

Analisis Pekerjaan Struktur dengan *Building Information Modeling* (BIM) 5D pada Pembangunan Rusun Satuan Brimob Polda Kaltim

Fathurrahman Noorwahyudi*, Irna Hendriyani, Martheana Kencanawati

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Balikpapan

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

BIM 5D, Biaya, Volume

***Correspondence email:**

fathur8795@gmail.com

Submitted: 18 September 2025

Revised: 30 September 2025

Accepted: 10 Januari 2026

Published: 01 Februari 2026

ABSTRAK

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada ranah teknologi, memberikan pengaruh signifikan terhadap aspek pembangunan. Dengan penggunaan *Building Information Modeling* (BIM), perhitungan volume dan biaya metode konvensional masih dilakukan manual oleh konsultan, yang menghasilkan estimasi lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan konsep BIM 5D menggunakan perangkat lunak *Autodesk Revit* dalam menganalisis volume dan biaya pekerjaan struktur pada Pembangunan Rusun Satuan Brimob Polda Kalimantan Timur Km.13, Kota Balikpapan. Metode penelitian dilakukan melalui studi literatur, pengumpulan data primer serta data sekunder. Tahapan selanjutnya pemodelan struktur menggunakan *Autodesk Revit* dan analisis volume dan biaya, kemudian hasilnya dibandingkan dengan perhitungan konsultan. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan konsep BIM 5D untuk mengevaluasi volume dan biaya, sekaligus membandingkan hasilnya dengan metode konvensional, khususnya pada pekerjaan struktur. Berdasarkan hasil analisis, dengan total biaya pekerjaan struktur hasil BIM 5D sebesar Rp. 1.158.061.415,04, sedangkan hasil konsultan sebesar Rp. 1.245.151.648,63, dengan selisih biaya Rp. 87.090.233,59 atau persentase sebesar 6,99%, jika dibandingkan dengan metode konsultan, penggunaan BIM 5D dengan *Autodesk Revit* menghasilkan estimasi biaya yang lebih rendah serta efisien, sehingga relevan sebagai solusi perencanaan biaya konstruksi.

ABSTRACT

Keywords:

BIM 5D, Cost, Volume

The advancement of science and technology, particularly in the field of construction technology, has had a significant impact on development. Despite the introduction of Building Information Modeling (BIM), volume and cost calculations using conventional methods are still often performed manually by consultants, which typically result in higher estimates. This study aims to implement the concept of BIM 5D using Autodesk Revit software to analyze the volume and cost of structural works in the Rusun Satuan Brimob Polda Kalimantan Timur Km.13 project, located in Balikpapan City. The research methodology involves a literature review, as well as the collection of both primary and secondary data. The subsequent stage includes structural modeling with Autodesk Revit, followed by volume and cost analysis, which are then compared with consultant calculations. Accordingly, this study applies BIM 5D to evaluate volumes and costs while benchmarking the results against conventional methods, specifically for structural works. Based on the analysis, the total structural cost estimated using BIM 5D amounts to IDR 1,158,061,415.04, whereas the consultant's estimation reaches IDR 1,245,151,648.63, resulting in a cost difference of IDR 87,090,233.59 or 6.99%. Compared to the consultant's method, the application of BIM 5D with Autodesk Revit produces lower and more efficient cost estimates, thereby offering a relevant and effective solution for construction cost planning.

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada ranah teknologi, memberikan pengaruh signifikan terhadap aspek pembangunan, penggunaan aplikasi menjadi alternatif solusi dalam proses yang lebih cepat, praktis, informatif, serta terdokumentasi untuk mendukung kegiatan pekerjaan konstruksi (Darma et al. 2021). Termasuk dalam sektor konstruksi, teknologi ini memiliki manfaat signifikan pada berbagai aspek pekerjaan, antara lain dalam pemodelan, perencanaan, estimasi biaya dan volume, kesinambungan pembangunan, serta pengelolaan bangunan. Saat ini, banyak perusahaan telah banyak mengadopsi otomatisasi melalui perangkat lunak, salah satunya dengan penerapan BIM. *Building Information Modeling* (BIM) merupakan pendekatan teknologi yang digunakan untuk membangun, mengelola, serta menganalisis representasi digital dari suatu proyek konstruksi (Hastutiningsih et al. 2024). BIM mencakup data tentang setiap komponen bangunan, seperti material, dimensi, dan karakteristik kinerja, ini membantu

meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan mengoptimalkan kinerja bangunan. BIM adalah salah satu inovasi di sektor AEC (*Architecture, Engineering, and Construction*) yang memungkinkan simulasi menyeluruh terhadap informasi proyek konstruksi, meliputi metode pelaksanaan, jenis material, manajemen, hingga alur kerja (Jaya et al. 2025).

