

ANALISIS PERBANDINGAN WAKTU DALAM ESTIMASI BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK GEDUNG PRESISI 5 POLRI: METODE KONVENSIONAL VS BIM 5D

Edison Hatoguan Manurung¹, Kerlima Hutagaol², Dizzy Putrafakhmi³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Mpu Tantular

Email: edisonmanurung2010@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received :22-06-2025

Revised :03-07-2025

Accepted :09-07-2025

Keywords: Construction Cost Estimation, Time Comparison, 5D BIM, BIM Technology, Construction Project Efficiency

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

This study compares the cost estimation time for structural work between conventional methods and 5D BIM for the Precision 5 National Police Building Project. Using a quantitative approach and case study, data was obtained from project documentation and simulations. The results show that 5D BIM significantly accelerated the estimation process without compromising accuracy.

ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan waktu estimasi biaya pekerjaan struktur antara metode konvensional dan BIM 5D pada Proyek Gedung Presisi 5 Polri. Dengan pendekatan kuantitatif dan studi kasus, data diperoleh dari dokumentasi proyek dan simulasi. Hasil menunjukkan bahwa BIM 5D secara signifikan mempercepat proses estimasi tanpa mengurangi akurasi.

PENDAHULUAN

Estimasi biaya merupakan elemen krusial dalam perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi. Keakuratan dan kecepatan dalam proses estimasi biaya sangat memengaruhi kualitas pengambilan keputusan, efisiensi penggunaan sumber daya, serta keberhasilan proyek secara keseluruhan. Selama ini, metode konvensional dalam estimasi biaya masih banyak digunakan, namun dinilai memiliki keterbatasan dari segi efisiensi waktu, terutama untuk proyek-proyek berskala besar dan kompleks.

Perkembangan teknologi informasi dalam dunia konstruksi melahirkan metode Building Information Modeling (BIM), yang salah satu penerapannya adalah BIM 5D. BIM 5D memungkinkan integrasi antara model tiga dimensi dengan data biaya dan waktu, sehingga proses estimasi dapat dilakukan lebih cepat, visual, dan akurat. Meskipun implementasi BIM mulai berkembang di Indonesia, adopsinya masih menghadapi berbagai tantangan, termasuk pemahaman teknis, biaya implementasi, dan adaptasi sumber daya manusia.

Gedung Presisi 5 Polri merupakan proyek konstruksi berskala menengah-besar yang dapat dijadikan studi kasus dalam mengevaluasi efisiensi waktu antara metode konvensional dan BIM 5D. Dengan membandingkan kedua pendekatan dalam konteks estimasi biaya pekerjaan struktur, penelitian ini bertujuan memberikan gambaran nyata tentang keunggulan dan kekurangan masing-masing metode dalam konteks proyek konstruksi di Indonesia.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa waktu yang dibutuhkan dalam proses estimasi biaya pekerjaan struktur menggunakan metode konvensional?
2. Berapa waktu yang dibutuhkan dalam proses estimasi biaya menggunakan metode BIM 5D?
3. Seberapa besar perbedaan efisiensi waktu antara kedua metode tersebut?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur waktu yang diperlukan dalam proses estimasi biaya struktur dengan metode konvensional.
2. Mengukur waktu yang diperlukan menggunakan metode BIM 5D.
3. Menganalisis perbandingan efisiensi waktu antara kedua metode tersebut.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- Secara teoritis, memperkaya literatur mengenai efektivitas metode estimasi biaya dalam manajemen konstruksi.
- Secara praktis, menjadi referensi bagi praktisi proyek, konsultan, dan kontraktor dalam memilih metode estimasi yang lebih efisien dan sesuai kebutuhan proyek.

Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka penulis menetapkan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas perbandingan waktu dalam proses estimasi biaya pekerjaan struktur (bukan arsitektur atau MEP) pada proyek Gedung Presisi 5 Polri.
2. Metode konvensional yang digunakan merujuk pada proses manual menggunakan Microsoft Excel berdasarkan gambar kerja 2D.

