

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*) DENGAN SOFTWARE REVIT DALAM ESTIMASI QUANTITY TAKE OFF PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG WALI KOTA JAMBI

Ziko Mirando¹,
Universitas Bung Hatta
zikomirando02@gmail.com

Putranesia²,
Universitas Bung Hatta
putranesia@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas penerapan teknologi Building Information Modeling (BIM) dengan memanfaatkan software Autodesk Revit dalam estimasi quantity take off (QTO) pada pekerjaan struktur Gedung Walikota Jambi. Selama ini, metode konvensional yang mengandalkan gambar teknik dan perhitungan manual dengan bantuan Microsoft Excel kerap menghadapi kendala terkait akurasi dan efisiensi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil estimasi volume struktur beton dan pembesian menggunakan metode konvensional dengan metode berbasis BIM. Objek penelitian adalah Gedung Walikota Jambi yang memiliki 6 lantai dan 1 atap dengan struktur beton bertulang. Metode penelitian dilakukan melalui tahap pengumpulan data teknis proyek, pemodelan 3D menggunakan Autodesk Revit 2023, perhitungan volume beton dan tulangan, serta penyusunan rencana anggaran biaya (RAB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan BIM melalui Revit mampu menghasilkan pemodelan 3D yang lebih detail, memudahkan pendeteksian kesalahan desain, serta memberikan hasil estimasi volume dan biaya yang lebih cepat dan akurat dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, teknologi BIM terbukti efektif untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi estimasi biaya dalam pekerjaan struktur gedung, sekaligus mendukung transparansi serta akuntabilitas pada proyek konstruksi pemerintah.

Kata Kunci: Building Information Modeling, Autodesk Revit, Quantity Take Off, Estimasi Biaya, Gedung Walikota Jambi.

ABSTRACT

This study discusses the application of Building Information Modeling (BIM) technology using Autodesk Revit software in quantity take-off (QTO) estimation for the structural works of the Jambi Mayor's Office Building. Conventional methods that rely on technical drawings and manual calculations with Microsoft Excel often face challenges related to accuracy and efficiency. Therefore, this

research aims to compare the results of volume estimation for reinforced concrete structures using conventional methods and BIM-based methods. The object of the study is the Jambi Mayor's Office Building, which consists of six floors and one roof slab with reinforced concrete structures. The research methodology includes collecting technical project data, developing 3D models using Autodesk Revit 2023, calculating concrete and reinforcement volumes, and preparing the cost estimate (RAB). The findings show that the implementation of BIM with Revit provides more detailed 3D modeling, facilitates error detection in design, and produces faster and more accurate results in both quantity and cost estimation compared to conventional methods. Thus, BIM technology proves to be effective in improving efficiency and accuracy of cost estimation in building structure works, while also supporting transparency and accountability in government construction projects.

Keywords: *Building Information Modeling, Autodesk Revit, Quantity Take-Off, Cost Estimation, Jambi Mayor's Office Building.*

PENDAHULUAN

Industri konstruksi saat ini menghadapi tantangan yang semakin kompleks, terutama dalam hal efisiensi, akurasi, dan koordinasi antar disiplin ilmu. Proses perencanaan dan pelaksanaan proyek sering kali menemui kendala akibat keterbatasan metode konvensional yang masih banyak digunakan, seperti perhitungan manual berbasis gambar teknik dan spreadsheet. Kondisi ini tidak hanya berpotensi menimbulkan kesalahan dalam estimasi, tetapi juga dapat berdampak pada pembengkakan biaya serta keterlambatan waktu pelaksanaan proyek (Nurhayati, 2020).

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, Building Information Modeling (BIM) hadir sebagai inovasi yang mampu memberikan solusi komprehensif dalam perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi. BIM memungkinkan pengintegrasian berbagai aspek proyek, mulai dari desain, perhitungan biaya, penjadwalan, hingga analisis struktur dalam satu model digital (Eastman et al., 2011). Salah satu perangkat lunak yang populer digunakan dalam implementasi BIM adalah Autodesk Revit, yang menawarkan kemampuan pemodelan tiga dimensi sekaligus mendukung analisis kuantitas material secara akurat (Azhar, 2011).

