

ANALISIS BIAYA PERENCANAAN PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN STRUKTUR GEDUNG G2 UNIVERSITAS WARMADewa BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)

I Gusti Agung Gede Nodya Dharmastika¹, Ida Ayu Cri Vinantya Laksmi², Made Mas Surya Wiguna³, Putu Gede Suranata⁴

^{1,2,4} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Warmadewa

Email: *agungnodya@warmadewa.ac.id; vinantyalaksmi@gmail.com; suranata10@gmail.com*

³ Program Studi Arsitektur, Universitas Warmadewa

Email: *mademas06@gmail.com*

Masuk: **18-03-2025**, revisi: **14-04-2025**, diterima untuk diterbitkan: **30-04-2025**

ABSTRAK

Perencanaan biaya merupakan aspek krusial dalam pelaksanaan proyek konstruksi untuk memastikan efisiensi anggaran dan keberhasilan proyek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya perencanaan pelaksanaan pembangunan struktur Gedung G2 Universitas Warmadewa dengan menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM). BIM digunakan sebagai alat utama untuk menghasilkan model 3 Dimensi (3D) yang terintegrasi dengan estimasi biaya (*quantity take-off*) secara akurat dan efisien. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data desain awal proyek, spesifikasi teknis, dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) konvensional. Selanjutnya, data tersebut diimplementasikan ke dalam perangkat lunak BIM untuk membuat model 3D struktur gedung. Model ini digunakan untuk melakukan analisis kuantitas dan estimasi biaya berdasarkan volume pekerjaan yang dihasilkan secara otomatis oleh BIM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode BIM menghasilkan perencanaan biaya sebesar Rp. 13.622.950.957,-. Sementara perencanaan biaya dengan metode konvensional sebesar Rp. 14.648.621.255,-. Sehingga diperoleh selisih sebesar Rp. 1.025.670.298,- atau sebesar 7%.

Kata kunci: Building Information Modeling (BIM); perencanaan biaya; estimasi biaya

ABSTRACT

Cost planning is a crucial aspect of construction project execution to ensure budget efficiency and project success. This study aims to analyze the cost planning for the construction of the G2 Building structure at Warmadewa University using the Building Information Modeling (BIM) method. BIM is employed as the primary tool to generate a 3D model integrated with accurate and efficient cost estimation (quantity take-off). The study begins by collecting initial project design data, technical specifications, and a conventional budget plan (BOQ). Subsequently, this data is implemented in BIM software to create a 3D model of the building structure. This model is used to conduct quantity analysis and cost estimation based on the work volume automatically generated by BIM. The results show that the BIM method produces a cost planning estimate of IDR 13,622,950,957, while the conventional method estimates IDR 14,648,621,255, resulting in a difference of IDR 1,025,670,298 or 7%.

Keywords: Building Information Modeling (BIM); cost planning; cost estimation

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi dan informasi dalam perencanaan proyek konstruksi, menyebabkan pemanfaatan teknologi menjadi salah satu strategi dalam meningkatkan kinerja dan daya saing perusahaan dalam menangani proyek konstruksi secara efektif dan efisien. *Building Information Modeling* (BIM) adalah sistem informasi yang memproses input menjadi informasi dalam bentuk pemodelan bangunan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan dalam setiap tahapan proyek konstruksi. BIM merupakan representasi digital dari karakter fisik dan karakter fungsional dari suatu bangunan (atau obyek BIM). Karena itu, di dalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen bangunan tersebut yang