3. BIM 5D yang digunakan dalam penelitian ini difokuskan pada integrasi model 3D dengan estimasi biaya menggunakan perangkat lunak seperti Cubicost TAS dan TRB
4. Perbandingan hanya difokuskan pada aspek durasi waktu proses estimasi, tidak mencakup analisis biaya akhir, akurasi volume, ataupun efisiensi sumber daya manusia.
5. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari proyek yang telah berjalan serta simulasi ulang menggunakan kedua metode estimasi.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif komparatif, yang bertujuan untuk membandingkan efisiensi waktu antara dua metode estimasi biaya, yaitu metode konvensional dan Building Information Modeling (BIM) 5D. Penelitian ini juga bersifat empiris karena didasarkan pada data nyata dari studi kasus proyek.

Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan adalah studi kasus tunggal pada Proyek Gedung Presisi 5 Polri. Data yang dikumpulkan dianalisis untuk mengukur dan membandingkan durasi waktu estimasi biaya pekerjaan struktur antara dua metode yang berbeda.

Lokasi dan Objek Penelitian

- Lokasi Penelitian: Proyek Gedung Presisi 5 Polri, Jl. Trunojoyo No. 03, RT. 02 / RW. 01, Selong, Kecamatan Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta 12110
- Objek Penelitian: Proses estimasi biaya pekerjaan struktur bangunan (kolom, balok, pelat, pondasi, dll.) menggunakan metode konvensional dan metode BIM 5D.

Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

- Data Primer:
 - Simulasi estimasi biaya pekerjaan struktur menggunakan metode konvensional (Excel berdasarkan gambar kerja 2D).
 - Simulasi estimasi biaya menggunakan BIM 5D (menggunakan model digital dari software estimasi biaya Cubicost TAS dan TRB).
 - Observasi dan pencatatan waktu proses estimasi pada masing-masing metode.
- Data Sekunder:
 - Gambar kerja proyek
 - Rencana Anggaran Biaya (RAB) / Mutual Check 0% (MC-0) proyek aktual
 - Literatur dan hasil penelitian terdahulu

Teknik Analisis Data

1. Pengukuran Waktu:

Pengukuran dilakukan terhadap waktu yang dibutuhkan mulai dari input data (gambar kerja) hingga output estimasi biaya pekerjaan struktur selesai.

Waktu dihitung menggunakan stopwatch/manual timer atau pencatatan otomatis jika menggunakan software.

2. Perbandingan Efisiensi:

Data waktu dari kedua metode dibandingkan secara kuantitatif menggunakan rumus selisih dan persentase efisiensi:

$$\text{Efisiensi Waktu} = \frac{W_{\text{konvensional}} - W_{\text{BIM}}}{W_{\text{konvensional}}} \times 100\%$$

3. Interpretasi:

Hasil perbandingan akan dianalisis untuk menunjukkan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, terutama dari aspek efisiensi waktu estimasi.

