lembaga pendidikan, dan asosiasi profesi bekerja sama dalam menyusun kurikulum pelatihan yang mendalam dan relevan tentang penggunaan BIM. Pelatihan intensif untuk tenaga kerja, baik di tingkat dasar maupun lanjutan, harus dilakukan secara berkelanjutan untuk memastikan tenaga kerja terampil yang dapat memaksimalkan penggunaan teknologi ini.
2. Pemerintah dan sektor swasta perlu meningkatkan investasi dalam infrastruktur BIM, termasuk perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan untuk mendukung implementasi BIM. Perusahaan konstruksi, khususnya yang kecil dan menengah, dapat diberikan insentif atau bantuan untuk memulai adopsi BIM, seperti pengurangan pajak atau subsidi pelatihan untuk mempermudah transisi ke teknologi ini.
3. Pemerintah perlu mendorong adopsi BIM lebih luas dengan merumuskan kebijakan yang mendukung standar BIM nasional, yang akan memudahkan integrasi sistem dan proses dalam proyek konstruksi. Pengaturan ini juga dapat mencakup insentif fiskal bagi perusahaan yang mengimplementasikan BIM dan regulasi yang mengharuskan penggunaan BIM dalam proyek-proyek pemerintah dan proyek besar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., Demian, P., & Price, A. (2012). BIM IMPLEMENTATION PLANS: A COMPARATIVE ANALYSIS.
- Baracho, R., Da Silva Santiago, L., Silva, A., & Porto, M. (2024). Application of Building Information Modeling (BIM) in the Planning and Construction of a Building. Proceedings of the 15th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2024. <https://doi.org/10.54808/imcic2024.01.216>.
- Bastem, S., & Çekmiş, A. (2021). Development of historic building information modelling: a systematic literature review. *Building Research & Information*, 50, 527 - 558.



- Begić, H., & Galić, M. (2021). A Systematic Review of Construction 4.0 in the Context of the BIM 4.0 Premise. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings11080337>.
- Borrmann, A., König, M., Koch, C., & Beetz, J. (2018). Building Information Modeling. The SketchUp Workflow for Architecture.
- Bredella, N. (2019). Simulation and Architecture: Mapping Building Information Modeling. *NTM Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*, 27, 419 - 441.
- Cao, Y., Kamaruzzaman, S., & Aziz, N. (2022). Green Building Construction: A Systematic Review of BIM Utilization. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings12081205>.
- Charef, R., Emmitt, S., Alaka, H., & Fouchal, F. (2019). Building Information Modelling adoption in the European Union: An overview. *Journal of Building Engineering*.
- Datta, S., Sobuz, M., Mim, N., & Nath, A. (2023). Investigation on the effectiveness of using building information modeling (BIM) tools in project management: a case study. *Revista de la construcción*. <https://doi.org/10.7764/rdlc.22.2.306>.
- Edison Hatoguan Manurung, dkk. (2021). "Manajemen Proyek". Widina Bhakti Persada Bandung.hal. 231.
- Harsritanto, B., Putra, G., & Jamila, R. (2019). Brief Of Building Information Modelling For Indonesian Architecture. Modul.
- Hatmoko, J., Fundra, Y., Wibowo, M., & , Z. (2019). Investigating Building Information Modelling (BIM) Adoption in Indonesia Construction Industry. *MATEC Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/MATECCONF/201925802006>.
- I., Santosa, T., Sulmadianti, D., Ningsih, A., Fitri, I., & Trianto, A. (2023). UTILIZATION OF BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) TECHNOLOGY TO INCREASE EFFICIENCY AND ACCURACY OF INFRASTRUCTURE PROJECT PLANNING. *Inovasi Sosial : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.61991/inovasisosial.v1i1.21>.
- Jin, R., Zou, Y., Gidado, K., Ashton, P., & Painting, N. (2019). Scientometric analysis of BIM-based research in construction engineering and management. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2018-0350>.
- Liu, H. (2024). Application and Benefits of Building Information Modeling (BIM) in Intelligent Engineering Construction. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0945>.
- Marco Hemmerling and Boris Bähre (2020). BUILDING INFORMATION MODELLING. *Informierte Architektur*. <https://doi.org/10.1515/9783035619133-004>.
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*.
- R. (2024). Application of BIM technology in whole life cycle management of assembled buildings. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-0679>.
- Salleh, H., Ahmad, A., Abdul-Samad, Z., Alaloul, W., & Ismail, A. (2023). BIM Application in Construction Projects: Quantifying Intangible Benefits. *Buildings*. <https://doi.org/10.3390/buildings13061469>.
- Solahudin, A., & Khudri, T. (2022). Implementation of Building Information Modeling to Improve Project Management. .
- Sun, C., Jiang, S., Skibniewski, M., Man, Q., & Shen, L. (2015). A literature review of the factors limiting the application of BIM in the construction industry. *Technological and Economic Development of Economy*, 23, 764-779. <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1087071>.



- X., Xiong, F., Olawumi, T., Dong, N., & Chan, A. (2018). Conceptual Framework and Roadmap Approach for Integrating BIM into Lifecycle Project Management. *Journal of Management in Engineering*. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000647](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000647).
- Zhu, Z., Zhang, J., Hu, Q., Fan, X., & Ren, Y. (2024). Integrated application and optimization strategy of BIM technology in prefabricated buildings. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-2265>.