

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Building Information Modelling (BIM)*

Menurut *National Institute of Standards and Technology*, BIM adalah kemajuan signifikan di industri AEC (Arsitektur, Teknik, dan Konstruksi) yang menghadirkan model digital fasilitas melalui kolaborasi multidisiplin pada berbagai tahap konstruksi. Penggunaan BIM meningkatkan produktivitas, efisiensi sumber daya, dan efektivitas metode pelaksanaan, sehingga potensi masalah dapat diantisipasi sejak tahap desain (Heryanto et al., 2021).

BIM menyediakan pemodelan 3D hingga 7D, mencakup geometri, material, biaya, waktu, dan informasi lain terkait proyek (Apriansyah, 2021). Dimensi-dimensi ini merepresentasikan tingkat implementasi BIM dalam proses konstruksi (Afandi, 2022):

1. 3D / *Dimensional Geometrical View*

BIM 3D adalah representasi tiga dimensi dari konstruksi yang mempermudah pemangku kepentingan mengidentifikasi kesalahan desain dan masalah yang bisa mengubah desain saat konstruksi. Ini memungkinkan pengambilan keputusan berbasis informasi dan pembaruan secara *real-time*.

2. 4D / *Schedulling*

BIM 4D digunakan untuk memvisualisasikan kemajuan proyek dengan jadwal pekerjaan lebih optimal, dari proses perencanaan hingga pengawasan. Simulasi yang akurat dapat mempermudah tim proyek dalam menyelesaikan pekerjaan secara tepat waktu.

3. 5D / *Estimating*

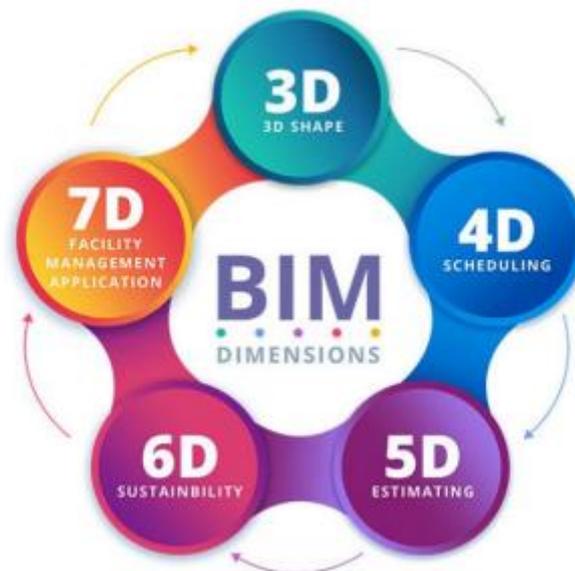
Anggaran dan analisis biaya merupakan bagian penting dalam proyek konstruksi. BIM 5D dapat membuat anggaran yang akurat berdasarkan pemodelan, spesifikasi, serta perubahan dalam BIM, dan terus diperbarui dengan faktor lingkungan bangunan yang terjadi.

4. 6D / *Sustainability*

BIM 6D mengintegrasikan informasi tentang keberlanjutan, analisis energi, dan dampak lingkungan, membantu pemangku kepentingan memahami efisiensi energi, biaya, jadwal, dan desain bangunan pada tahap pra-konstruksi.

5. 7D / *Building Management*

BIM 7D mengintegrasikan informasi operasional dan pemeliharaan gedung, termasuk spesifikasi bahan, manual, serta data garansi. Dengan ketelitian tinggi, BIM 7D mendukung pengelolaan dan perawatan bangunan secara efektif.