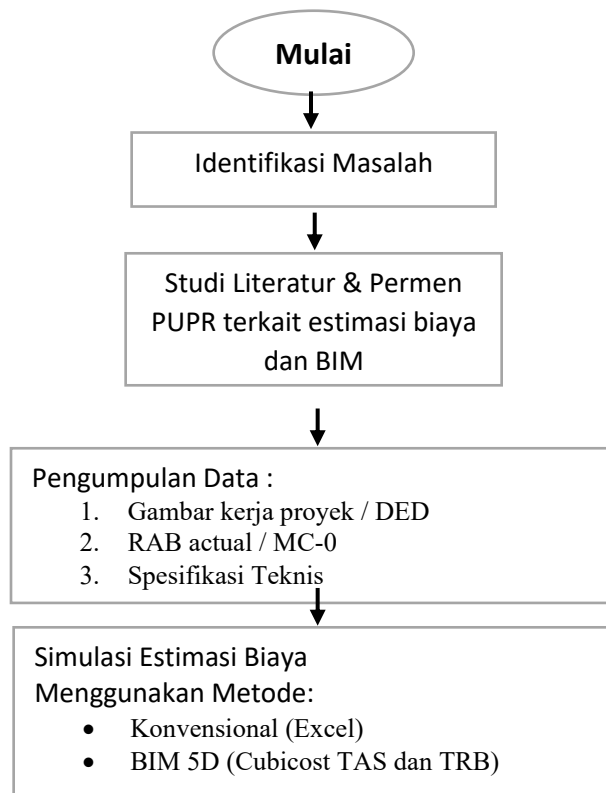
Instrumen Penelitian

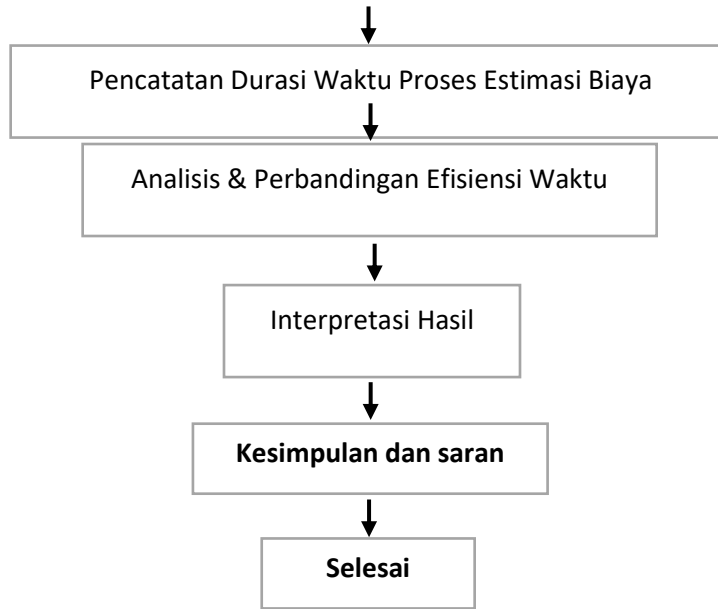
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Komputer dan software estimasi (Excel, Autocad, Cubicost TAS dan TRB)
- Stopwatch/manual timer
- Checklist aktivitas estimasi biaya
- Template RAB / BOQ

Flowchart Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa pendekatan yaitu studi kasus, studi literatur, serta pemodelan dan estimasi biaya. Bagan alur pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar di bawah ini





HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Proyek

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder dari Proyek Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) Pembangunan Gedung Presisi 5 Polri. Data yang didapatkan adalah sebagai berikut.

1. Informasi Data Proyek

Nama Proyek	: Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) Gedung Presisi 5 Polri 12 Lantai
Lokasi Proyek	: Jl. Trunojoyo, Jakarta Selatan, DKI Jakarta
Pemilik Proyek	: Staf Logistik Polri Biro Fasilitas & Konstruksi
Manajemen Konstruksi	: PT. Cakra Manggilingan Jaya
Kontraktor Pelaksana	: Adhi - Trikarsa KSO

2. Detail Engineering Design

Data DED / Gambar kerja yang didapatkan dari konsultan perencana digunakan sebagai acuan untuk pemodelan 3D adalah sebagai berikut:

- Denah Struktur
- Detail Struktur (Pembesian)
- Potongan Portal

3. Quantity Take Off

Data rencana anggaran biaya proyek yang didapatkan dari proyek digunakan sebagai acuan untuk menginput informasi kedalam model 3D adalah sebagai berikut:

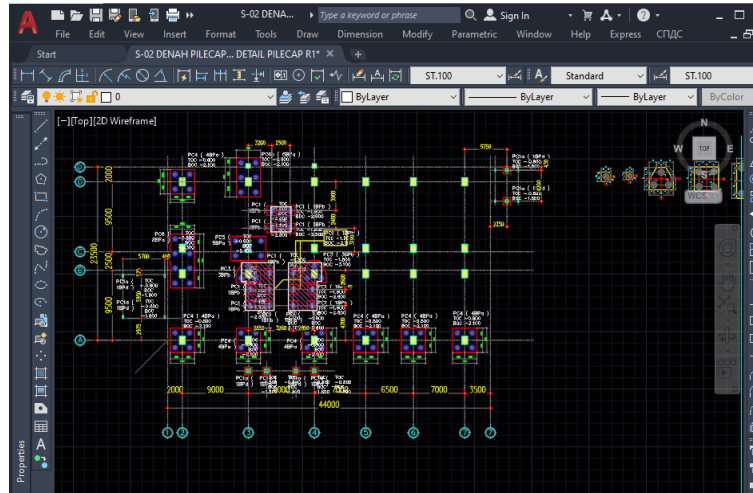
- Mutual Check 0% (MC-0) Pek. Struktur

- Spesifikasi Teknis

Proses Estimasi Biaya Menggunakan Metode Konvensional

Estimasi biaya secara konvensional dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Interpretasi gambar kerja 2D dan format BOQ, menggunakan software Autocad dan Microsoft Excel dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 dibawah ini:
- 2.