Dimensi pada BIM menggambarkan tingkat penerapan yang terkait dengan setiap tahap konstruksi, dimensi dalam BIM terdiri atas 3D (bentuk), 4D (penjadwalan), 5D (biaya), 6D (energi & keberlanjutan), 7D (pemeliharaan) (Salsabila and Abma 2023). Konsep BIM tidak terlepas dari penggunaan *software* penunjang mekanikal, dan elektrik. Dalam penyelenggaraan proyek konstruksi, terdapat tiga aspek utama yang harus diperhatikan, yaitu efisiensi waktu, pengendalian biaya seminimal mungkin, serta kualitas yang sesuai standar (Fardila and Adawyah 2021). BIM digunakan sebagai alat pengelolaan proyek yang efisien dan merupakan bagian dari digitalisasi industri konstruksi (Setiawan et al. 2025). Mengacu pada penelitian terdahulu rekapitulasi perhitungan struktur beton dan jumlah besi dengan konsep BIM 5D menghasilkan nilai Rp. 51.546.152,60 dan hasil estimasi dari konsultan yaitu mencapai Rp. 53.747.849,54 yang menunjukkan selisih yaitu Rp. 2.201.696,94 dan selisih persentase 4,10% (Putra et al. 2024). Selanjutnya pada penelitian yang telah dilakukan menemukan bahwa efisiensi volume beton, besi, dan bekisting tertinggi terjadi pada struktur balok, sedangkan efisiensi terendah masing-masing terdapat pada struktur kolom dan plat lantai (Zain, Mulyono, and Sudibyo 2022). Hasil penelitian dengan selisih volume dan estimasi biaya pekerjaan beton menggunakan *software Autodesk Revit* dengan konvensional sebesar 4,48%, sedangkan selisih volume dan estimasi biaya pembesian sebesar 10,69% (Hariyanto and Kurniawan 2024). Pada penelitian sebelumnya dilakukan pada bangunan gedung asrama Pondok Pesantren empat lantai (Hariyanto and Kurniawan 2024). Namun pada penelitian lainnya ada juga yang menerapkannya pada proyek pembangunan rumah tinggal 3 lantai tipe 130 (Rachman, Hendriyani, and Pratiwi 2024). Adapun pada penelitian terdahulu yang membahas Proyek Pembangunan Gedung Kelas SMP Terpadu Balikpapan Regency (Diantoro et al. 2024).

Dalam penelitian ini, penerapan konsep BIM 5D difokuskan pada proyek Pembangunan Rumah Susun Satuan Brimob Polda Kalimantan Timur, yang berlokasi di Km.13, Kecamatan Balikpapan Utara, Kota Balikpapan. yang terdiri dari dua gedung yaitu Flat A dan Flat B, dengan total biaya keseluruhan Rp. 19.324.757.500,00. Penelitian ini akan berfokus pada gedung Flat A, dengan biaya pekerjaan struktur sebesar Rp 1.245.151.648,63. Dengan volume tiang pancang 438 m, volume beton sebesar 292,10 m³, dan untuk volume pembesian 37.641,05 kg. Menurut hasil wawancara dengan pihak kontraktor pelaksana, estimasi biaya konstruksi ini masih menggunakan *software Microsoft Excel*, dimana metode perhitungan ini menghasilkan selisih yang lebih jauh dibandingkan dengan perhitungan yang dilakukan menggunakan konsep BIM 5D. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, penelitian ini berfokus pada analisis implementasi BIM 5D, di mana penerapan konsep ini diyakini mampu memberikan efisiensi yang lebih baik dalam proses konstruksi. Penelitian ini menitikberatkan pada gedung Flat A pekerjaan struktur berupa tiang pancang, beton dan pembesian pada fondasi, *tie beam*, kolom, balok, dan plat lantai, dengan tujuan memperoleh perhitungan biaya yang lebih rendah.

METODE

Menurut (Nashrullah et al. 2023) subjek penelitian adalah elemen yang secara mendalam terhubung dengan isu atau masalah yang menjadi fokus penelitian, dan menjadi tempat untuk memperoleh data yang diperlukan dalam rangka penelitian. Arikunto (2013) menyatakan bahwa objek penelitian merujuk pada variabel yang menjadi sasaran penelitian, sedangkan subjek penelitian adalah entitas yang memuat atau mengandung variabel tersebut (Ramadhanti and Safrida 2023). Subjek dalam penelitian ini adalah proyek Pembangunan Rusun Satuan Brimob Polda Kalimantan Timur di Km.13, Kecamatan Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, dengan menitikberatkan pada gedung Flat A. Menurut (Kusumastuti and Khoirin 2019) data penelitian merupakan sekumpulan informasi yang diperlukan peneliti guna melakukan analisis serta menemukan solusi terhadap permasalahan yang menjadi objek kajian. Data penelitian dalam riset ini bersumber dari proyek Pembangunan Rusun Satuan Brimob Polda Kaltim yang berlokasi di Jl. Pulau Balang Km.13, Karang Joang, Kecamatan Balikpapan Utara, berupa *Detail Engineering Design (DED)* dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Dalam penelitian ini, penerapan konsep BIM 5D dievaluasi melalui penggunaan *Autodesk Revit 2024 Student Version*. untuk merencanakan kebutuhan anggaran biaya pada proyek konstruksi. Tahapan penelitian dilakukan melalui studi literatur, pengumpulan data, pemodelan, serta analisis estimasi biaya. Berikut tahapan penelitian yang akan dilaksanakan :

1. Dalam tahap studi literatur, peneliti mengkaji berbagai referensi yang relevan, baik berupa jurnal, artikel ilmiah, maupun buku panduan. Secara khusus, buku panduan *Autodesk Revit* digunakan untuk mendalami fungsi-fungsi *software* tersebut sebagai pendukung penerapan konsep BIM pada proyek konstruksi.
2. Selanjutnya tahap pengumpulan data, Menurut (Ervianti, Kartika Sari, and Rachmadana 2024) data primer adalah data yang didapatkan peneliti langsung dari sumber pertama, penelitian ini memanfaatkan data primer yang dikumpulkan dalam bentuk dokumentasi foto dan hasil wawancara. Sedangkan data sekunder adalah data yang

didapat peneliti secara tidak langsung, misalnya dari orang lain atau dari dokumen, sumber data sekunder adalah data pelengkap yang digunakan untuk mendukung data primer. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari dokumen proyek, khususnya Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta *Detail Engineering Design* (DED) pada pekerjaan struktur yang didapatkan dari pihak kontraktor pelaksana, yang disusun berdasarkan metode konvensional.