Penerapan BIM melalui Autodesk Revit sangat relevan dalam proyek konstruksi skala besar, termasuk pembangunan gedung pemerintahan. Salah satu contohnya adalah proyek pembangunan Gedung Walikota Jambi yang memiliki kompleksitas tinggi dengan enam lantai dan struktur beton bertulang. Dengan memanfaatkan Revit, estimasi volume beton dan tulangan dapat dilakukan secara lebih detail serta menghasilkan perhitungan biaya yang lebih cepat dan transparan. Hal ini sangat penting, mengingat proyek pemerintah dituntut untuk memiliki tingkat akuntabilitas dan efisiensi yang tinggi (Sutjipto, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan pada penerapan teknologi BIM dengan menggunakan software Revit dalam estimasi quantity take off (QTO) pada pekerjaan struktur Gedung Walikota Jambi. Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh gambaran perbandingan antara metode konvensional dan metode BIM dalam hal akurasi perhitungan volume serta estimasi biaya, sehingga dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas perencanaan proyek konstruksi di Indonesia (Pratama & Hidayat, 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi kasus pada proyek pembangunan Gedung Walikota Jambi yang memiliki enam lantai dan satu atap dengan struktur beton bertulang. Metode penelitian terdiri dari beberapa tahap utama, yaitu persiapan data, pemodelan struktur, perhitungan volume, serta analisis perbandingan hasil estimasi.

Tahap pertama adalah pengumpulan data proyek, meliputi data teknis, gambar Detail Engineering Design (DED), dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Data ini menjadi acuan utama dalam pemodelan struktur serta perhitungan manual dengan metode konvensional.

Tahap kedua adalah pemodelan 3D menggunakan Autodesk Revit 2023. Pada tahap ini dilakukan pemodelan elemen struktural yang meliputi pilecap, tie beam, kolom, balok, dan plat lantai. Proses pemodelan dilakukan dengan memperhatikan detail desain dari DED, sehingga diperoleh representasi digital yang akurat dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Tahap ketiga adalah perhitungan quantity take off (QTO). Estimasi volume beton dan pembesian dihitung dengan dua metode, yaitu secara otomatis melalui Revit 2023 dan secara manual dengan bantuan Microsoft Excel. Hasil dari kedua metode ini kemudian direkap untuk dilakukan analisis perbandingan.

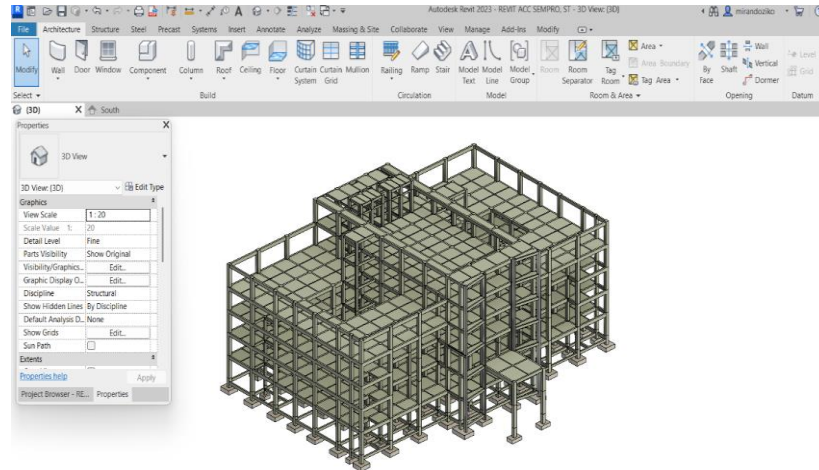
Tahap terakhir adalah analisis data, yaitu membandingkan hasil perhitungan volume dan biaya antara metode konvensional dan metode berbasis BIM. Analisis difokuskan pada tingkat akurasi, efisiensi waktu, serta kemudahan dalam mendeteksi kesalahan. Dari hasil analisis ini ditarik kesimpulan mengenai efektivitas penggunaan BIM dengan Autodesk Revit dalam estimasi biaya konstruksi gedung pemerintah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemodelan 3D Struktur

