

PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PEMODELAN DAN ESTIMASI BIAYA STRUKTUR GEDUNG GOMBARA CENTER MAKASSAR

Muhammad Syamsul Sanusi¹, Saleh², Inarmiwati³

muhsyamsul.sanusi@gmail.com¹, saleh.irkab@gmail.com², inarmiwati11@gmail.com³

Universitas Muhammadiyah Enrekang

ABSTRAK

Industri konstruksi sering menghadapi berbagai permasalahan dalam proses perencanaan proyek, seperti ketidaksesuaian gambar kerja, kesalahan perhitungan volume pekerjaan, serta kurangnya integrasi informasi antar komponen bangunan. Permasalahan tersebut dapat berdampak pada ketidakakuratan estimasi biaya konstruksi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas perencanaan proyek adalah Building Information Modeling (BIM). Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan BIM dalam pemodelan struktur serta melakukan estimasi biaya pekerjaan struktur pada proyek Gedung Gombara Center Makassar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kasus dengan pendekatan pemodelan berbasis BIM menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Detail Engineering Design (DED), shop drawing, serta dokumen rencana anggaran biaya (RAB) proyek. Proses penelitian dilakukan dengan membuat model tiga dimensi struktur bangunan berdasarkan data perencanaan, kemudian melakukan perhitungan volume pekerjaan secara otomatis melalui fitur quantity take off pada Autodesk Revit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan BIM mampu menghasilkan model struktur bangunan yang terintegrasi serta mempermudah proses perhitungan volume pekerjaan untuk mendukung estimasi biaya konstruksi. Dengan demikian, penerapan BIM dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses perencanaan proyek konstruksi.

Kata Kunci: Building Information Modeling (BIM); Autodesk Revit; Pemodelan Struktur; Quantity Take-Off; Estimasi Biaya.

ABSTRACT

The construction industry often faces various problems in the project planning process, such as inconsistencies in construction drawings, errors in quantity calculations, and a lack of integrated information among building components. These issues can lead to inaccuracies in construction cost estimation. One of the technologies that can be utilized to improve the quality of project planning is Building Information Modeling (BIM). This study aims to implement BIM in structural modeling and to estimate the structural construction costs of the Gombara Center Building project in Makassar. The research method used is a case study approach with BIM-based modeling using Autodesk Revit software. The data used in this study include Detail Engineering Design (DED), shop drawings, and project cost estimation documents (RAB). The research process was carried out by creating a three-dimensional structural model based on the planning data, followed by automatic quantity calculations using the quantity take-off feature in Autodesk Revit. The results show that the implementation of BIM can produce an integrated structural building model and facilitate the process of calculating work quantities to support construction cost estimation. Therefore, the application of BIM can help improve efficiency and accuracy in the construction project planning process.

Keywords: Information Modeling (BIM); Autodesk Revit; Structural Modeling; Quantity Take-Off; Cost Estimation.

PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor penting yang berperan dalam pembangunan infrastruktur dan mendukung pertumbuhan ekonomi. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, proses perencanaan yang akurat sangat diperlukan untuk menghasilkan bangunan yang sesuai dengan desain, waktu pelaksanaan, serta anggaran biaya yang telah

ditetapkan. Namun dalam praktiknya, proses perencanaan konstruksi masih sering menghadapi berbagai permasalahan seperti kesalahan interpretasi gambar kerja, ketidaksesuaian antar dokumen perencanaan, serta ketidakakuratan dalam perhitungan volume pekerjaan yang berdampak pada estimasi biaya proyek.

Metode perencanaan yang masih bersifat konvensional umumnya menggunakan gambar dua dimensi yang terpisah antara satu komponen dengan komponen lainnya. Kondisi tersebut sering menimbulkan kesulitan dalam memahami hubungan antar elemen struktur serta meningkatkan potensi kesalahan dalam proses perhitungan volume pekerjaan. Akibatnya, proses estimasi biaya konstruksi menjadi kurang efisien dan berpotensi menimbulkan perbedaan antara perencanaan dan pelaksanaan di lapangan.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital dalam industri konstruksi, penerapan Building Information Modeling (BIM) menjadi salah satu solusi yang dapat meningkatkan kualitas perencanaan proyek. BIM merupakan metode pemodelan berbasis digital yang memungkinkan pembuatan model bangunan tiga dimensi yang terintegrasi dengan berbagai informasi teknis bangunan. Melalui BIM, seluruh komponen bangunan dapat dimodelkan secara terintegrasi sehingga memudahkan proses visualisasi desain, koordinasi antar elemen struktur, serta perhitungan volume pekerjaan secara lebih akurat. Menurut Menurut Azhar (2011), penerapan BIM dalam proyek konstruksi dapat meningkatkan koordinasi desain serta membantu mengurangi kesalahan perencanaan dalam proyek konstruksi.

Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam penerapan BIM adalah Autodesk Revit. Perangkat lunak ini memungkinkan proses pemodelan struktur bangunan dilakukan secara tiga dimensi dengan sistem informasi yang saling terhubung antar elemen bangunan. Selain itu, Autodesk Revit juga memiliki fitur quantity take-off yang dapat digunakan untuk menghitung volume pekerjaan secara otomatis sehingga dapat membantu proses estimasi biaya konstruksi secara lebih sistematis. Penelitian yang dilakukan oleh Eastman et al. (2011) menyatakan bahwa BIM mampu meningkatkan efisiensi proses perencanaan serta mempermudah pengelolaan informasi bangunan secara terintegrasi.

Gedung Gombara Center Makassar merupakan salah satu proyek pembangunan gedung yang memerlukan perencanaan struktur yang akurat untuk mendukung proses pelaksanaan konstruksi. Oleh karena itu, penerapan BIM melalui pemodelan menggunakan Autodesk Revit menjadi pendekatan yang dapat digunakan untuk menghasilkan model struktur bangunan yang lebih terintegrasi serta mendukung proses perhitungan volume pekerjaan secara lebih efektif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Building Information Modeling (BIM) pada pemodelan struktur Gedung Gombara Center Makassar menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit, serta melakukan estimasi biaya pekerjaan struktur berdasarkan hasil pemodelan tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pemanfaatan BIM dalam proses pemodelan struktur dan perhitungan volume pekerjaan untuk mendukung estimasi biaya konstruksi secara lebih terintegrasi dan efisien.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode studi kasus pada proyek pembangunan Gedung Gombara Center Makassar. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam proses pemodelan struktur serta estimasi biaya konstruksi secara digital.

Objek penelitian berupa struktur bangunan Gedung Gombara Center Makassar, dengan data yang digunakan meliputi Detail Engineering Design (DED), shop drawing, dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam

proses pemodelan dan analisis kuantitas pekerjaan struktur.

Prosedur penelitian dimulai dengan pengumpulan dan verifikasi data proyek, kemudian dilanjutkan dengan pemodelan struktur tiga dimensi (3D) menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit. Pemodelan dilakukan berdasarkan gambar kerja yang tersedia sehingga seluruh elemen struktur seperti kolom, balok, pelat lantai, dan fondasi dapat direpresentasikan secara digital dalam model BIM.

Setelah model struktur terbentuk, dilakukan proses Quantity Take-Off (QTO) secara otomatis dari model BIM untuk memperoleh volume pekerjaan struktur. Hasil kuantitas tersebut kemudian digunakan dalam proses estimasi biaya konstruksi dengan mengacu pada data harga satuan yang terdapat pada dokumen RAB proyek.

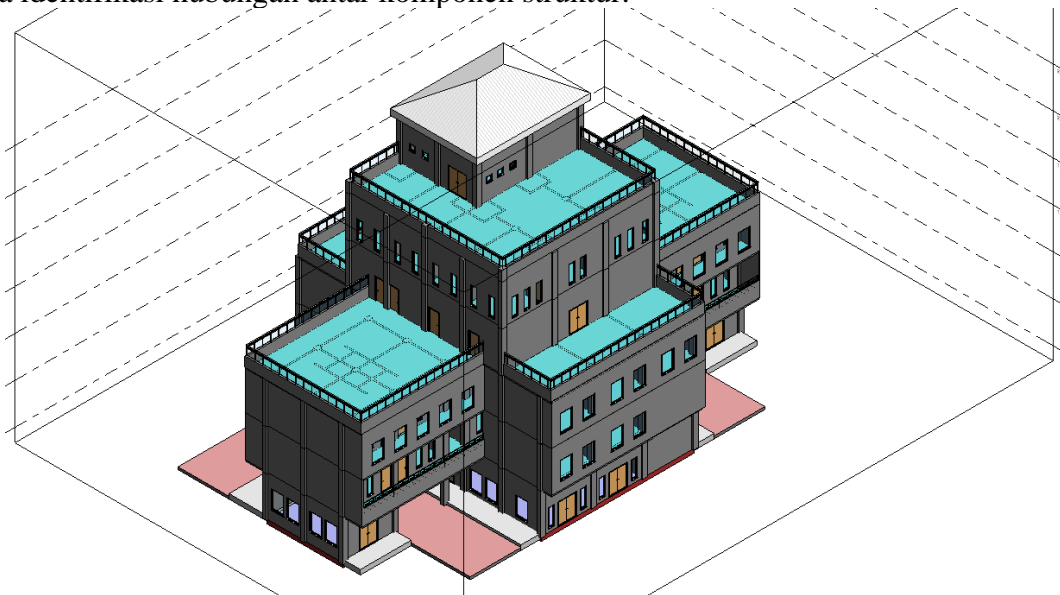
Teknik analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan volume dan estimasi biaya yang diperoleh dari model BIM dengan data perhitungan konvensional pada RAB proyek. Perbandingan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian serta potensi efisiensi penggunaan BIM dalam proses pemodelan dan estimasi biaya struktur bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