3. Data yang telah diperoleh kemudian digunakan sebagai perbandingan terhadap hasil estimasi biaya yang dihasilkan melalui pemodelan dengan *Autodesk Revit*. Tahap Pemodelan ini dilakukan dengan membangun model tiga dimensi (3D) berdasarkan dokumen perencanaan, yaitu gambar kerja dari *Detail Engineering Design* (DED). Pemodelan difokuskan pada elemen-elemen struktural seperti fondasi, *tie beam*, kolom, balok, dan plat lantai.
4. Lalu setelah pemodelan yang telah dilakukan menghasilkan output volume dan biaya dari *Autodesk Revit* selanjutnya digunakan sebagai dasar analisis dalam penyusunan rencana anggaran biaya pekerjaan struktur, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan konsep BIM dengan bantuan *software Autodesk Revit* dalam perencanaan biaya proyek konstruksi (Eka Pratama, Hendriyani, and Pratiwi 2024).

HASIL

Analisis Perbandingan Volume

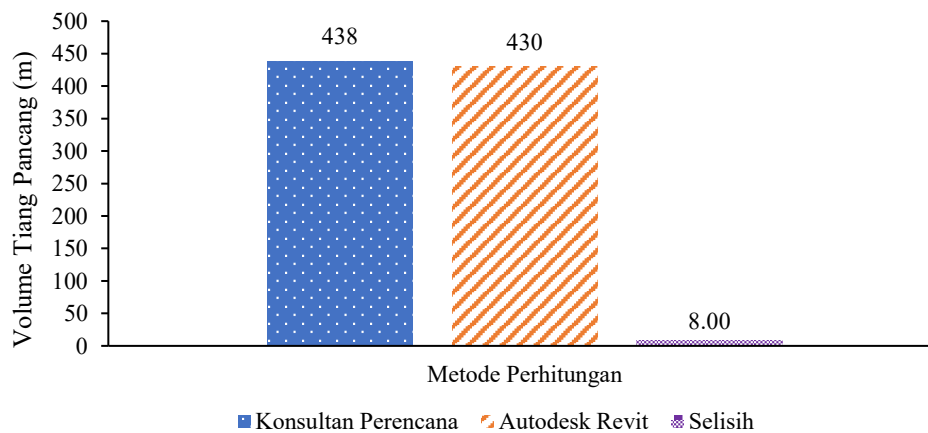
1. Analisa Perbandingan Volume Tiang Pancang

Hasil perhitungan volume tiang pancang antara konsultan dan *Autodesk Revit* disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Volume perbandingan tiang pancang

No	Item Pekerjaan	Volume (m)		Selisih (m)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
1	Pek. tiang pancang dia. 25x25	438	430	8	1,83%
	Total	438	430	8	1,83%

Sumber: Hasil pengolahan data (2025)



Gambar 1. Grafik perbandingan volume tiang pancang

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Mengacu pada **Tabel 1** dan **Gambar 1** perhitungan volume tiang pancang yang dilakukan oleh konsultan mencapai 438 m, sedangkan hasil perhitungan menggunakan *Autodesk Revit* adalah 430 m. Selisih antara kedua metode perhitungan tersebut sebesar 8 m atau sekitar 1,83%.

2. Analisa Perbandingan Volume Beton

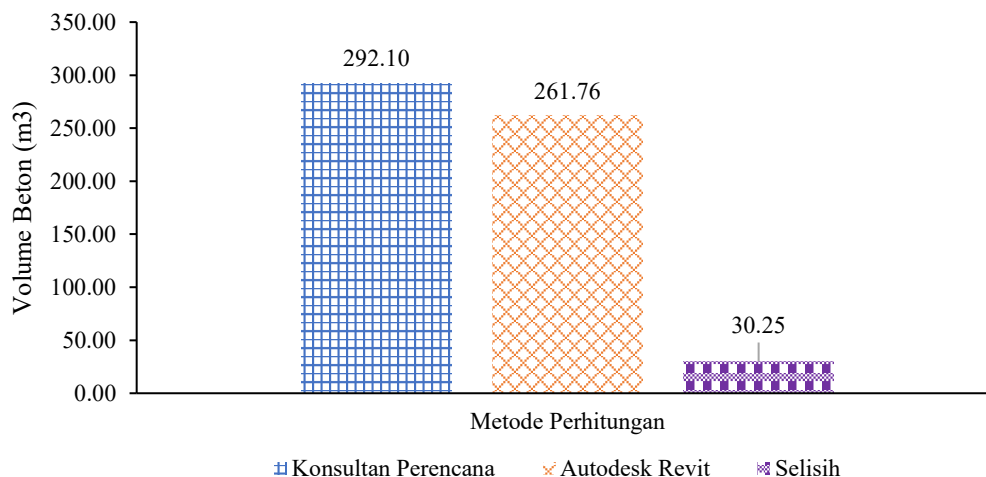
Hasil perhitungan volume beton antara konsultan dan *Autodesk Revit* disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Volume perbandingan beton

No	Item Pekerjaan	Volume (m ³)		Selisih (m ³)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
1	Fondasi <i>Pile cap</i> PC1	2,30	2,16	0,14	0,05%
2	Fondasi <i>Pile cap</i> PC2	13,73	12,87	0,86	0,29%

No	Item Pekerjaan	Volume (m ³)		Selisih (m ³)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
3	Pek.TB1 25/45	17,55	15,73	1,82	0,62%
4	Pek. TB2 25/40	17,64	14,68	2,96	1,01%
5	Pek. TB3 20/30	7,98	7,21	0,77	0,26%
6	Pek. LT1 Kolom 30/40 K1	16,56	15,30	1,26	0,43%
7	Pek. LT1 Plat lantai 1 Tbl. 10	49,68	49,68	0,00	0,00%
8	Pek. LT2 Kolom 30/40 K1	14,76	14,35	0,41	0,14%
9	Pek. LT2 Balok B1a 25/45	5,85	4,18	1,67	0,57%
10	Pek. LT2 Balok B1b 25/45	5,85	4,18	1,67	0,57%
11	Pek. LT2 Balok B1c 30/40	7,02	4,26	2,76	0,95%
12	Pek. LT2 Balok B2 25/40	17,88	12,09	5,79	1,98%
13	Pek. LT2 Balok B4 20/30	1,92	1,09	0,83	0,28%
14	Pek. LT2 Plat lantai 2 Tbl. 12	62,10	60,34	1,76	0,60%
15	Pek. LT3 Kolom 30/30 K2	3,51	3,21	0,30	0,10%
16	Pek. LT3 Balok B2 25/40	9,90	6,66	3,24	1,11%
17	Pek. LT3 Balok B3 20/40	15,36	14,07	1,29	0,44%
18	Pek. LT3 Balok B4 20/30	8,88	7,85	1,03	0,35%
19	Pek. LT3 Plat lantai 3 Tbl. 12	6,64	6,56	0,07	0,02%
20	Pek. Dak Atap Balok B2 25/40	2,75	1,88	0,86	0,30%
21	Pek. Dak Atap Plat dak atap Tbl. 10	4,25	3,40	0,85	0,29%
Total		292,10	261,76	30,35	10,39%

