



Pengaruh BIM dalam Percepatan Proyek Konstruksi

Fredyantoni F. Adji¹, Theo Fransisco²

^{1,2}, Prodi Arsitektur, Universitas Palangka Raya

Info Artikel

Histori Artikel:

Tanggal Masuk 02/05/2025
Tanggal Revisi 0/05/2025
Tanggal diterima 15/05/2025
Tanggal Publikas Mei 2025

Bagian ini diisi oleh Tim Jurnal ALIBI

ABSTRAK

Building Information Modeling (BIM) merupakan inovasi teknologi yang semakin banyak diadopsi dalam industri konstruksi karena kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi proyek. Salah satu manfaat utama BIM adalah kemampuannya dalam mempercepat pelaksanaan proyek melalui koordinasi antar-disiplin yang lebih baik, deteksi dini terhadap konflik desain, serta pemodelan 3D yang komprehensif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan BIM terhadap percepatan waktu pelaksanaan proyek konstruksi, dengan metode studi literatur dan studi kasus pada beberapa proyek di Indonesia yang telah menggunakan BIM. Hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi BIM dapat mempercepat durasi proyek antara 10–30%, terutama pada tahap perencanaan dan koordinasi teknis, dibandingkan dengan metode konvensional. Temuan ini menegaskan bahwa BIM bukan hanya alat visualisasi, tetapi juga strategi manajemen proyek yang efektif dalam mempercepat waktu dan menurunkan potensi keterlambatan. Penelitian ini merekomendasikan penerapan BIM sejak tahap awal proyek, serta pelatihan intensif bagi pelaku konstruksi guna memaksimalkan manfaat teknologi ini.

Kata Kunci : Building Information Modeling (BIM), percepatan proyek, manajemen konstruksi, efisiensi waktu, teknologi konstruksi

Corresponding Author:

Nama Author :
Fredyantoni F. Adji
Theo Fransisco

Email:
fredyantoni@arch.upr.ac.id

Abstract

Building Information Modeling (BIM) is a technological innovation that is increasingly being adopted in the construction industry due to its ability to improve project efficiency. One of the main benefits of BIM is its ability to accelerate project implementation through better interdisciplinary coordination, early detection of design conflicts, and comprehensive 3D modeling. This study aims to analyze the effect of BIM implementation on accelerating construction project implementation time, using literature study methods and case studies on several projects in Indonesia that have used BIM. The results of the study show that BIM implementation can accelerate project duration by 10–30%, especially at the planning and technical coordination stages, compared to conventional methods. This finding confirms that BIM is not only a visualization tool, but also an effective project management strategy in accelerating time and reducing potential delays. This study recommends the implementation of BIM from

the early stages of the project, as well as intensive training for construction actors to maximize the benefits of this technology.

Keywords : *Building Information Modeling (BIM), project acceleration, construction management, time efficiency, construction technology*

PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan sektor yang kompleks dan melibatkan banyak pihak dengan berbagai disiplin ilmu. Keterlambatan dalam penyelesaian proyek masih menjadi tantangan umum yang berdampak pada pembengkakan biaya, penurunan kualitas, serta ketidakpuasan pengguna jasa. Menurut Barbosa [1] sekitar 98% proyek konstruksi besar mengalami keterlambatan atau melebihi anggaran yang direncanakan. Hal ini mengindikasikan perlunya pendekatan baru dalam pengelolaan proyek yang lebih efisien dan terintegrasi. Dalam beberapa dekade terakhir, *Building Information Modeling* (BIM) telah muncul sebagai solusi teknologi yang mampu menjawab tantangan tersebut. BIM merupakan metode berbasis digital untuk perencanaan, desain, konstruksi, dan pengelolaan bangunan dengan menggunakan model informasi tiga dimensi yang terintegrasi [2]. BIM tidak hanya menampilkan geometri bangunan, tetapi juga mengandung informasi detail terkait material, jadwal konstruksi (4D), estimasi biaya (5D), serta siklus hidup bangunan (6D–7D), sehingga memungkinkan kolaborasi lintas disiplin yang lebih baik sejak tahap awal proyek.