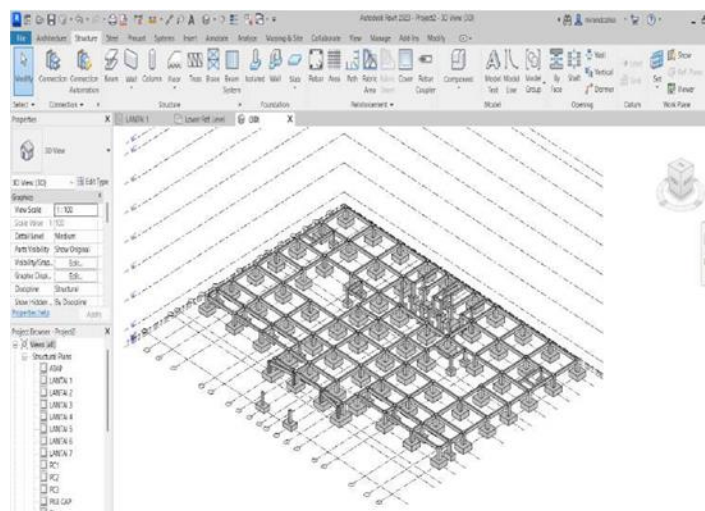
Pemodelan struktur Gedung Walikota Jambi dilakukan menggunakan software Autodesk Revit 2023 berdasarkan gambar Detail Engineering Design (DED). Elemen struktur yang dimodelkan meliputi pilecap, tie beam, kolom, balok, dan plat lantai. Proses pemodelan dilakukan secara bertahap dimulai dari fondasi hingga elemen atas, sehingga menghasilkan model tiga dimensi yang menyeluruh dan sesuai dengan kondisi perencanaan.

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa setiap elemen dapat direpresentasikan dengan jelas dalam bentuk tiga dimensi. Model ini memudahkan analisis konektivitas antar elemen serta memberikan gambaran visual yang lebih detail dibandingkan gambar 2D konvensional. Selain itu, fitur validasi dalam Revit memungkinkan pemeriksaan adanya duplikasi data atau kesalahan input, sehingga akurasi pemodelan dapat lebih terjamin.

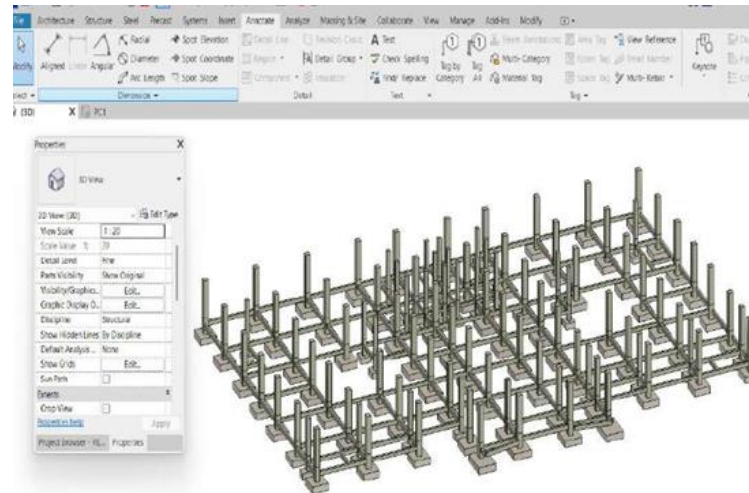


Gambar 1. Model 3D Gedung Walikota Jambi hasil pemodelan menggunakan Autodesk Revit 2023