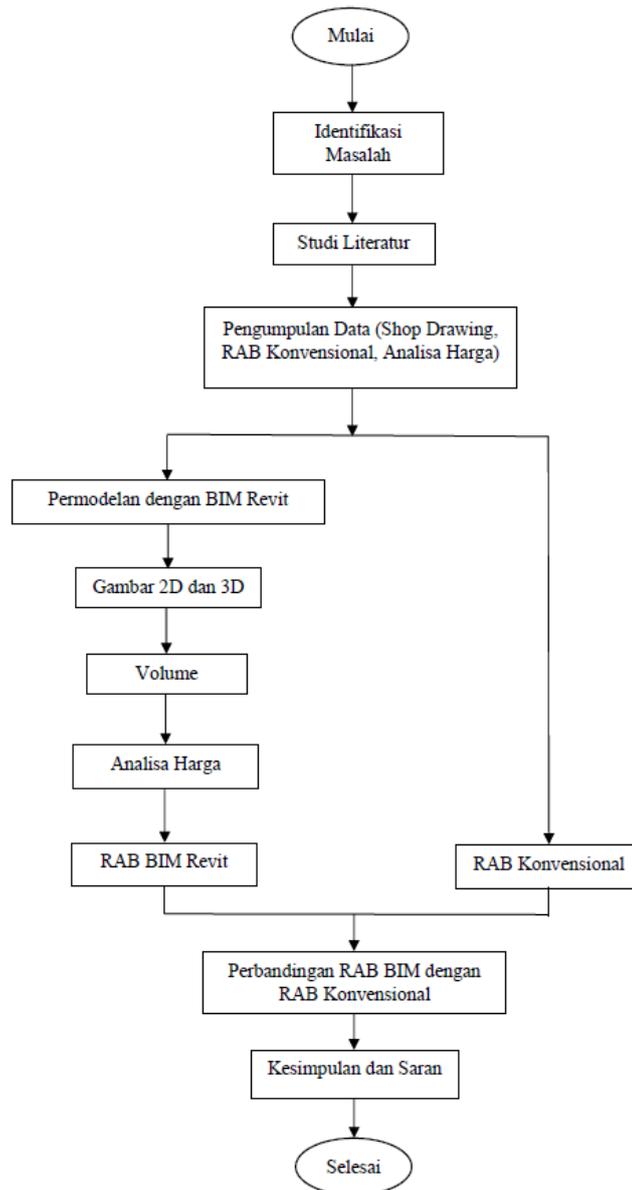
digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam kurun waktu siklus umur bangunan mulai dari konsep hingga demolisi. BIM merupakan alat multi-dimensi sebagai pengembangan teknologi informasi yang membantu desain virtual dan teknik konstruksi (Utomo & Rohman, 2019).