Gambar 2. 1 Dimensi BIM

Sumber: <https://www.elogictech.com/blog/bim-implementation-bim-3dthrough-bim-7d>

Pengadopsian BIM sebagai sarana penggambaran digital memiliki banyak keuntungan. BIM digunakan oleh seluruh disiplin ilmu (multidisiplin) dalam setiap proses penyelenggaraan bangunan secara bersamaan, meliputi proses perancangan, perhitungan, dan rekayasa (*engineering*); analisis struktural (sipil), analisis yang berkaitan dengan desain MEP, proses (plant), dan metode konstruksi. Keuntungan yang diperoleh dalam pengadopsian BIM pada industri jasa konstruksi adalah sebagai berikut (Heryanto et al., 2021):

1. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi sumber daya, serta mempermudah antisipasi masalah pada tahap desain dan rekayasa.
2. Mempercepat koordinasi antar disiplin dalam alur kerja yang lebih efisien.
3. Mendorong kolaborasi lintas disiplin dalam setiap tahap proyek, dari perencanaan hingga operasi, untuk memastikan proyek memenuhi target biaya, mutu, waktu, dan ramah lingkungan.
4. Mengoptimalkan integrasi sistem bangunan sejak awal perancangan untuk menghemat biaya dan waktu, serta mempermudah simulasi kinerja bangunan.
5. Meningkatkan transparansi dan mengurangi kesalahan konstruksi dengan visualisasi 3D dan deteksi tabrakan (*clash detection*).



Gambar 2. 2 BIM Level of Development (LOD)

Sumber: <https://www.elogitech.com/blog/bim-implementation-bim-3dthrough-bim-7d>

Penerapan BIM di Indonesia memerlukan dukungan pemerintah berupa kebijakan dan regulasi yang mendorong pemangku kepentingan untuk mengimplementasikannya. Selain itu, dibutuhkan sumber daya besar untuk menyusun kebijakan, standar, pembiayaan perangkat keras dan perangkat lunak, pelatihan, sosialisasi, serta insentif atas kinerja (Risdiyanti & Siswoyo, 2018). BIM 5D meningkatkan efisiensi operasional dalam proyek konstruksi dengan mengintegrasikan data biaya dan waktu ke dalam model 3D, mempercepat pelaksanaan proyek, dan mengurangi estimasi biaya serta penjadwalan manual. Hal ini memungkinkan tim untuk lebih fokus pada aspek penting lainnya.

BIM 5D mengurangi risiko dan kesalahan dengan visualisasi detail dan integrasi data real-time, memungkinkan identifikasi dan penyelesaian masalah desain atau konstruksi lebih awal, yang meningkatkan kualitas dan mengurangi biaya perbaikan. BIM 5D mendukung perencanaan yang lebih baik dengan mengintegrasikan data biaya dan waktu, memungkinkan tim proyek membuat keputusan lebih tepat. Hal ini meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya, menghemat biaya, dan memastikan proyek selesai sesuai anggaran dan jadwal.

BIM 5D tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga menghemat biaya dengan mengurangi kesalahan dan meningkatkan produktivitas. Teknologi ini memungkinkan estimasi biaya yang lebih akurat, membantu penyusunan anggaran yang lebih tepat, dan mengurangi risiko pembengkakan biaya. Manfaat lainnya adalah peningkatan kolaborasi antar pihak terkait proyek, seperti arsitek, kontraktor, dan pemilik bangunan, yang dapat mengakses informasi dalam satu platform. Ini mendukung komunikasi dan koordinasi yang lebih baik, membuat setiap tahap proyek lebih efisien dan terkendali.

2.2 Autodesk Revit

Revit dirancang untuk membantu arsitek dan profesional bangunan membuat dan mendokumentasikan bangunan dengan model 3D parametrik yang mencakup desain geometri, informasi konstruksi, dan BIM. Nama Revit berasal dari singkatan "Revise-Instantly", mencerminkan kemudahan perubahan pada model dan dokumentasi. Autodesk membeli Revit pada 2002 dan sejak 2013, semua disiplin ilmu digabungkan dalam satu produk, yaitu Revit (Marizan, 2019).