Selain model keseluruhan, pemodelan detail juga dilakukan pada elemen struktur seperti pilecap dan kolom. Pemodelan pilecap memperlihatkan dimensi dan konfigurasi tulangan yang sesuai dengan DED, sehingga dapat digunakan langsung dalam analisis quantity take off. Demikian pula pada pemodelan kolom lantai, Revit mampu menampilkan bentuk dan ukuran kolom secara presisi, yang kemudian menjadi dasar perhitungan volume beton dan pembedaan.



Gambar 2. Contoh pemodelan struktur pilecap pada proyek Gedung Walikota Jambi



Gambar 3. Pemodelan struktur kolom lantai 1 pada Autodesk Revit 2023.

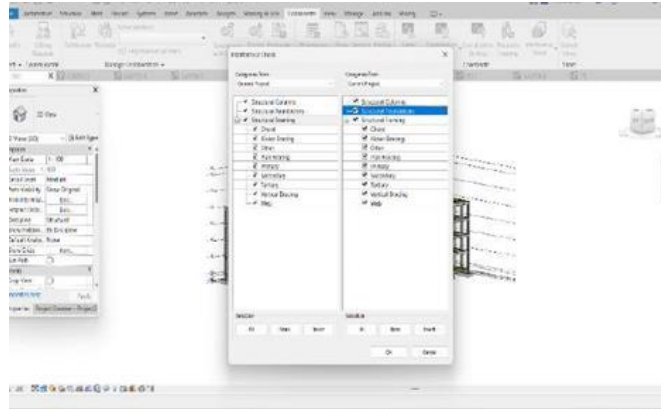
Dengan adanya pemodelan 3D ini, perhitungan volume material dapat dilakukan secara otomatis, lebih cepat, serta mengurangi risiko kesalahan dibandingkan metode konvensional. Pemodelan juga memberikan keuntungan tambahan berupa kemudahan komunikasi antar tim proyek karena informasi yang ditampilkan lebih komprehensif dan mudah dipahami.

2. Pemeriksaan Data Input Pemodelan

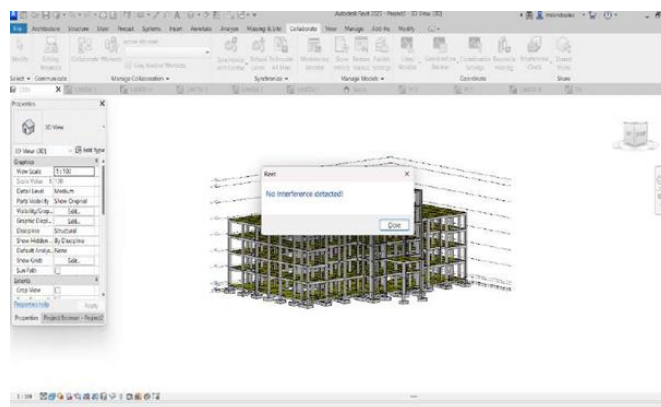
Setelah pemodelan 3D struktur Gedung Walikota Jambi selesai dibuat, tahap berikutnya adalah melakukan pemeriksaan data input pada model. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh elemen yang dimasukkan ke dalam model Revit 2023 sesuai dengan gambar Detail Engineering Design (DED) serta tidak terjadi duplikasi data.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa pada tahap awal pemodelan ditemukan beberapa elemen yang teridentifikasi ganda, khususnya pada bagian struktur sekunder. Revit menyediakan fitur *duplicate check* yang dapat secara otomatis menandai elemen-elemen yang berulang. Setelah diperiksa, elemen ganda tersebut kemudian diperbaiki dengan menghapus salah satu data, sehingga model kembali valid dan siap digunakan untuk perhitungan lebih lanjut.