Industri konstruksi di dunia telah mengakui manfaat BIM, oleh karenanya banyak proyek besar di negara maju telah menggunakan BIM. Beberapa negara telah menunjukkan tingkat adopsi BIM yang luar biasa dan mencatat bukti akan manfaat BIM (Ahuja et al., 2009). BIM telah diterapkan secara luas di seluruh dunia, khususnya di negara-negara maju (Hatem et al., 2018). Di Indonesia, BIM mulai mendapat perhatian lebih dari pelaku industri konstruksi, bahkan pemerintah Indonesia melalui dinas Pekerjaan Umum mengeluarkan panduan adopsi BIM di tahun 2018 dengan mengacu ke referensi negara maju seperti Singapura. Namun efisiensi dan produktivitas konstruksi di Indonesia masih lemah. Tingkat keahlian sumber daya konstruksi yang belum merata dan kurangnya sertifikasi. Perkembangan teknologi konstruksi di Indonesia juga masih rendah dibandingkan negara maju. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Purnomo et al., 2022) menyimpulkan bahwa untuk meningkatkan efisiensi dan kolaborasi dalam menghadapi persaingan global yang sengit, sektor jasa konstruksi perlu mengintegrasikan BIM. Penerapan BIM harus merangkul semua bidang keilmuan (seperti arsitektur, teknik sipil, listrik, dan mekanikal) secara bersamaan dan terkoordinasi selama proses konstruksi. sektor jasa konstruksi membutuhkan langkah-langkah untuk mengembangkan atau mengadopsi BIM, merumuskan pedoman penggunaannya, serta mempromosikan kerjasama di antara para pemangku kepentingan. Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam analisis biaya memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh tahapan siklus hidup proyek konstruksi. Dengan memasukkan aspek biaya ke dalam model BIM, para pelaku proyek dapat melakukan perencanaan, pengelolaan, dan pemanfaatan sumber daya secara lebih efisien. Penyatuan data ini juga membantu dalam mendeteksi potensi kendala lebih awal serta meningkatkan akurasi estimasi biaya. Studi oleh Ansori et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan BIM menghasilkan biaya proyek yang 0,22% lebih rendah dibandingkan pendekatan tradisional. Hasil serupa juga ditemukan dalam penelitian Dhou dan Susanto (2023), yang mencatat penghematan sebesar 0,85% melalui penggunaan BIM. Sementara itu, Simatupang et al. (2025) mencatat penurunan biaya hingga 0,96% saat BIM diterapkan. Penelitian (Fitriyono et al., 2023) bahkan mencatat bahwa nilai proyek berbasis BIM lebih hemat hingga 3% dibandingkan dengan metode konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali potensi keuntungan penggunaan BIM dalam analisis biaya dalam proyek konstruksi. Dengan memadukan keunggulan BIM dalam visualisasi dan kolaborasi, diharapkan dapat meningkatkan transparansi, akurasi, dan efisiensi dalam mengelola anggaran proyek. Melalui analisis biaya yang terintegrasi dengan BIM, diharapkan dapat memberikan pandangan yang lebih komprehensif terhadap aspek finansial suatu proyek, serta memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik selama siklus hidup proyek. Pentingnya integrasi BIM dalam analisis biaya juga dapat memberikan kontribusi pada pembentukan praktek-praktek terbaik yang dapat diadopsi oleh para profesional konstruksi. BIM dapat menjadi alat yang efektif dalam membantu estimasi volume dan biaya yang lebih presisi, namun perlu strategi yang tepat dalam penggunaannya (Pratama et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya memberikan manfaat pada tingkat proyek individual tetapi juga memiliki dampak yang lebih luas pada peningkatan efisiensi dan produktivitas industri konstruksi secara keseluruhan.

2. METODE

Diagram alur penelitian ini menggambarkan proses sistematis dalam mengevaluasi efisiensi biaya antara metode konvensional dan metode BIM. Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan, lalu dilanjutkan dengan studi literatur untuk memperoleh landasan teori yang mendukung. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang meliputi shop drawing, RAB konvensional, dan data analisa harga dari proyek aktual. Tahap berikutnya adalah pemodelan bangunan menggunakan perangkat lunak BIM Revit, yang menghasilkan gambar 3D dan data volume pekerjaan. Dari volume tersebut dilakukan analisa harga, lalu disusun RAB versi BIM. Di sisi lain, data RAB konvensional juga tetap digunakan sebagai pembanding. Kedua RAB baik dari metode BIM maupun konvensional kemudian dibandingkan untuk melihat perbedaan atau efisiensi biaya yang dihasilkan. Hasil perbandingan ini menjadi dasar untuk menyusun kesimpulan dan memberikan saran terkait efektivitas penggunaan BIM dalam proses perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi. Penelitian diakhiri setelah seluruh proses analisis selesai dilakukan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Sumber Data

Penelitian dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung G2 Universitas Warmadewa yang dikerjakan oleh satuan kerja Universitas Warmadewa. Proyek ini berlokasi di jalan Terompong No.24 Denpasar.

2.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari satuan kerja universitas warmadewa. Data-data yang diperoleh yaitu: Gambar Konstruksi, RAB, dan analisa harga satuan pekerjaan.