Gambar 1 Tampilan Autocad 2021
(Sumber : Screen capture Autocad 2021, diakses 2025)

NO	JENIS PEKERJAAN	SAT	RAB
			VOLUME
D	PEKERJAAN LANTAI 1		
D.1	Pekerjaan Beton (K-350 / Fc' 30)		
1	Pile Cap	M3	
2	Tie Beam	M3	
3	Pelat lantai	M3	
4	Tangga	M3	
5	Kolom	M3	
6	Dinding Beton (Core Lift, DPT, GWT)	M3	
7	Separator Beam	M3	
8	Pelat Lantai (GWT)	M3	
D.2	Pekerjaan Pemesian		
1	Pile Cap	Kg	
2	Tie Beam	Kg	
3	Pelat lantai	Kg	
4	Tangga	Kg	
5	Kolom	Kg	
6	Dinding Beton (Core Lift, DPT, GWT)	Kg	
7	Separator Beam	Kg	
8	Pelat Lantai (GWT)	Kg	
D.3	Pekerjaan Bekisting		
1	Pile Cap	M2	
2	Tie Beam	M2	
3	Pelat lantai	M2	
4	Tangga	M2	
5	Kolom	M2	
6	Dinding Beton (Core Lift, DPT, GWT)	M2	
7	Separator Beam	M2	
8	Pelat Lantai (GWT)	M2	
SUB TOTAL PEKERJAAN LANTAI 1			

Gambar 2 Tampilan Microsoft Excel 2019
(Sumber : Screen capture Excel 2019, diakses 2025)

3. Penghitungan volume pekerjaan secara manual menggunakan software Microsoft Excel dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini

NO	GAMBAR	URAIAN	Des (m)	Jarak (m)	Setting Elev (m)	Jumlah Pile	Pangkas Pekerjaan (m)			Total Pangs	Standar (kg)	Sched Volume (kg)	Qty	Total Volume (m ³)	Galeri Tahan				Total Volume (m ³)				
							Pangkas	Tahan-1	Tahan-2						Concrete	PH	Labur	Lasik		Tempo	Jumlah		
28		Volume Beton	12.5488	kg									1.572.844	1	1.572.844	3.50	1.50	12.25	1.00	1.00	25.53		
29		W : 3.000	28.334	m ³																			
30		L : 3.000	133.040	kg/m ³																			
31		H : 3.000																					
32		Tulangan Utama																					
33		- Tulangan Atas																					
34		- Tulangan Bawah	32	D	25	200	3.200	32	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	2	348.666							
35		- Tulangan Atas	32	D	25	200	3.200	32	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	2	348.666							
36		- Tulangan Bawah	32	D	25	200	3.200	32	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	2	348.666							
37		Tulangan Sambung	2	D	18	200	3.200	17	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	1	174.333							
38	- Tulangan Atas	32	D	25	200	3.200	32	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	2	348.666								
39	- Tulangan Bawah	32	D	25	200	3.200	32	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	2	348.666								
40	Tulangan Sambung	2	D	18	200	3.200	17	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	1	174.333								
41	- Tulangan Atas	32	D	25	200	3.200	32	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	2	348.666								
42	- Tulangan Bawah	32	D	25	200	3.200	32	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	2	348.666								
43	Tulangan Sambung	2	D	18	200	3.200	17	3.200	700	700	4.600	2.226	174.333	1	174.333								
44	Shear Link	9	D	18	200	3.200	114	3.200	114	114	1.408	2.226	174.333	2	348.666								
45																							
46																							
47																							
48																							
49																							
50																							
51																							
52																							
53																							
54																							
55																							
56																							
57																							
58																							
59																							
60																							
61																							
62																							
63																							
64																							
65																							
66																							
67																							
68																							
69																							
70																							
71																							
72																							
73																							
74																							
75																							
76																							
77																							
78																							
79																							
80																							
81																							
82																							
83																							
84																							
85																							
86																							
87																							
88																							
89																							
90																							
91																							
92																							
93																							
94																							
95																							
96																							
97																							
98																							
99																							
100																							

Gambar 3 Tampilan Excel 2019 (Sumber : Screen capture Excel 2019, diakses 2025)

4. Penyusunan RAB pekerjaan struktur Waktu total yang dibutuhkan untuk menyelesaikan estimasi biaya struktur gedung 12 lantai secara konvensional adalah:

± 7 hari kerja (12 jam efektif), dengan rincian waktu:

- Interpretasi gambar dan penghitungan volume: ± 6 hari (72 jam)
- Penyusunan harga satuan dan RAB: ± 1 hari (12 jam)

Total : 84 jam

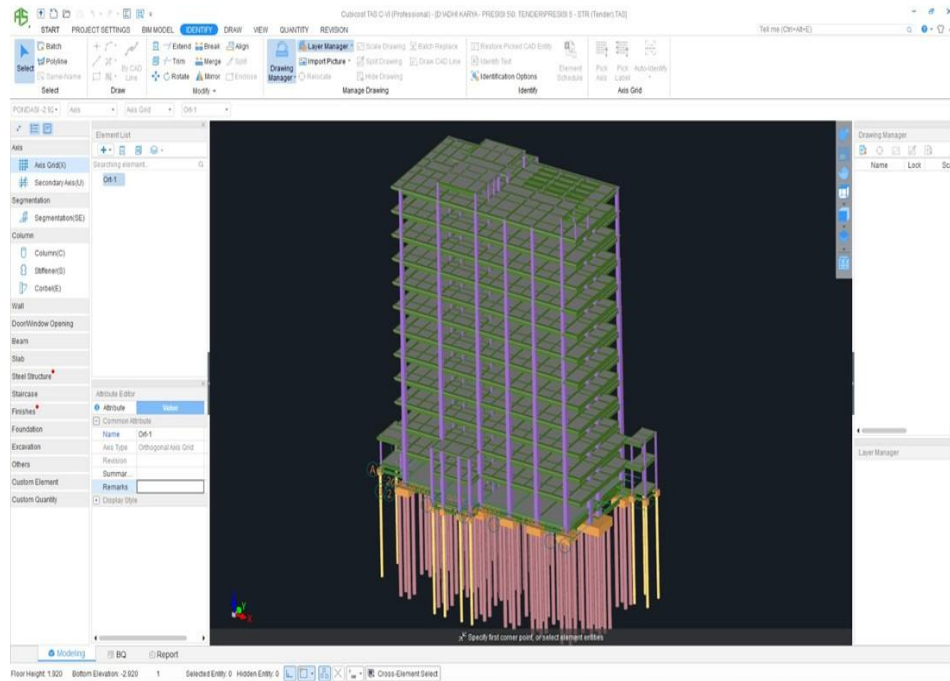
Kendala yang ditemukan:

- Proses manual rentan kesalahan (input volume dan duplikasi data)
- Visualisasi terbatas sehingga sulit memverifikasi lokasi dan dimensi komponen struktur

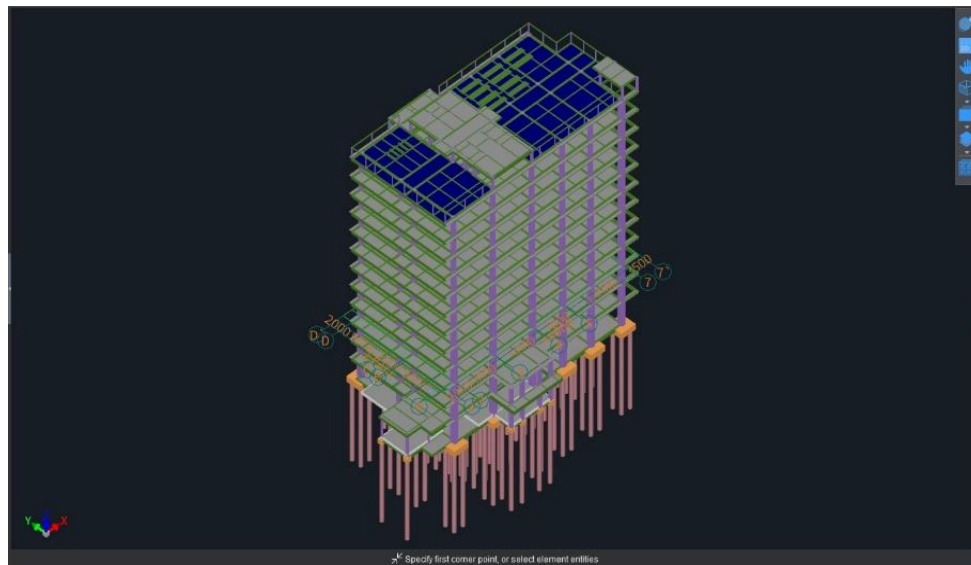
Proses Estimasi Biaya Menggunakan BIM 5D