Proses validasi ini penting dilakukan karena keberadaan elemen ganda atau kesalahan input dapat memengaruhi hasil perhitungan *quantity take off* (QTO). Misalnya, duplikasi data pada kolom atau balok dapat menghasilkan volume beton yang lebih besar dari kondisi sebenarnya. Dengan adanya fitur pemeriksaan di Revit, risiko kesalahan akibat input yang tidak sesuai dapat diminimalkan sejak tahap awal.



Gambar 4. Langkah pemeriksaan data ganda pada Autodesk Revit 2023.



Gambar 5. Keterangan hasil pemeriksaan data ganda pada model struktur.

Secara keseluruhan, tahap pemeriksaan data input ini berfungsi untuk memastikan bahwa model 3D yang digunakan dalam penelitian benar-benar representatif terhadap desain yang direncanakan. Validasi ini menjadi dasar penting sebelum melanjutkan ke tahap perhitungan volume (QTO) agar hasil yang diperoleh memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

3. Perhitungan Quantity Take Off (QTO) dengan Revit 2023

Setelah model 3D struktur Gedung Walikota Jambi selesai divalidasi, dilakukan perhitungan Quantity Take Off (QTO) menggunakan Autodesk Revit 2023. Perhitungan ini memanfaatkan fitur *schedule/quantity* yang secara otomatis membaca data dari pemodelan 3D untuk menghasilkan volume material. Dengan metode ini, setiap elemen yang sudah dimodelkan, seperti pilecap, tie beam, kolom, balok, dan plat lantai, dapat dihitung volume betonnya sekaligus jumlah kebutuhan tulangnya secara detail.

Keunggulan metode Revit adalah keterhubungan langsung antara model dan tabel kuantitas. Artinya, jika terdapat perubahan desain pada model, maka hasil perhitungan QTO akan otomatis ikut berubah tanpa perlu melakukan perhitungan

ulang secara manual. Hal ini membuat estimasi lebih efisien dan akurat dibandingkan metode konvensional yang membutuhkan waktu lebih lama.

Hasil perhitungan QTO dengan Revit pada elemen struktur Gedung Walikota Jambi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi volume tulangan dan beton menggunakan Autodesk Revit 2023.

No	Elemen Struktur	Volume Tulangan (kg)	Volume Beton (m ³)
1	Pilecap	50.287,24	443,63
2	Tie Beam	17.595,18	116,96
3	Kolom	214.900,25	1.120,74
4	Balok	197.108,97	909,04
5	Plat Lantai	204.585,27	1.543,56
	Total	684.476,91	4.133,93

Berdasarkan tabel di atas, total kebutuhan volume tulangan mencapai 684.476,91 kg, sedangkan volume beton sebesar 4.133,93 m³. Data ini diperoleh secara otomatis dari hasil pemodelan 3D, sehingga tingkat akurasi perhitungan lebih terjamin. Sebagai contoh, volume beton pada struktur balok tercatat sebesar 909,04 m³ dengan kebutuhan tulangan sebesar 197.108,97 kg. Hasil ini membuktikan bahwa Revit mampu menyajikan informasi material dengan cepat, detail, dan efisien untuk mendukung estimasi biaya konstruksi.

4. Perhitungan Quantity Take Off (QTO) Konvensional

Selain menggunakan Revit 2023, perhitungan quantity take off juga dilakukan dengan metode konvensional. Metode ini mengacu pada gambar Detail Engineering Design (DED) yang dianalisis secara manual, kemudian dihitung volumenya dengan bantuan Microsoft Excel. Proses perhitungan dilakukan secara bertahap untuk setiap elemen struktur, yaitu pilecap, tie beam, kolom, balok, dan plat lantai.

Pada metode konvensional, volume beton dihitung dengan menggunakan rumus geometri sesuai bentuk masing-masing elemen. Sementara itu, kebutuhan tulangan ditentukan berdasarkan detail penulangan pada gambar DED, lalu direkap dalam bentuk tabel. Proses ini relatif lebih lama karena memerlukan perhitungan manual dan pengecekan berulang untuk memastikan tidak terjadi kesalahan input data.