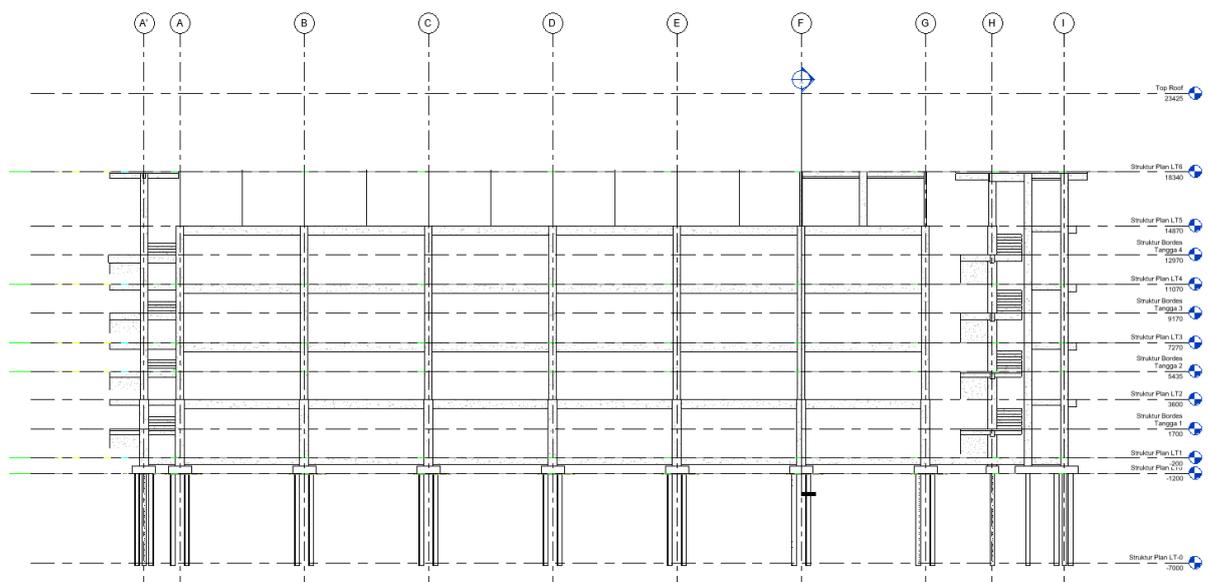
2.3. Analisis Data

Data-data yang telah dikumpulkan kemudian akan diolah dengan berbasis *Building Information Modeling* (BIM).

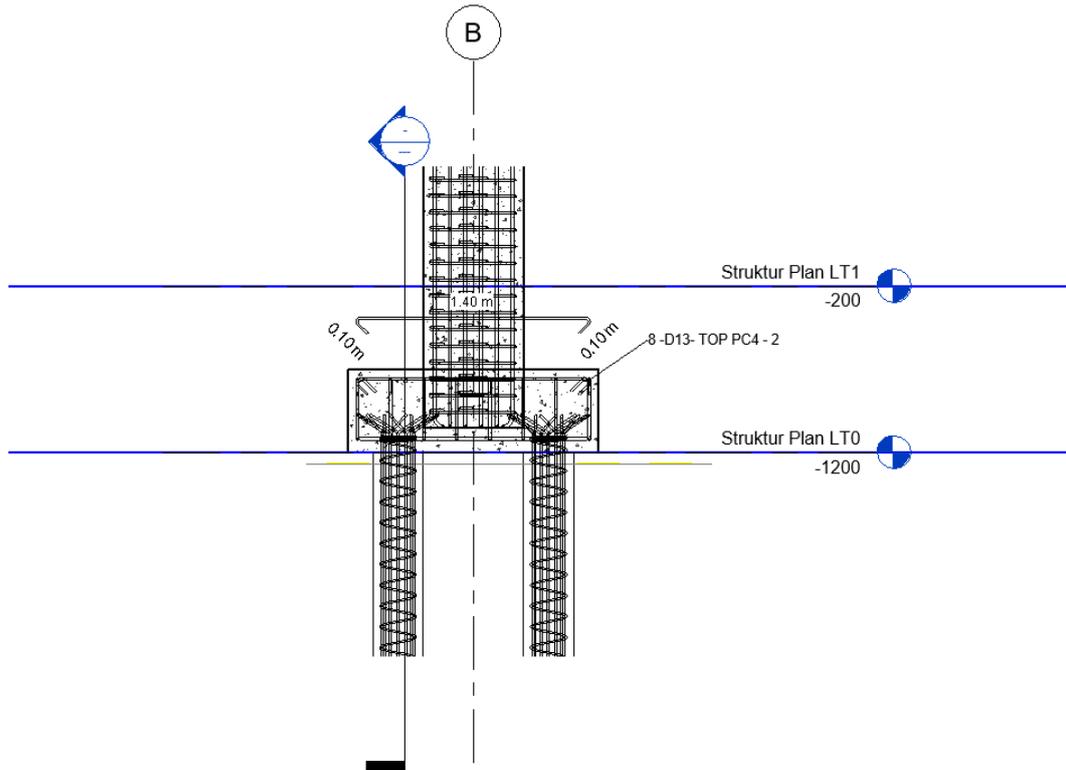
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Permodelan 2 Dimensi dan 3 Dimensi