Sumber: Hasil pengolahan data (2025)



Gambar 2. Grafik perbandingan volume beton

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Mengacu pada Tabel 2 dan Gambar 2, perhitungan volume beton yang dilakukan oleh konsultan mencapai 292,10 m³, sedangkan hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit adalah 261,76 m³. Selisih antara kedua metode perhitungan tersebut sebesar 30,35 m³ atau sekitar 10,39%.

3. Analisa Perbandingan Volume Pemesian

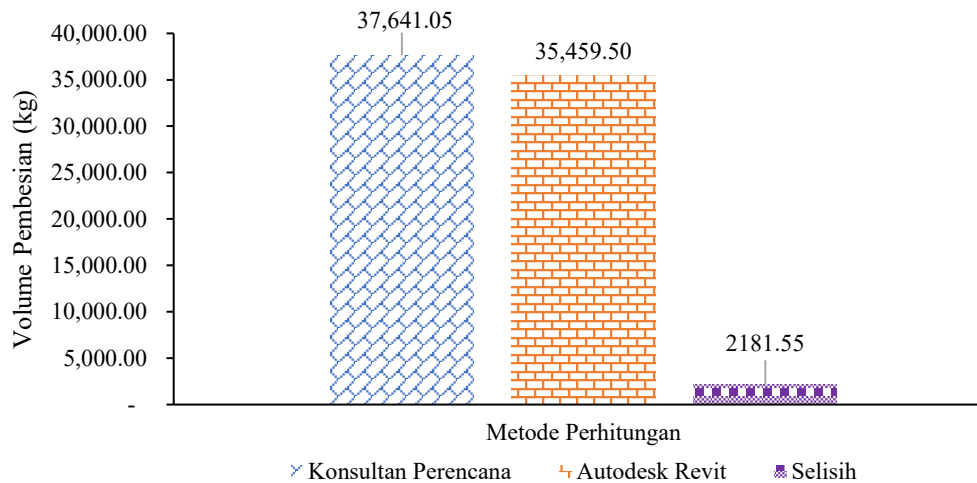
Hasil perhitungan volume pemesanan antara konsultan dan Autodesk Revit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Volume perbandingan pemesanan

No	Item Pekerjaan	Volume (kg)		Selisih (kg)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
1	Fondasi <i>Pile cap</i> PC1	583,68	478,85	104,83	0,28%
2	Fondasi <i>Pile cap</i> PC2	1.702,35	1.593,31	109,04	0,29%
3	Pek.TB1 25/45	2.745,60	2.664,45	81,15	0,22%
4	Pek. TB2 25/40	2.293,80	2.196,03	97,77	0,26%
5	Pek. TB3 20/30	1.273,77	1.184,27	89,51	0,24%
6	Pek. LT1 Kolom 30/40 K1	3.149,28	3.046,92	102,36	0,27%

No	Item Pekerjaan	Volume (kg)		Selisih (kg)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
7	Pek. LT1 Plat lantai 1 Tbl. 10	2.706,99	2.621,73	85,26	0,23%
8	Pek. LT2 Kolom 30/40 K1	2.227,33	2.173,57	53,76	0,14%
9	Pek. LT2 Balok B1a 25/45	1.047,77	985,43	62,34	0,17%
10	Pek. LT2 Balok B1b 25/45	956,57	884,39	72,18	0,19%
11	Pek. LT2 Balok B1c 30/40	809,64	723,64	86,00	0,23%
12	Pek. LT2 Balok B2 25/40	2.544,86	2.307,96	236,90	0,63%
13	Pek. LT2 Balok B4 20/30	327,20	254,64	72,56	0,19%
14	Pek. LT2 Plat lantai 2 Tbl. 12	8.459,62	8.393,00	66,62	0,18%
15	Pek. LT3 Kolom 30/30 K2	480,94	473,89	7,05	0,02%
16	Pek. LT3 Balok B2 25/40	1.151,99	1.018,55	133,44	0,35%
17	Pek. LT3 Balok B3 20/40	1.915,87	1.809,09	106,78	0,28%
18	Pek. LT3 Balok B4 20/30	1.243,38	1.122,40	120,98	0,32%
19	Pek. LT3 Plat lantai 3 Tbl. 12	869,76	768,48	101,29	0,27%
20	Pek. Dak Atap Balok B2 25/40	426,95	347,65	79,30	0,21%
21	Pek. Dak Atap Plat dak atap Tbl. 10	723,70	411,24	312,46	0,83%
Total		37.641,05	35.459,50	2.181,55	5,80%

Sumber: Hasil pengolahan data (2025)



Gambar 3. Grafik perbandingan volume pembesian

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Mengacu pada Tabel 3 dan Gambar 3, perhitungan volume pembesian yang dilakukan oleh konsultan mencapai 37.641,05 kg, sedangkan hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit adalah 35.459,50 kg. Selisih antara kedua metode perhitungan tersebut sebesar 2.181,55 kg atau sekitar 5,80%.