Estimasi biaya dengan metode BIM 5D dilakukan dengan alur berikut:

1. Model 3D struktur dibangun menggunakan Cubicost TAS dan TRB dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 dibawah ini

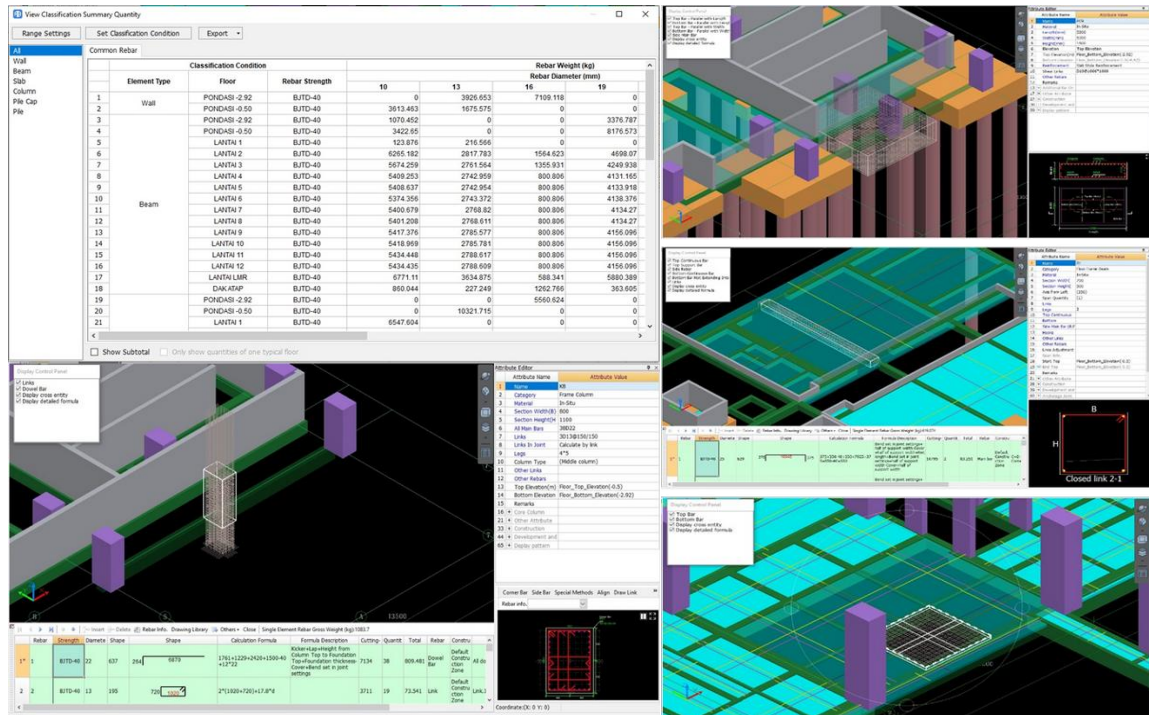


Gambar 4 Tampilan Cubicost TAS
(Sumber : Screen capture)



Gambar 5 Tampilan Cubicost TRB
(Sumber : Screen capture)

2. Kuantifikasi volume dilakukan otomatis menggunakan fitur "Calculation pada sheet Quantity" dapat dilihat pada Gambar 4.3.2 dibawah ini



Gambar 6 Tampilan Cubicost (Sumber : Screen capture)

3. Data volume dihubungkan ke database RAB (Manual)

Waktu total estimasi menggunakan BIM 5D adalah: ± 3 hari kerja (10 jam efektif), dengan rincian:

- Pembuatan model struktur 3D: ± 2 hari (22 jam)
- Kuantifikasi otomatis + koneksi database harga: ± 2 jam
- Review dan verifikasi RAB: ± 6 jam

Total 30 jam

Keunggulan yang ditemukan:

- Percepatan proses estimasi hingga 64%
- Volume pekerjaan langsung terverifikasi dari model
- Risiko kesalahan manual berkurang signifikan
- Perubahan desain langsung ter-update dalam estimasi

Perbandingan Waktu Estimasi

Tahapan Estimasi	Metode Konvensional	BIM 5D	Efisiensi Waktu (%)
Input data	12 jam	4 jam	66,7 %
Analisis Per Item	56 jam	18 jam	67,8 %
Rekapitulasi Akhir	4 jam	2 jam	50 %
Update Desain & Biaya	12 jam	6 jam	50 %
Total	84 jam	30 jam	64,28%

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa BIM 5D mampu memangkas waktu estimasi biaya secara signifikan dibandingkan metode konvensional.