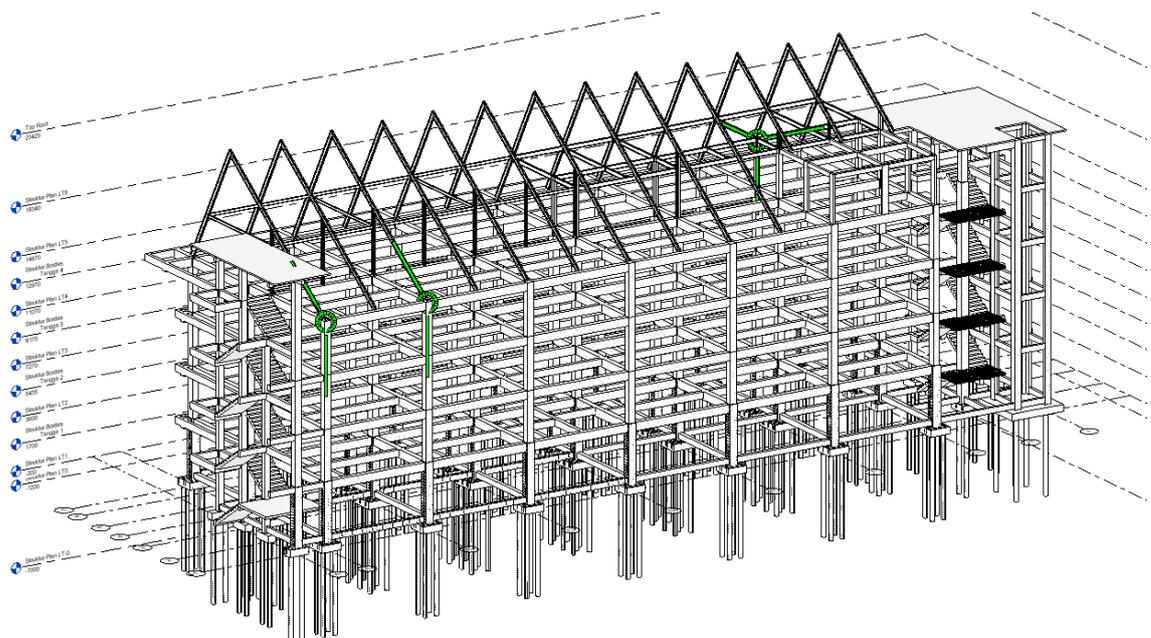
Sebelum memulai pemodelan, data-data proyek seperti shop drawing (gambar kerja), gambar arsitektur, gambar teknis, serta informasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) harus dikumpulkan. Data-data ini akan digunakan sebagai dasar dalam membuat model digital. Dengan menggunakan perangkat lunak BIM, seperti Autodesk Revit, data proyek yang dikumpulkan akan diolah menjadi model 3D digital. Model ini tidak hanya sekadar gambar visual, tetapi juga mencakup informasi detail seperti spesifikasi material, dimensi bangunan, serta elemen struktural dan mekanikal. Penggunaan BIM menghasilkan model bangunan dalam bentuk gambar 2D (untuk digunakan di lapangan oleh kontraktor) dan gambar 3D (untuk visualisasi yang lebih jelas bagi pihak terkait seperti pemilik proyek). Gambar 3D memberikan pemahaman lebih rinci mengenai ruang, struktur, dan hubungan antar elemen bangunan. Hasil permodelan dengan menggunakan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Hasil Modeling 2 Dimensi