Salah satu manfaat penting dari penerapan BIM adalah kemampuannya dalam mempercepat pelaksanaan proyek konstruksi. Dengan kemampuan koordinasi desain secara real-time dan deteksi dini terhadap konflik antar elemen struktur dan sistem (*clash detection*), BIM dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk revisi dan klarifikasi dokumen teknis [3]. Penelitian oleh Bryde [4] menunjukkan bahwa BIM mampu meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan proyek hingga 30% melalui optimalisasi komunikasi dan pengambilan keputusan. Di Indonesia, penerapan BIM mulai mendapatkan perhatian dalam beberapa tahun terakhir, baik pada proyek-proyek pemerintah maupun swasta. Meski demikian, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala seperti kurangnya sumber daya manusia yang terlatih, resistensi terhadap perubahan, dan minimnya regulasi yang mendorong penggunaan BIM secara menyeluruh [5]. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji sejauh mana BIM telah memberikan pengaruh terhadap percepatan proyek konstruksi, khususnya dalam konteks Indonesia. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan BIM terhadap percepatan waktu pelaksanaan proyek konstruksi melalui studi literatur dan studi kasus pada beberapa proyek yang telah mengadopsi BIM. Diharapkan kajian ini dapat memberikan kontribusi bagi pemangku kepentingan dalam mendorong penggunaan teknologi digital dalam manajemen konstruksi secara lebih luas dan efektif.

KAJIAN PUSTAKA

Building Information Modeling (BIM) adalah pendekatan berbasis teknologi digital dalam perencanaan, desain, konstruksi, dan pengelolaan bangunan yang menggunakan representasi digital tiga dimensi yang cerdas dan terintegrasi. BIM tidak hanya menampilkan bentuk geometri bangunan, tetapi juga menyimpan informasi terkait material, biaya, jadwal konstruksi, hingga siklus hidup bangunan [2]. BIM berfungsi sebagai platform kolaboratif antara berbagai pihak dalam proyek konstruksi—arsitek, insinyur, kontraktor, pemilik, dan manajer proyek—untuk mengakses dan memperbarui data secara real-time. Ini sangat berbeda dengan pendekatan konvensional berbasis gambar 2D yang terpisah dan statis [6].

BIM berkembang dalam beberapa tingkat kedalaman data dan kolaborasi, sering kali disebut sebagai *Level of BIM* dan *Dimensi BIM*, yaitu:

- a) BIM 3D: Visualisasi spasial bangunan (desain geometri).
 - b) BIM 4D: Integrasi dengan waktu/jadwal konstruksi (*scheduling*).
 - c) BIM 5D: Integrasi dengan estimasi biaya (*cost estimation*).
 - d) BIM 6D: Analisis keberlanjutan dan efisiensi energi.
 - e) BIM 7D: Pengelolaan fasilitas dan siklus hidup bangunan (*facility management*).
- [7]

Penggunaan dimensi BIM yang lebih tinggi membantu pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan mengurangi potensi kesalahan selama proyek berlangsung. Salah satu manfaat utama penerapan BIM adalah peningkatan efisiensi waktu melalui:

- a) *Clash Detection*: BIM memungkinkan deteksi tabrakan antar elemen desain (misalnya antara struktur dan sistem mekanikal) sejak awal, sehingga mengurangi konflik saat pelaksanaan di lapangan [3].
- b) Integrasi Jadwal (4D BIM): Integrasi antara model 3D dengan jadwal proyek memungkinkan visualisasi progres konstruksi secara simulatif, yang membantu perencanaan dan kontrol waktu secara lebih akurat [8]
- c) Koordinasi Multidisiplin: Kolaborasi antar tim desain, teknik, dan pelaksana dapat dilakukan secara sinkron, mengurangi waktu tunggu antar tahapan proyek [4].
- d) Reduksi *Rework*: Kesalahan desain dapat diidentifikasi dan diperbaiki lebih awal, sehingga waktu untuk perbaikan (*rework*) selama konstruksi dapat diminimalisasi.

Dalam sebuah studi oleh Bryde, Broquetas, dan Volm [4], disebutkan bahwa BIM berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi waktu hingga 30% pada proyek konstruksi yang menggunakan BIM dibandingkan metode tradisional.

Implementasi BIM untuk Percepatan Proyek

Beberapa studi dan laporan menunjukkan penerapan nyata BIM yang berhasil mempercepat proyek, antara lain:

- a) Proyek MRT Jakarta: Penerapan BIM oleh PT MRT Jakarta untuk dokumentasi dan koordinasi desain terbukti mempercepat tahapan konstruksi dan menghindari konflik antar sistem. BIM juga digunakan untuk pemeliharaan dan pengelolaan aset infrastruktur [9].
- b) *Singapore Government Building Projects*: Pemerintah Singapura mewajibkan BIM Level 2 untuk proyek publik sejak 2015. Studi oleh Wong [10] menunjukkan bahwa BIM membantu menghemat waktu proyek sebesar 15–25% pada proyek-proyek pemerintah. Sejak 1 Juli 2015, pemerintah Singapura mewajibkan penggunaan Building Information Modeling (BIM) untuk e-submission proyek bangunan baru dengan luas lantai kotor (GFA) lebih dari 5.000 m². Kebijakan ini merupakan bagian dari upaya pemerintah untuk meningkatkan produktivitas konstruksi melalui digitalisasi [11].