Lingkungan kerja Revit memungkinkan pengguna untuk memanipulasi desain bangunan atau objek 3D. Revit memiliki tiga jenis keluarga objek: sistem family (elemen dasar bangunan), loadable family (elemen pelengkap seperti pintu, jendela, furnitur), dan in-place family (elemen khusus untuk bangunan tertentu). Model objek parametris disimpan dalam file .RVT, sementara elemen keluarga disimpan dalam file .RFA dan diimpor ke dalam basis data sesuai kebutuhan (Marizan, 2019).

2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (tahun)	Judul	Metode Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	Januar, dan Anton (2021)	<i>Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) Di Dunia Konstruksi Indonesia</i>	<i>Kajian literatur. Informasi yang diperoleh terkait perkembangan adopsi, tantangan dan manfaat BIM di Indonesia.</i>	<i>Mengidentifikasi adopsi, tantangan dan manfaat BIM di Indonesia</i>	<i>BIM di Indonesia mulai diadopsi oleh beberapa konstruksi, terutama pada fase desain dan teknik proyek besar, meski masih terbatas. Hal ini dipengaruhi oleh kurangnya pemahaman tentang konsep BIM, minimnya standar dan regulasi, serta tantangan seperti kurangnya tenaga ahli, perubahan budaya kerja, dan ketidakcocokan software.</i>
2	Yosy, Purwanto, Yunanda (2019)	<i>Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih</i>	<i>Melakukan survey penelitian mengenai penggunaan revit pada perencanaan konstruksi</i>	<i>Mengetahui seberapa manfaat penggunaan Autodesk Revit pada perencanaan konstruksi Gravel pave2, dan UNI Eco-Stone, untuk membandingkan respons hidrologisnya.</i>	<i>Penggunaan Revit mampu meningkat kan efisiensi pada lama waktu perencanaan hingga 2 kali lipat atau hingga sebesar 50% dan pemanfaatan sumber daya manusia yang lebih sedikit sebesar 26,66% sehingga dapat menghemat biaya sebesar 48,37%.</i>
3	Raysa Melati Putri (2023)	<i>Analisis Perbandingan Quantity Take-Off Dengan Metode Konvensional Dan BIM Terhadap Estimasi Biaya</i>	<i>Metode konvensional dan BIM dengan software Autodesk Revit</i>	<i>Membandingkan hasil QTO perhitungan struktur menggunakan metode konvensional dan BIM dengan software Autodesk Revit..</i>	<i>Dari kedua metode tersebut, terdapat selisih sebesar Rp11.016.560,47, biaya yang diperoleh dari metode BIM lebih rendah 2,53% dari biaya dengan metode konvensional..</i>

No.	Peneliti (tahun)	Judul	Metode Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
4	Yutaka Nur Dhou dan Agus Susanto (2023)	<i>Analisis Perbandingan Perhitungan Metode Konvensional Dan Building Information Modelling (BIM) Terhadap Volume Serta Biaya Pekerjaan Konstruksi</i>	<i>Metode konvensional dan BIM dengan software Tekla</i>	<i>Membandingkan hasil perhitungan menggunakan metode konvensional dan BIM dengan software Tekla</i>	<i>Disimpulkan dalam penelitian ini biaya yang dihasilkan dengan metode BIM lebih kecil 0,85% dari perhitungan metode konvensional.</i>
5	Mikhael Agustinus Piter (2023)	<i>Perbandingan Analisis Quantity Takeoff Berbasis BIM Dengan Metode Konvensional Pada Pekerjaan Struktur Jembatan Underpass (Studi Kasus : Proyek Jalan Tol Betung – Tempino – Jambi Seksi 4)</i>	<i>BIM dengan metode konvensional</i>	<i>Mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi deviasi output QTO berbasis BIM dengan metode konvensional</i>	<i>Volume selisih pekerjaan, QTO Metode konvensional lebih besar dari perhitungan berbasis BIM yaitu pekerjaan Barrier 2,74%.</i>
6	Risky Apriansyah (2021),	<i>Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural</i>	<i>Metode konvensional dan BIM</i>	<i>Mengetahui selisih perhitungan volume existing (konvensional) dengan volume hasil Quantity Take Off menggunakan konsep Building Information Modeling (BIM) pada pekerjaan struktural.</i>	<i>Pada pekerjaan struktural menunjukkan bahwa BIM meningkatkan akurasi perhitungan. Selisih volume pada pekerjaan sloof rata-rata 3,5%, balok 9,65%, kolom 3,52%, dan plat lantai 5,2%. Meskipun pada pondasi foot plat tidak ada selisih, penggunaan BIM terbukti meningkatkan akurasi quantity</i>