Gambar 3. Detail Modeling 2 Dimensi



Gambar 4. Hasil Modeling 3 Dimensi

3.2. Analisis Volume dengan BIM

Setelah permodelan 2 dimensi maupun 3 dimensi selesai dilakukan, Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan analisis perhitungan volume. Analisis ini dilakukan dengan program BIM Revit. Berikut merupakan salah satu hasil perhitungan volume dengan menggunakan program BIM Revit.

A	B	C	D	E
Assembly Code	Family and Type	Elevation at Top	Length	Volume
B1	M_Concrete-Rectan	14870	2300	3.86 m ³
B1	M_Concrete-Rectan	14870	3800	0.91 m ³
B1	M_Concrete-Rectan	14870	6200	10.42 m ³
B1	M_Concrete-Rectan	14870	6500	10.92 m ³
B1	M_Concrete-Rectan	14870	6800	1.57 m ³
B1	M_Concrete-Rectan	14870	7500	43.20 m ³
B1K	M_Concrete-Rectan	14870	1925	3.09 m ³
B1K	M_Concrete-Rectan	14870	1975	0.45 m ³
B1K	M_Concrete-Rectan	14870	2077	0.53 m ³
B2	M_Concrete-Rectan	14870	2225	0.29 m ³
B2	M_Concrete-Rectan	14870	4300	0.58 m ³
B2	M_Concrete-Rectan	14870	8000	13.68 m ³
B2K	M_Concrete-Rectan	14870	2327	0.30 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	600	0.30 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	624	0.07 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	1850	0.23 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	2175	0.26 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	2300	0.23 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	2500	0.31 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	2800	0.30 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	2843	0.39 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	3399	0.37 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	3799	0.45 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	3850	0.48 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	4300	0.48 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	4600	1.05 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	6953	0.83 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	8875	1.12 m ³
B4	M_Concrete-Rectan	14870	52375	6.52 m ³
B4K	M_Concrete-Rectan	14870	1900	0.44 m ³
B6	M_Concrete-Rectan	14870	1850	0.30 m ³
B6	M_Concrete-Rectan	14870	2000	0.32 m ³
BT	M_Concrete-Rectan	14870	824	0.08 m ³
BT	M_Concrete-Rectan	14870	4110	0.39 m ³

Gambar 5. Perhitungan Volume dengan BIM Revit

3.3. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Berdasarkan BIM Revit

Setelah hasil perhitungan volume diperoleh, langkah selanjutnya adalah dengan Menyusun RAB. RAB dapat disusun dengan mengalikan volume dengan harga satuan per item pekerjaan berdasarkan data awal yang telah diperoleh. Hasil perkalian antara volume dan harga satuan ini kemudian dijumlahkan untuk seluruh item pekerjaannya sehingga akan diperoleh total biaya yang dibutuhkan. Berikut merupakan hasil penyusunan RAB yang telah dilakukan.