Analisis Perbandingan Estimasi Biaya

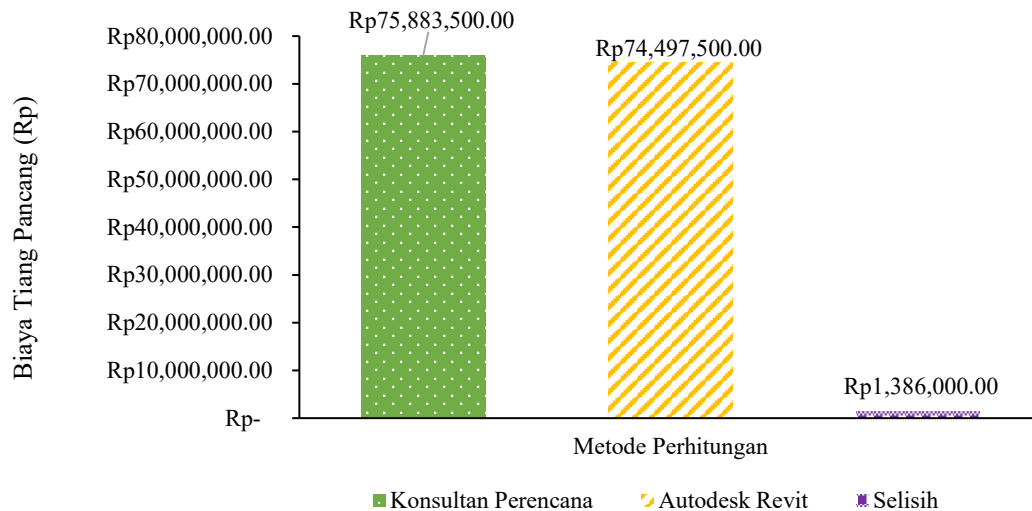
1. Analisa Perbandingan Biaya Tiang Pancang

Hasil estimasi biaya tiang pancang antara konsultan dan Autodesk Revit disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan estimasi biaya tiang pancang

No	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)		Selisih (Rp)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
1	Pek. tiang pancang dia. 25x25	75.883.500,00	74.497.500,00	1.386.000,00	1,83%
Total		75.883.500,00	74.497.500,00	1.386.000,00	1,83%

Sumber: Hasil pengolahan data (2025)



Gambar 4. Grafik perbandingan biaya tiang pancang

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Mengacu pada Tabel 4 dan Gambar 4, perhitungan biaya tiang pancang yang dilakukan oleh konsultan mencapai Rp. 75.883.500,00, sedangkan hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit adalah Rp. 74.497.500,00, selisih antara kedua metode perhitungan tersebut sebesar Rp. 1.386.000,00 atau sekitar 1,83%.

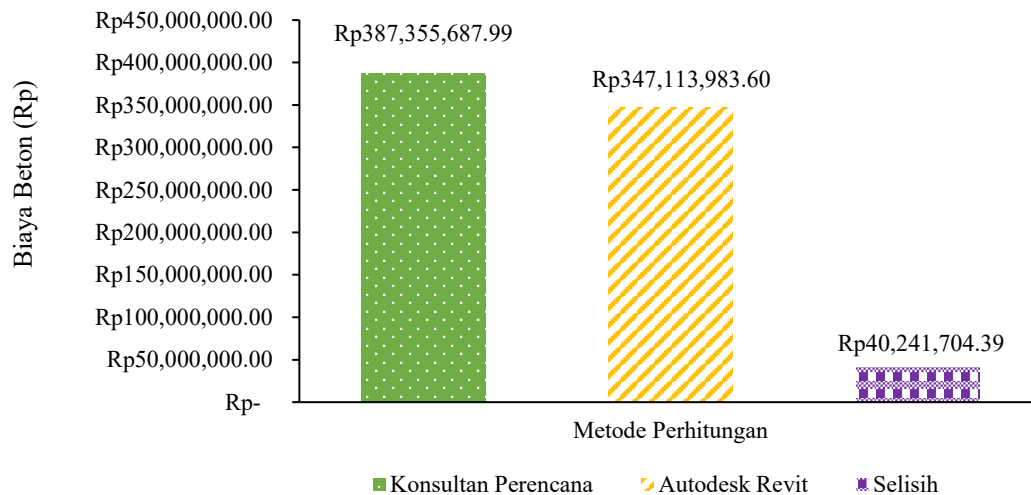
2. Analisa Perbandingan Biaya Beton

Hasil estimasi biaya beton antara konsultan dan Autodesk Revit disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan estimasi biaya beton

No	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)		Selisih (Rp)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
1	Fondasi <i>Pile cap</i> PC1	3.055.302,14	2.864.345,76	190.956,38	0,05%
2	Fondasi <i>Pile cap</i> PC2	18.204.508,61	17.066.726,82	1.137.781,79	0,29%
3	Pek. TB1 25/45	23.272.809,30	20.856.017,57	2.416.791,74	0,62%
4	Pek. TB2 25/40	23.392.157,04	19.466.942,48	3.925.214,56	1,01%
5	Pek. TB3 20/30	10.582.166,28	9.563.732,23	1.018.434,05	0,26%
6	Pek. LT1 Kolom 30/40 K1	21.959.984,16	20.294.678,73	1.665.305,43	0,43%
7	Pek. LT1 Plat lantai 1 Tbl. 10	65.879.952,48	65.879.952,48	0,00	0,00%
8	Pek. LT2 Kolom 30/40 K1	19.573.029,36	19.029.201,49	543.827,87	0,14%
9	Pek. LT2 Balok B1a 25/45	7.757.603,10	5.540.718,83	2.216.884,27	0,57%
10	Pek. LT2 Balok B1b 25/45	7.757.603,10	5.540.830,22	2.216.772,88	0,57%
11	Pek. LT2 Balok B1c 30/40	9.309.123,72	5.648.489,84	3.660.633,88	0,95%
12	Pek. LT2 Balok B2 25/40	23.710.417,68	16.029.727,57	7.680.690,11	1,98%
13	Pek. LT2 Balok B4 20/30	2.546.085,12	1.448.085,91	1.097.999,21	0,28%
14	Pek. LT2 Plat lantai 2 Tbl. 12	82.349.940,60	80.018.781,93	2.331.158,67	0,60%
15	Pek. LT3 Kolom 30/30 K2	4.654.561,86	4.260.714,32	393.847,54	0,10%
16	Pek. LT3 Balok B2 25/40	13.128.251,40	8.829.080,59	4.299.170,81	1,11%
17	Pek. LT3 Balok B3 20/40	20.368.680,96	18.654.316,98	1.714.363,98	0,44%
18	Pek. LT3 Balok B4 20/30	11.775.643,68	10.415.079,44	1.360.564,24	0,35%
19	Pek. LT3 Plat lantai 3 Tbl. 12	8.801.895,83	8.705.489,37	96.406,45	0,02%
20	Pek. Dak Atap Balok B2 25/40	3.640.106,07	2.496.356,90	1.143.749,17	0,30%
21	Pek. Dak Atap Plat dak atap Tbl. 10	5.635.865,50	4.504.714,14	1.131.151,36	0,29%
Total		387.355.687,99	347.113.983,60	40.241.704,39	10,39%