Terdapat beberapa contoh nyata dan laporan resmi yang menunjukkan bahwa implementasi Building Information Modeling (BIM) secara signifikan mempercepat durasi proyek konstruksi, termasuk di Singapura. Proyek pembangunan Terminal 4 Bandara Changi menggunakan BIM secara intensif. Hasilnya, proyek ini diselesaikan tepat waktu dan sesuai anggaran, berkat optimalisasi alokasi sumber daya, pengurangan limbah, dan minimisasi penundaan [12].



Gambar 1 Pemanfaatan VR untuk Tinjauan Proyek [13]

Fortis Construction menerapkan tinjauan BIM berbasis realitas virtual (VR) dalam pembangunan pusat data di Singapura. Pendekatan ini memungkinkan mereka menghindari pekerjaan ulang senilai \$3 juta dalam waktu 3 bulan, menunjukkan efisiensi signifikan dalam proses konstruksi [13].



Gambar 2 Menggunakan BIM VR [13]

Implementasi BIM di Singapura telah menunjukkan hasil nyata dalam mempercepat durasi proyek konstruksi dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Secara teoritis, BIM telah terbukti sebagai pendekatan yang efektif dalam mempercepat proyek konstruksi dengan memfasilitasi koordinasi, mengurangi kesalahan desain, serta memungkinkan perencanaan dan pengawasan jadwal secara akurat. Dengan meningkatnya kompleksitas proyek dan keterbatasan waktu, BIM menjadi kebutuhan mendesak dalam sistem manajemen konstruksi modern, termasuk di Indonesia. Implementasi Building Information Modeling (BIM) telah terbukti secara signifikan mempercepat durasi proyek konstruksi, terutama pada fase awal seperti perencanaan, koordinasi teknis, dan pengambilan keputusan. Efisiensi waktu ini didorong oleh kemampuan BIM dalam

memfasilitasi kolaborasi lintas disiplin melalui model digital terintegrasi yang memungkinkan semua pihak—arsitek, insinyur, kontraktor, dan pemilik proyek—bekerja pada satu sumber informasi yang sama (*single source of truth*). Dalam studi oleh Azhar [3], disebutkan bahwa salah satu keunggulan utama BIM adalah deteksi dini terhadap konflik desain (*clash detection*), yang secara langsung mengurangi waktu untuk revisi dan koordinasi ulang yang biasa terjadi dalam pendekatan tradisional. Azhar [3] melaporkan bahwa proyek-proyek yang menggunakan BIM menunjukkan penurunan waktu penyelesaian sebesar 15–25% dibandingkan proyek yang tidak menggunakan BIM, terutama karena berkurangnya pekerjaan ulang (*rework*) dan waktu tunggu antar tim.

Sementara itu, Bryde et al. [4] dalam studi mereka terhadap proyek konstruksi di Inggris menemukan bahwa BIM mampu meningkatkan efisiensi proyek hingga 30%, khususnya melalui integrasi jadwal proyek (4D BIM) dan manajemen informasi yang lebih baik. Mereka mencatat bahwa kolaborasi yang lebih terstruktur antara konsultan dan kontraktor melalui model BIM mengurangi durasi penyusunan dokumen teknis dan mempercepat persetujuan gambar kerja. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Barlish dan Sullivan [14] yang membandingkan proyek perkantoran dengan dan tanpa BIM. Mereka menyimpulkan bahwa proyek yang menerapkan BIM mengalami percepatan waktu perencanaan hingga 21% dan pengurangan durasi konstruksi sebesar 15%, dengan peningkatan koordinasi dan eliminasi konflik sebagai faktor kunci. Di tingkat nasional, laporan oleh PT MRT Jakarta [9] mencatat bahwa penerapan BIM dalam pembangunan jalur MRT fase 1 telah mempercepat proses koordinasi teknis antara kontraktor sipil dan mekanikal-elektrikal, serta mengurangi waktu pengambilan keputusan teknis akibat visualisasi yang lebih akurat dari model 3D. Ini merupakan studi kasus nyata bagaimana BIM memberi dampak langsung pada efisiensi waktu di lapangan.