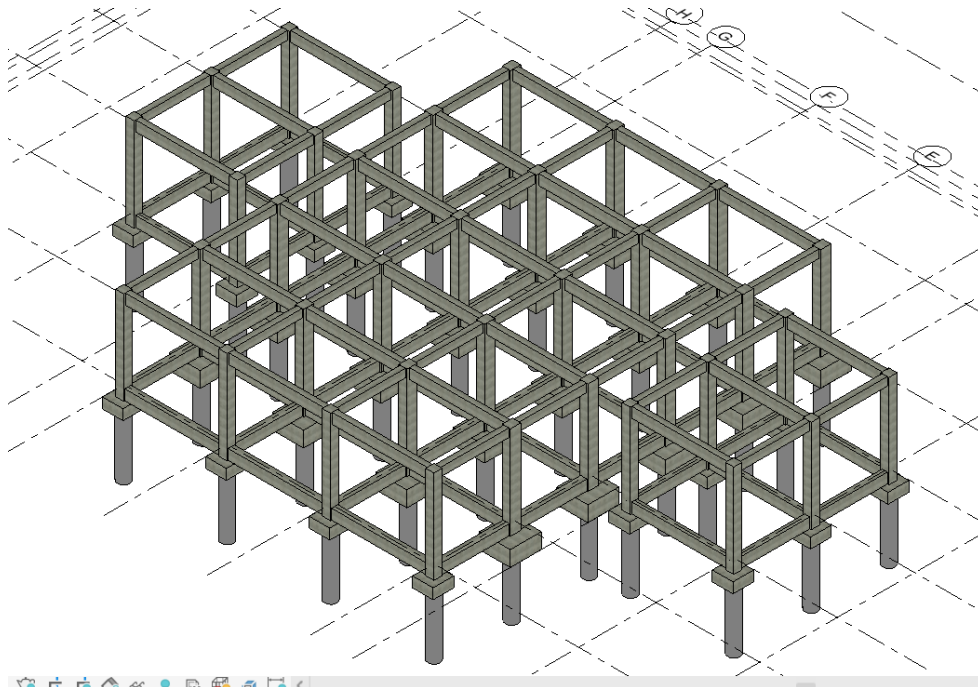
1. Pemodelan Struktur Gedung Menggunakan BIM

Proses pemodelan struktur Gedung Gombara Center Makassar dilakukan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit dengan pendekatan Building Information Modeling (BIM). Pemodelan dilakukan berdasarkan data shop drawing dan Detail Engineering Design (DED) yang diperoleh dari dokumen proyek.

Model struktur yang dihasilkan mencakup elemen utama bangunan seperti kolom, balok, pelat lantai, dan fondasi. Melalui BIM, seluruh elemen struktur dapat divisualisasikan dalam bentuk model tiga dimensi (3D) sehingga memudahkan proses koordinasi desain serta identifikasi hubungan antar komponen struktur.



Gambar 1. Model Struktur 3D Gedung Gombara Center Menggunakan Autodesk Revit



Gambar 2. Pemodelan Elemen Struktur Pondasi pada Autodesk Revit

Pemodelan struktur berbasis BIM memberikan keunggulan dibandingkan metode konvensional karena seluruh elemen bangunan tersimpan dalam satu model yang terintegrasi. Hal ini memungkinkan perubahan desain dapat diperbarui secara otomatis pada seluruh komponen terkait sehingga meningkatkan efisiensi proses perencanaan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Azhar (2011) yang menyatakan bahwa penerapan BIM dapat meningkatkan koordinasi desain serta mengurangi kesalahan dalam dokumentasi konstruksi.

2. Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur (Quantity Take-Off)

Setelah proses pemodelan selesai, dilakukan perhitungan volume pekerjaan struktur secara otomatis menggunakan fitur Quantity Take-Off (QTO) pada Autodesk Revit. Sistem BIM memungkinkan data volume setiap elemen struktur diperoleh langsung dari model yang telah dibuat.

Berikut contoh hasil jumlah volume pekerjaan struktur.

a. Volume element struktur

Tabel 1 Jumlah Volume Setiap Element Struktur

NO	ELEMENT STRUKTUR	VOLUME RAB ASLI (m ³)	VOLUME PERHITUNGAN REVIT (m ³)
1	BALOK 1	15,00	13,80
2	BALOK 2	11,55	9,20
3	KOLOM 1	21,60	18,00
4	KOLOM 2	17,28	11,52
5	SLOFF 1	21,94	22,2
7	SLOFF 2	6,00	6,8
8	PILE CAP 1	11,25	33,75
9	PILE CAP 2	14,06	8,00

Menunjukkan perbandingan volume elemen struktur antara perhitungan pada Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek dengan hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa terdapat perbedaan volume

pada beberapa elemen struktur.

Beberapa elemen struktur yang dihitung menggunakan aplikasi Revit menghasilkan volume yang lebih kecil dibandingkan dengan volume pada RAB, antara lain pada balok 1, balok 2, kolom 1, kolom 2, dan pile cap 2. Sebaliknya, terdapat beberapa elemen struktur yang menunjukkan volume lebih besar dibandingkan dengan perhitungan pada RAB, yaitu pada sloof 1, sloof 2, dan pile cap 1.

Perbedaan hasil perhitungan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain tingkat detail pemodelan pada Building Information Modeling (BIM) yang lebih tinggi, kemungkinan adanya pembulatan pada perhitungan konvensional, serta perbedaan metode perhitungan volume yang digunakan dalam dokumen perencanaan proyek.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan BIM melalui Autodesk Revit mampu memberikan perhitungan volume elemen struktur secara otomatis berdasarkan model bangunan yang telah dibuat, sehingga dapat membantu meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam proses estimasi volume pekerjaan.

b. RAB element struktur

Tabel 2 RAB element struktur

NO	ELEMENT STRUKTUR	RAB ASLI (Rp)	HARGA PERHITUNGAN REVIT (Rp)
1	BALOK 1	Rp 123.507.750,00	Rp 11.730.000,00
2	BALOK 2	Rp 95.100.967,50	Rp 7.820.000,00
3	KOLOM 1	Rp 193.836.240,00	Rp 15.300.000,00
4	KOLOM 2	Rp 155.068.992,00	Rp 9.792.000,00
5	SLOFF 1	Rp 172.153.434,38	Rp 18.870.000,00
7	SLOFF 2	Rp 47.084.700,00	Rp 5.780.000,00
8	PILE CAP 1	Rp 55.223.437,50	Rp 28.687.500,00
9	PILE CAP 2	Rp 69.029.296,88	Rp 6.800.000,00

Menunjukkan perbandingan nilai Rencana Anggaran Biaya (RAB) elemen struktur antara dokumen RAB asli proyek dengan hasil perhitungan menggunakan Autodesk Revit melalui pendekatan Building Information Modeling (BIM).

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, terlihat bahwa nilai RAB yang diperoleh dari perhitungan menggunakan Revit secara umum lebih rendah dibandingkan dengan nilai RAB asli proyek untuk seluruh elemen struktur yang dianalisis, seperti balok, kolom, sloof, dan pile cap.

Perbedaan nilai yang cukup signifikan antara kedua perhitungan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode perhitungan yang digunakan. Perhitungan menggunakan Revit umumnya didasarkan pada hasil quantity take-off dari model tiga dimensi, sehingga lebih berfokus pada volume material yang diperoleh secara otomatis dari model bangunan. Sementara itu, RAB proyek biasanya disusun berdasarkan analisa harga satuan pekerjaan yang tidak hanya mencakup material, tetapi juga meliputi biaya tenaga kerja, peralatan, serta komponen biaya tidak langsung lainnya.