Sumber: Hasil pengolahan data (2025)



Gambar 5. Grafik perbandingan biaya beton

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Mengacu pada Tabel 5 dan Gambar 5, perhitungan biaya beton yang dilakukan oleh konsultan mencapai Rp. 387.355.687,99, sedangkan hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit adalah Rp. 347.113.983,60, selisih antara kedua metode perhitungan tersebut sebesar Rp. 40.241.704,39 atau sekitar 10,39%.

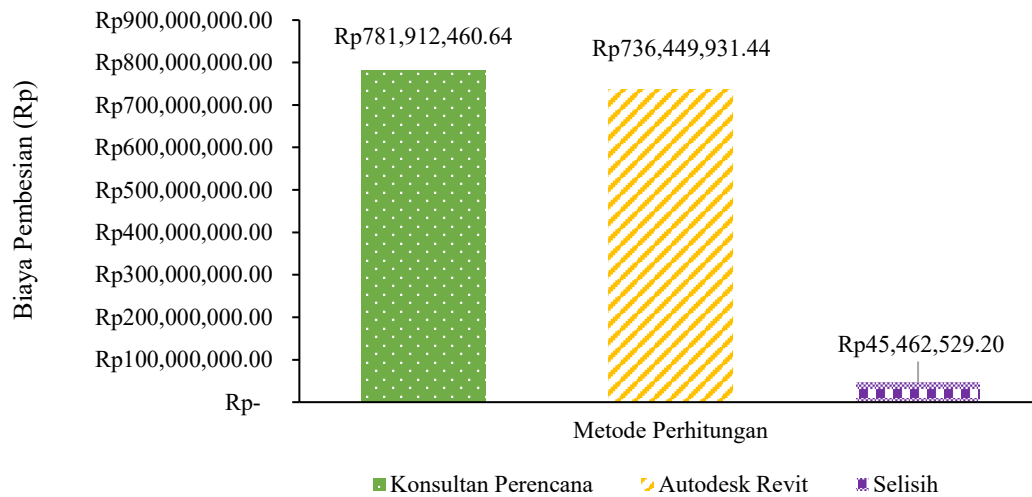
3. Analisa Perbandingan Biaya Pembesian

Hasil estimasi biaya pembesian antara konsultan dan Autodesk Revit disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan estimasi biaya pembesian

No	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)		Selisih (Rp)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
1	Fondasi Pile cap PC1	12.210.001,92	10.016.981,28	2.193.020,64	0,28
2	Fondasi Pile cap PC2	35.611.530,77	33.330.511,66	2.281.019,12	0,29
3	Pek.TB1 25/45	57.435.206,40	55.737.699,51	1.697.506,89	0,22
4	Pek. TB2 25/40	47.984.002,20	45.938.714,28	2.045.287,92	0,26
5	Pek. TB3 20/30	26.646.069,94	24.773.692,80	1.872.377,14	0,24
6	Pek. LT1 Kolom 30/40 K1	65.879.788,32	63.738.460,55	2.141.327,77	0,27
7	Pek. LT1 Plat lantai 1 Tbl. 10	51.126.929,12	49.516.554,59	1.610.374,54	0,21
8	Pek. LT2 Kolom 30/40 K1	46.593.516,27	45.468.926,87	1.124.589,40	0,14
9	Pek. LT2 Balok B1a 25/45	21.918.230,90	20.614.223,49	1.304.007,41	0,17
10	Pek. LT2 Balok B1b 25/45	20.010.418,10	18.500.588,97	1.509.829,13	0,19
11	Pek. LT2 Balok B1c 30/40	16.936.789,43	15.137.846,40	1.798.943,03	0,23
12	Pek. LT2 Balok B2 25/40	53.235.926,34	48.280.257,46	4.955.668,88	0,63
13	Pek. LT2 Balok B4 20/30	6.844.696,80	5.326.911,76	1.517.785,04	0,19
14	Pek. LT2 Plat lantai 2 Tbl. 12	176.966.770,86	175.573.194,46	1.393.576,39	0,18
15	Pek. LT3 Kolom 30/30 K2	10.060.783,86	9.913.315,54	147.468,32	0,02
16	Pek. LT3 Balok B2 25/40	24.098.409,08	21.307.047,11	2.791.361,97	0,36
17	Pek. LT3 Balok B3 20/40	40.078.072,68	37.844.390,71	2.233.681,97	0,29
18	Pek. LT3 Balok B4 20/30	26.010.326,89	23.479.565,73	2.530.761,15	0,32
19	Pek. LT3 Plat lantai 3 Tbl. 12	18.194.600,02	16.075.812,05	2.118.787,97	0,27
20	Pek. Dak Atap Balok B2 25/40	8.931.325,21	7.272.545,46	1.658.779,75	0,21
21	Pek. Dak Atap Plat dak atap Tbl. 10	15.139.065,54	8.602.690,77	6.536.374,77	0,84
Total		781.912.460,64	736.449.931,44	45.462.529,20	5,81