Tabel 1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan BIM Revit

NO.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp.)
1	Pekerjaan Galian, Urugan dan Pondasi	1.246.370.274
2	Pekerjaan Beton Lantai I	949.300.997
3	Pekerjaan Beton Lantai II	1.842.360.789
4	Pekerjaan Beton Lantai III	2.061.907.969
5	Pekerjaan Beton Lantai IV	2.085.839.531
6	Pekerjaan Beton Lantai V	2.394.841.497
7	Pekerjaan Beton Lantai <i>Mezanine</i>	1.085.583.897
8	Pekerjaan Struktur Baja dan Atap	1.774.733.320
9	Pekerjaan Beton Rumah Lift	182.012.683
Total Biaya Pekerjaan Struktur		13.622.950.957

4. KESIMPULAN

Dalam perencanaan biaya pembangunan struktur Gedung G2 di Universitas Warmadewa, pendekatan konvensional menghasilkan estimasi anggaran sebesar Rp14.648.621.255. Namun, ketika perhitungan dilakukan dengan memanfaatkan pendekatan berbasis Building Information Modeling (BIM), hasilnya menunjukkan nilai anggaran yang lebih efisien, yakni sebesar Rp13.622.950.957. Dengan demikian, terdapat penghematan biaya sebesar Rp1.025.670.298, yang setara dengan penurunan sebesar 7% dari total biaya awal. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan BIM tidak hanya memberikan visualisasi dan koordinasi yang lebih baik dalam tahap perencanaan, tetapi juga mampu menghadirkan efisiensi nyata dalam aspek finansial proyek konstruksi.

5. REFERENCES

- Ahuja, V., Yang, J., & Shankar, R. (2009). Study of ICT adoption for building project management in the Indian construction industry. *Automation in Construction*, 18(4). <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.009>
- Ansori, N. R., Andardi, F. R., & Septiropa, Z. (2022). Penggunaan BIM Pada Proyek Pembangunan Ditreskrimsus Polda Jawa Timur Untuk Merencanakan Biaya dan Waktu. *Jurnal Media Teknik Sipil*, 20(2), 45–52. <https://doi.org/10.22219/jmts.v20i2.28967>
- Dhou, Y. N., & Susanto, A. (2023). Analisis Perbandingan Perhitungan Metode Konvensional Dan Building Information Modeling (BIM) Terhadap Volume Serta Biaya Pekerjaan Konstruksi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023*.
- Fitriyono, F., Haza, Z. F., & Shulhan, M. A. (2023). Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Metode Konvensional Dengan Metode Building Information Modeling (BIM) (Studi Kasus Gedung 3 Lantai Di Yogyakarta). *Surya Beton : Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, 7(1), 13–24. <https://doi.org/10.37729/suryabeton.v7i1.3031>
- Hatem, W. A., Abd, A. M., & Abbas, N. N. (2018). Barriers of adoption building information modeling (BIM) in construction projects of Iraq. *Engineering Journal*, 22(2). <https://doi.org/10.4186/ej.2018.22.2.59>

I Gusti Agung Gede Nodya Dharmastika, Ida Ayu Cri Vinantya Laksmi, Made Mas Surya Wiguna, & Putu Gede Suranata, "Analisis Biaya Perencanaan Pelaksanaan Proyek Pembangunan Struktur Gedung G2 Universitas Warmadewa Berbasis Building Information Modeling (BIM)"

- Pratama, R. E., Hendriyani, I., & Pratiwi, R. (2024). Implementasi Konsep Building Information Modelling (Bim) 5d Pada Pekerjaan Struktur Untuk Efisiensi Biaya Proyek. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 12(2), 138–143. <https://doi.org/10.32487/jtt.v12i2.2219>
- Purnomo, C. C., Hutabarat, L. E., Putri, R., & Gultom, W. (2022). Kajian Tingkat Implementasi dan Hambatan Penggunaan Building Information Modelling (BIM). *Oktober*, 3(2).
- Simatupang, M. S. F., Siregar, J., & Prayogi, G. (2025). Analisis Perbandingan Biaya Pile Cap Struktur Lift Gedung Laboratorium Btkp Jakarta Utara Metode Konvensional dan BIM. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 223–230. <https://doi.org/10.24912/jmts.v8i1.30679>
- Utomo, F. R., & Rohman, M. A. (2019). The Barrier and Driver Factors of Building Information Modelling (BIM) Adoption in Indonesia: A Preliminary Survey. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 0(5). <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2019i5.6291>