Pembahasan

Hasil ini sejalan dengan penelitian Ghaffarianhoseini et al. (2017) dan Suwal et al. (2019) yang menyatakan bahwa BIM 5D secara konsisten meningkatkan efisiensi waktu dalam proses estimasi. Selain itu, temuan ini mendukung kebijakan Permen PUPR No. 22 Tahun 2018 tentang penerapan BIM sebagai bagian dari strategi digitalisasi konstruksi nasional.

Dalam konteks proyek pemerintah atau proyek berskala besar, efisiensi waktu estimasi ini dapat berdampak langsung pada percepatan pengambilan keputusan, pemangkasan overhead, dan pengendalian biaya yang lebih baik sejak tahap perencanaan.

Namun demikian, penggunaan BIM membutuhkan SDM yang kompeten dan perangkat lunak khusus yang tidak semua kontraktor miliki. Maka dari itu, adopsi teknologi ini perlu didukung dengan pelatihan dan kebijakan yang memfasilitasi transisi dari metode konvensional ke digital.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Estimasi biaya menggunakan metode konvensional pada pekerjaan struktur memerlukan waktu ± 84 jam kerja efektif, melibatkan proses manual dalam perhitungan volume dan penyusunan RAB berdasarkan gambar 2D.
2. Estimasi biaya menggunakan BIM 5D hanya memerlukan waktu ± 30 jam kerja efektif, karena proses kuantifikasi dan penyusunan biaya dilakukan secara otomatis melalui model digital terintegrasi.
3. Terdapat efisiensi waktu sebesar $\pm 64\%$ ketika menggunakan metode BIM 5D dibandingkan metode konvensional, tanpa mengorbankan akurasi volume atau hasil perhitungan biaya.
4. Penggunaan BIM 5D mendukung penerapan kebijakan digitalisasi konstruksi sebagaimana diatur dalam Permen PUPR No. 22 Tahun 2018, serta berpotensi

mempercepat proses estimasi dalam proyek pemerintah maupun swasta secara signifikan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi praktisi dan kontraktor, penggunaan BIM 5D dapat dipertimbangkan sebagai standar dalam proses estimasi, terutama untuk proyek-proyek skala menengah dan besar yang membutuhkan efisiensi waktu dan akurasi tinggi.
2. Bagi instansi pemerintah, perlu adanya pelatihan dan pendampingan terkait penggunaan BIM 5D dalam perencanaan dan pengawasan proyek, agar selaras dengan regulasi dan perkembangan teknologi konstruksi.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk meluaskan ruang lingkup analisis tidak hanya pada efisiensi waktu, tetapi juga pada aspek akurasi biaya akhir, efektivitas SDM, dan evaluasi biaya implementasi BIM secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashworth, A. (2013). *Cost studies of buildings* (5th ed.). Routledge.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Ghaffarianhoseini, A., Tookey, J., Ghaffarianhoseini, A., Naismith, N., Azhar, S., & Raahemifar, K. (2017). Building Information Modelling (BIM) uptake: Clear benefits, understanding its implementation, risks and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 1046–1053. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.10.083>
- Hendrickson, C. (2000). *Project management for construction: Fundamental concepts for owners, engineers, architects, and builders*. Prentice-Hall.
- Monteiro, A., & Martins, J. P. (2013). A survey on modeling guidelines for quantity takeoff-oriented BIM-based design. *Automation in Construction*, 35, 238–253. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.005>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat).
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pedoman Penerapan Building Information Modeling (BIM).
- Suwal, S., Lee, J., & Kim, S. (2019). 5D BIM: Cost Estimation from Revit Model Using IFC Files. *International Journal of Engineering and Technology Innovation*, 9(2), 110–124.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). SNI 8460:2020 – Building Information Modeling (BIM) – Terminologi dan Panduan Implementasi. Jakarta: BSN.
- Tabrani, R., & Wijaya, H. (2020). Analisis Efektivitas Penggunaan BIM 5D dalam Estimasi Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal Konstruksi*, 8(1), 45–53.