Sumber: Hasil pengolahan data (2025)



Gambar 6. Grafik perbandingan biaya pembesian

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Mengacu pada Tabel 6 dan Gambar 6, perhitungan biaya pembesian yang dilakukan oleh konsultan mencapai Rp. 781.912.460,64, sedangkan hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit adalah Rp. 736.449.931,44, selisih antara kedua metode perhitungan tersebut sebesar Rp. 45.462.529,20 atau sekitar 5,81%. Hasil analisis menunjukkan perbedaan perhitungan sebesar 5,80% untuk volume pembesian dan 5,81% untuk biaya pembesian, hal ini bisa terjadi karena perbedaan nilai analisa harga satuan pada suatu item pekerjaan yang menyebabkan persentase pada volume dan biaya berbeda.

Pembahasan

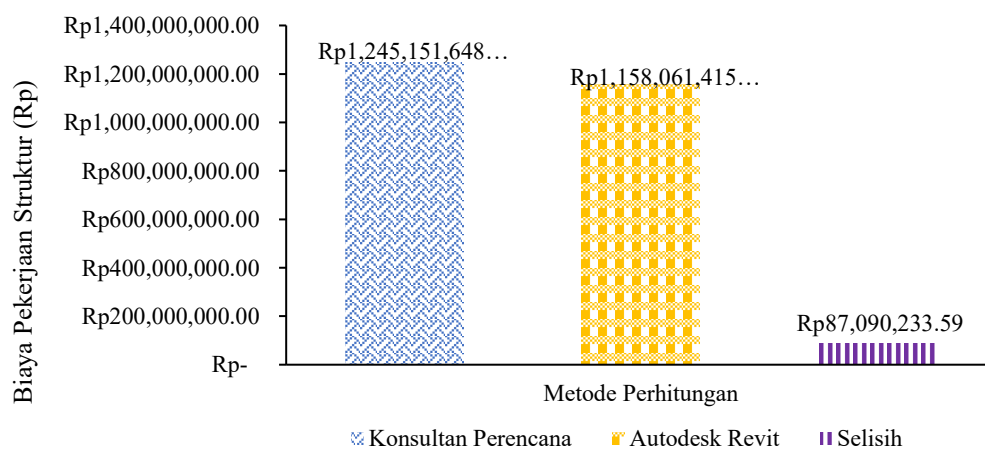
Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Pekerjaan Struktur

Dari hasil perbandingan total volume dan biaya antara konsultan dengan metode Autodesk Revit, perhitungan biaya pekerjaan struktur antara konsultan dan Autodesk Revit disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis perbandingan biaya pekerjaan struktur

No	Item Pekerjaan	Biaya (Rp)		Selisih (Rp)	Selisih (%)
		Konsultan Perencana	Autodesk Revit		
1	Pek. tiang pancang	75.883.500,00	74.497.500,00	1.386.000,00	0,11%
2	Pek. beton	387.355.687,99	347.113.983,60	40.241.704,39	3,23%
3	Pek. pembesian	781.912.460,64	736.449.931,44	45.462.529,20	3,65%
	Total	1.245.151.648,63	1.158.061.415,04	87.090.233,59	6,99%

Sumber: Hasil pengolahan data (2025)



Gambar 7. Grafik perbandingan biaya pekerjaan struktur

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Mengacu pada **Tabel 7** dan **Gambar 7**, hasil perhitungan biaya pekerjaan struktur yang dilakukan oleh konsultan mencapai Rp. 1.245.151.648,63, sedangkan hasil perhitungan menggunakan *Autodesk Revit* adalah Rp. 1.158.061.415,04, selisih antara kedua metode perhitungan tersebut sebesar Rp. 87.090.233,59 atau sekitar 6,99%. Temuan perhitungan ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa biaya konstruksi yang dihitung oleh pihak konsultan lebih tinggi daripada hasil estimasi biaya yang dihasilkan melalui pemodelan pada *Autodesk Revit*. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya, di mana total Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pekerjaan beton bertulang dari konsultan perencana mencapai Rp. 53.747.849,54, terdapat selisih biaya sebesar Rp. 2.201.696,94 atau sekitar 4,10% (Putra et al. 2024). Hal ini diperkuat dengan adanya temuan perhitungan menggunakan *Autodesk Revit* menunjukkan selisih sebesar Rp. 51.880.086,72 pada biaya beton, serta Rp. 229.349.347,80 pada biaya penulangan dibandingkan metode konvensional, perhitungan konvensional menghasilkan nilai yang lebih besar dibandingkan *Autodesk Revit* (Hariyanto and Kurniawan 2024). Hasil penelitian serupa juga terjadi (Diantoro et al. 2024) pada metode BIM 5D menghasilkan biaya total Rp. 948.839.979,35, lebih rendah 16,57% atau Rp. 188.393.804,64 dibandingkan metode konvensional yang mencapai Rp. 1.137.233.783,98. Temuan ini menunjukkan pentingnya penelitian terkait pemanfaatan perangkat lunak *Autodesk Revit* dalam proses estimasi biaya. *Autodesk Revit* berpotensi menjadi alat yang efektif untuk memperoleh estimasi volume dan biaya yang lebih akurat, namun pemanfaatannya memerlukan strategi yang tepat, seperti peningkatan kompetensi melalui pelatihan, pemahaman mendalam terhadap fitur aplikasi, serta penyesuaian standar dengan kebutuhan proyek konstruksi guna meminimalkan perbedaan perhitungan.