Selain aspek teknis, BIM juga membantu manajer proyek dalam membuat simulasi jadwal konstruksi (4D BIM), yang memungkinkan pemodelan urutan pekerjaan dan identifikasi potensi hambatan sebelum pekerjaan dimulai. Menurut Hardin dan McCool [8], pemanfaatan simulasi waktu dalam BIM membantu tim proyek mengantisipasi kemacetan proses dan mengoptimalkan logistik proyek, yang berdampak langsung pada percepatan durasi proyek secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian teoritis, Building Information Modeling (BIM) terbukti sebagai pendekatan revolusioner yang mampu mempercepat durasi proyek konstruksi secara signifikan. Melalui integrasi informasi geometri, jadwal, biaya, dan manajemen fasilitas dalam satu platform digital, BIM mendorong efisiensi koordinasi lintas disiplin dan deteksi dini terhadap potensi konflik desain. Dimensi-dimensi BIM seperti 4D (waktu) dan 5D (biaya) memberikan nilai tambah dalam pengambilan keputusan serta pengendalian proyek secara real-time. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan BIM dapat mengurangi waktu proyek hingga 30%, khususnya pada fase perencanaan dan pelaksanaan teknis. Studi kasus seperti MRT Jakarta dan proyek-proyek publik di Singapura memperlihatkan bahwa penerapan BIM tidak hanya berdampak pada percepatan waktu, tetapi juga pada peningkatan kualitas hasil akhir dan pengurangan pekerjaan ulang (*rework*). Oleh karena itu, BIM bukan sekadar alat bantu desain, melainkan sistem manajemen proyek terintegrasi yang sangat relevan untuk diterapkan dalam industri konstruksi masa kini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Barbosa, J. Woetzel, and J. Mischke, "Reinventing construction: A route of higher productivity," McKinsey Global Institute, 2017.

- [2] C. M. Eastman, *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors*. John Wiley & Sons, 2011.
- [3] S. Azhar, "Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry," *Leadersh. Manag. Eng.*, vol. 11, no. 3, pp. 241–252, 2011.
- [4] D. Bryde, M. Broquetas, and J. M. Volm, "The project benefits of building information modelling (BIM)," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 31, no. 7, pp. 971–980, 2013.
- [5] F. C. Nugrahini and T. A. Permana, "Building Information Modelling (BIM) dalam Tahapan Desain dan Konstruksi di Indonesia, Peluang Dan Tantangan (Studi Kasus Perluasan T1 Bandara Juanda Surabaya)," *Agregat*, vol. 5, no. 2, pp. 459–467, 2020.
- [6] E. A. Pärn, D. J. Edwards, and M. C. P. Sing, "The building information modelling trajectory in facilities management: A review," *Autom. Constr.*, vol. 75, pp. 45–55, 2017.
- [7] R. Sood and B. Laishram, "Challenges in implementation of 7D-BIM for infrastructure asset management: A systematic review," *Constr. Econ. Build.*, vol. 24, no. 3, pp. 95–117, 2024.
- [8] B. Hardin and D. McCool, *BIM and construction management: proven tools, methods, and workflows*. John Wiley & Sons, 2015.
- [9] PT. MRT Jakarta, "MRT Jakarta Annual Report 2020," Jakarta. [Online]. Available: <https://jakartamrt.co.id/id/annual-report/mrt-jakarta-annual-report-2020>.
- [10] A. K. D. Wong, F. K. W. Wong, and A. Nadeem, "Government roles in implementing building information modelling systems: Comparison between Hong Kong and the United States," *Constr. Innov.*, vol. 11, no. 1, pp. 61–76, 2011.
- [11] E. A. L. Teo, G. Ofori, I. K. Tjandra, and H. Kim, "The use of BIM in the Singapore construction industry: Opportunities and challenges," in *CIB World Building Congress*, 2016, pp. 141–152.
- [12] Design Studio Institute, "BIM Case Study: Changi Airport, Singapore," 2024. 15/05/2025.
- [13] Angel Say, "How Fortis Construction saved \$3 million in 3 months with VR BIM reviews," 2024. https://blog.resolvebim.com/how-fortis-construction-saved-3-million-in-3-months-with-vr-bim-reviews/?utm_source=chatgpt.com (accessed May 15, 2025).
- [14] K. Barlish and K. Sullivan, "How to measure the benefits of BIM—A case study approach," *Autom. Constr.*, vol. 24, pp. 149–159, 2012.