Dengan demikian, penggunaan BIM melalui Autodesk Revit memberikan kemudahan dalam proses estimasi volume dan perhitungan biaya berbasis model digital bangunan. Namun demikian, hasil estimasi biaya dari BIM tetap perlu disesuaikan dengan komponen biaya konstruksi yang digunakan dalam penyusunan RAB proyek agar menghasilkan estimasi biaya yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan Building Information Modeling (BIM) menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit pada pemodelan dan estimasi biaya struktur Gedung Gombara Center Makassar, dapat disimpulkan bahwa BIM mampu menghasilkan pemodelan struktur bangunan dalam bentuk model tiga dimensi yang terintegrasi. Pemodelan ini mencakup elemen struktur utama seperti pondasi, kolom, balok, sloof, dan pile cap sehingga memungkinkan visualisasi struktur bangunan secara lebih jelas dan sistematis.

Selain itu, penggunaan BIM memungkinkan proses quantity take-off dilakukan secara otomatis berdasarkan model tiga dimensi yang telah dibuat, sehingga mempermudah proses perhitungan volume elemen struktur dibandingkan dengan metode konvensional. Hasil perbandingan antara Rencana Anggaran Biaya (RAB) asli proyek dengan estimasi biaya berdasarkan perhitungan dari Autodesk Revit menunjukkan adanya perbedaan nilai pada beberapa elemen struktur yang dipengaruhi oleh perbedaan metode perhitungan antara model BIM dan perhitungan konvensional pada dokumen RAB.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena hanya berfokus pada pemodelan dan estimasi biaya elemen struktur bangunan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji penerapan BIM pada pekerjaan lain seperti MEP (Mechanical, Electrical, and Plumbing) serta melakukan analisis yang lebih komprehensif terhadap integrasi BIM dalam proses manajemen proyek konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, S. (2019). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, 19(2), 1–12.
- Baik, A. (2025). Three decades of innovation: A critical bibliometric analysis of BIM, digital twins, and IoT in the AEC industry. *Buildings*, 15(10), 1587.
- Baik, A., & Boehm, J. (2020). Digital twins and BIM in the built environment. *Automation in Construction*, 119, 103324. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103324>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2020). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Fauzi, R. N., Hendriyani, I., & Pratiwi, R. (2023). Implementasi building information modeling (BIM) 5D dalam estimasi quantity take off pekerjaan struktur. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 8(2), 115–124.
- Laorent, D., Nugraha, P., & Budiman, J. (2019). Analisa quantity take-off dengan menggunakan Autodesk Revit pada proyek konstruksi. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 6(1), 1–8.
- Layyinatusshefah, L., Purnomo, A., & Yasinta, R. B. (2023). Analisis quantity take-off arsitektur dalam penerapan metode building information modeling menggunakan Autodesk Revit. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 28001–28007.
- Li, Y., Li, Y., & Ding, Z. (2024). Building information modeling applications in civil infrastructure: A bibliometric analysis from 2020 to 2024. *Buildings*, 14(11), 3431.
- Permana, H., Saputra, R. A., & Alizar, A. (2024). Penerapan building information modeling (BIM) dalam estimasi quantity take-off material pekerjaan struktural. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 142–150.
- Reista, I. A., Annisa, A., & Ilham, I. (2022). Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural. *Journal of Sustainable Construction*, 2(1), 13–22.
- Rugas, Z., Waluyo, R., & Purwantoro, A. (2024). Analisis quantity take-off dengan metode building information modeling pada pekerjaan struktur gedung. *Jurnal Saintis*, 24(1), 45–53.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., & Teicholz, P. (2022). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers* (4th ed.). Wiley.

- Siregar, I. S. Z., Simanjuntak, P., & Purnomo, C. C. (2024). The effect of building information modelling implementation on the effectiveness of construction management. *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 13(2), 145–157.
- Succar, B. (2020). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 119, 103311.
- Volk, R., Stengel, J., & Schultmann, F. (2021). Building information modeling for existing buildings—Literature review and future needs. *Automation in Construction*, 38, 109–127.
- Zhang, J., Teizer, J., Lee, J., Eastman, C., & Venugopal, M. (2021). Building information modeling (BIM) and safety: Automatic safety checking of construction models. *Automation in Construction*, 29, 183–195.