No.	Peneliti (tahun)	Judul	Metode Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
7	Irika, Moch Aldi, Serina, Olivia, Richard, Bagus (2023)	<i>Penerapan Building Information Modeling (Bim) 5D pada Manajemen Biaya Proyek dalam Dunia Konstruksi</i>	<i>Metode penelitian kualitatif dengan teknik menganalisis deskriptif serta menggunakan kajian kepustakaan (library research)</i>	<i>Mengetahui Penerapan BIM pada manajemen biaya proyek dalam dunia konstruksi</i>	<i>takeoff dan menghemat biaya perencanaan. Pembangunan infrastruktur terus berkembang seiring pesatnya dunia konstruksi. Keberhasilan proyek tergantung pada manajemen yang baik, termasuk anggaran, sumber daya, dan waktu. BIM berperan penting dalam mengatasi ketidakpastian dana dan meningkatkan efisiensi pekerjaan, kinerja, serta kolaborasi antar pihak terkait, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas proyek.</i>
8	Yulita Hanifah (2023)	<i>Awareness dan Pemanfaatan BIM : Studi Eksplorasi</i>	<i>Mixedmethod, dengan menggunakan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif penelitian ini juga bersifat eksploratif, karena bertujuan untuk mengeksplor intepertasi responden</i>	<i>Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap tingkat awareness, tingkat penggunaan dan kecenderungan pemanfaatan BIM oleh pengguna.</i>	<i>Disimpulkan bahwa tingkat awareness cukup tinggi dengan 70% responden yang mengenal BIM. Namun tingkat penggunaannya masih rendah dengan 38% yang menggunakan BIM. Dari 38% yang menggunakan BIM, penggunaan dengan frekuensi tertinggi adalah untuk 3D Modelling dan Visualisasi. Sementara itu, penggunaan BIM untuk 5D Modelling/Cost Estimate serta</i>

No.	Peneliti (tahun)	Judul	Metode Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
9	Amalina, Vanddie (2022)	Implementasi Konsep BIM 5D Pada Pekerjaan Struktur Proyek Gedung	Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan (action research). Penelitian tindakan menekankan pada kegiatan (tindakan)	Mengetahui selisih RAB pada BIM 5D dengan RAB konsultan perencana	Doku-mentasi berada di frekuensi terendah. Estimasi Biaya atau Rencana anggaran biaya (RAB) dengan implementasi BIM 5D pada pekerjaan struktur proyek pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman sebesar Rp15,571,074,352.87, diperoleh selisih sebesar 7% atau Rp1,205,767,542.21 terhadap data RAB dari konsultan perencana,
10	Shanti, Mawardi, Sarwono (2021)	Metode Building Information Modelling 5D Untuk Meminimalkan Klaim Konstruksi Yang Ditimbulkan Oleh Penyedia Jasa	Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif	Mengetahui apakah BIM 5D efektif untuk meminimalkan klaim konstruksi	Model BIM 5D yang dihasilkan dapat digunakan oleh para profesional konstruksi untuk memberikan keputusan yang lebih cepat tentang biaya proyek, yang memungkinkan perancang untuk menyesuaikan desain proyek agar sesuai dengan anggaran. Model 5D-BIM dapat memberikan pemilik dan tim desain transparansi yang lebih besar dalam melihat anggaran kontraktor, membangun kepercayaan dalam suatu proyek.

Sumber: Dokumen Peneliti, 2024