SIMPULAN

Penggunaan konsep BIM 5D melalui software *Autodesk Revit 2024 Student Version* menghasilkan volume tiang pancang 430 m, sedangkan hasil konsultan 438 m menghasilkan selisih 8 m, dengan selisih biaya Rp. 1.386.000,00 atau persentase sebesar 1,83%. Perhitungan volume beton hasil BIM 5D 261,76 m³, sedangkan hasil konsultan 292,10 m³, menghasilkan selisih 30,35 m³, dengan selisih biaya Rp. 40.241.704,39 atau persentase sebesar 10,39%. Perhitungan volume pembersian hasil BIM 5D 35.459,50 kg, sedangkan hasil konsultan 37.641,05 kg, menghasilkan selisih volume pembersian 2.181,55 kg, dengan selisih biaya sebesar Rp. 45.462.529,20 atau persentase sebesar 5,81%. Dengan total biaya pekerjaan struktur hasil BIM 5D sebesar Rp. 1.158.061.415,04, sedangkan hasil konsultan sebesar Rp. 1.245.151.648,63, dengan selisih biaya Rp. 87.090.233,59 atau persentase sebesar 6,99%, ini menunjukkan hasil perhitungan menggunakan BIM 5D lebih rendah dibandingkan hasil estimasi dari pihak konsultan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darma, I. Made Darma Susila, Yohanes Priyo Atmojo, Erma Sulisty Rini, and Ida Bagus Suradarma. 2021. "Implementasi Teknologi Mobile Untuk Pelaporan Kemajuan Kerja Proyek Jasa Konstruksi." *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)* 15(2):122–33. doi:10.30864/jsi.v15i2.349.
- Diantoro, Bayu Rahmad, Irna Hendriyani, and Reno Pratiwi. 2024. *Implementasi Building Information Modelling (BIM) 5D Pada Pekerjaan Struktur Beton Bertulang (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kelas SMP Terpadu Balikpapan Regency)*. Vol. 1.
- Eka Pratama, Rizky, Irna Hendriyani, and Reno Pratiwi. 2024. "Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) 5D Pada Pekerjaan Struktur Untuk Efisiensi Biaya Proyek." 12(2).
- Ervianti, Oktavina, Ratna Kartika Sari, and Divya Rachmadana. 2024. "Analisis Manajemen Persediaan Obat Di Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik Dengan Metode ABC Dan EOQ." 13(1).
- Fardila, Dinda, and Nuur Robbyatul Adawyah. 2021. "Optimasi Biaya Dan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Lembur Dan Penambahan Tenaga Kerja." *INERSIA: LNformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur* 17(1):35–46. doi:10.21831/inersia.v17i1.39499.
- Hariyanto, and Muchlas Adi Dwi Kurniawan. 2024. "Pemodelan Struktur Dengan Metode BIM Menggunakan Software Autodesk Revit." *Jurnal Ilmiah Teknosains* 10(2).
- Hastutiningsih, Arum Dwi, Pramudiyanto Pramudiyanto, Elviana, and Nuryadin Eko Raharjo. 2024. "Pelatihan Building Information Modeling Bagi Guru Sekolah Menengah Kejuruan Di DIY Dan Jawa Tengah." *Penamas: Journal of Community Service* 4(2):389–99. doi:10.53088/penamas.v4i2.1288.
- Jaya, Liem Ruwady Pratama, Irna Hendriyani, and Reno Pratiwi. 2025. "Implementasi Building Information Modeling (BIM) 5D Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Resto Manggar)." *Jurnal Komposit* 9(1):127–37. doi:10.32832/komposit.v9i1.17282.
- Kusumastuti, Adhi, and Ahmad Mustamil Khoirin. 2019. *Metode Penelitian Kualitatif*. Semarang: Lembaga Pendidikan Sukarno Pressindo (LPSP).
- Nashrullah, Mochamad, Okvi Maharani, Abdul Rohman, Eni Fariyatul Fahyuni, Nurdyansyah, and Rahmania Sri Untari. 2023. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data)*. edited by M. T. Multazam. Sidoarjo: UMSIDA Press.

- Putra, Zam Zam Dade, Fachry Danuarta, Reno Pratiwi, and Irna Hendriyani. 2024. "Analisis Pekerjaan Beton Bertulang Dengan Building Information Modelling (BIM) 5D Pada Proyek Pembangunan Kantor Dan Pos Jaga Depot Supply Point Pertamina Lubricants Tarakan." *Jurnal Komposit* 8(2):271–78. doi:10.32832/komposit.v8i2.15893.
- Rachman, Tiara Annisa, Irna Hendriyani, and Reno Pratiwi. 2024. "Analisis Volume Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Berbasis BIM 5D (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Tinggal 3 Lantai Tipe 130 Di Kota Balikpapan)." *Jurnal Talenta Sipil* 7(2):860. doi:10.33087/talentasipil.v7i2.629.
- Ramadhanti, Azka Salsabila, and Eli Safrida. 2023. *Analisis Implementasi Pengendalian Internal Berbasis COSO Pada Yayasan Orangutan Sumatera Lestari*. Vol. 6.
- Salsabila, Julieta, and Vendie Abma. 2023. "Perbandingan Realisasi Biaya Pelaksanaan Terhadap Rab Berbasis Bim."
- Setiawan, Ikbal, Irna Hendriyani, Reno Pratiwi, Dan Perencanaan, and Universitas Balikpapan. 2025. "Analisis Building Information Modelling (BIM) 5D Pada Pekerjaan Beton Bertulang Bangunan Kantor Kebun Muara Lawa." 6(2):129–36. doi:10.52158/jaceit.v6i2.1006.
- Zain, Hafizh Abdullah, Bagyo Mulyono, and Gathot Heri Sudiby. 2022. "Analisis Perbandingan Efektivitas Metode Konvensional Dan BIM Pada Elemen Struktur Beton (Studi Kasus Gedung Pelayanan Pendidikan Fisip UNSOED)." 13(1):37–44. doi:10.34001/jdpt.v12i2.