Hasil perhitungan QTO konvensional ditunjukkan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Rekapitulasi volume tulangan dan beton dengan metode konvensional

No	Elemen Struktur	Volume Tulangan (kg)	Volume Beton (m³)
1	Pilecap	46.819,62	443,63
2	Tie Beam	17.343,30	117,39
3	Kolom	237.378,41	1.126,82
4	Balok	197.747,27	909,15
5	Plat Lantai	207.042,08	1.547,81
	Total	706.330,68	4.144,08

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, metode konvensional menghasilkan volume tulangan sebesar 706.330,68 kg dan volume beton sebesar 4.144,08 m³. Hasil ini sedikit lebih tinggi dibandingkan perhitungan menggunakan Revit, yang menunjukkan adanya potensi perbedaan akurasi dan efisiensi antara kedua metode. Oleh karena itu, diperlukan analisis perbandingan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan tersebut berpengaruh terhadap estimasi biaya konstruksi.

5. Analisis Perbandingan Hasil

Setelah dilakukan perhitungan QTO dengan Revit 2023 dan metode konvensional, diperoleh hasil yang menunjukkan adanya perbedaan volume beton maupun tulangan pada setiap elemen struktur. Secara umum, metode konvensional menghasilkan volume yang sedikit lebih besar dibandingkan Revit. Hal ini disebabkan oleh proses perhitungan manual yang cenderung menggunakan pendekatan geometri sederhana dan pembulatan angka, sementara Revit menghitung secara detail berdasarkan pemodelan 3D.

Untuk memperjelas perbedaan tersebut, rekapitulasi hasil perbandingan ditunjukkan pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Perbandingan hasil QTO antara Revit 2023 dan metode konvensional.

No	Elemen Struktur	Konvensional Tulangan (kg)	Revit 2023 Tulangan (kg)	Selisih (%)	Konvensional Beton (m³)	Revit 2023 Beton (m³)	Selisih (m³)
1	Pilecap	50.694	50.287	407	443,63	443,63	0
2	Tie Beam	17.603	17.595	8	117,39	116,96	0,43
3	Kolom	237.378	214.900	22.478	1.126,82	1.120,74	6,08
4	Balok	197.747	197.109	638	909,15	909,04	0,11
5	Plat Lantai	207.042	204.587	2.455	1.557,81	1.543,56	14,25
	Total	710.465	684.479	25.986	4.144,08	4.133,93	10,15

Berdasarkan tabel di atas, total volume tulangan dengan Revit adalah 684.479 kg, sedangkan metode konvensional menghasilkan 710.465 kg. Sementara itu, volume beton dengan Revit sebesar 4.133,93 m³, dan dengan metode konvensional sebesar 4.144,08 m³. Selisih rata-rata berkisar 0,5–1,4%.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa Revit memberikan hasil yang lebih efisien dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, proses perhitungan dengan Revit

juga lebih cepat karena terhubung langsung dengan model 3D, sedangkan metode konvensional memerlukan waktu lebih lama dan berisiko terjadi kesalahan input. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Revit lebih unggul baik dari sisi akurasi maupun efisiensi dalam estimasi material.

6. Perhitungan Biaya (Rencana Anggaran Biaya / RAB)

Setelah diperoleh hasil perhitungan QTO baik dengan Revit 2023 maupun metode konvensional, tahap selanjutnya adalah menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB). Perhitungan biaya dilakukan dengan mengalikan volume material (beton dan tulangan) dengan harga satuan sesuai Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) terbaru. Dengan demikian, perbandingan biaya antara hasil Revit dan konvensional dapat diketahui secara objektif.

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai RAB untuk pekerjaan struktur Gedung Walikota Jambi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Rekapitulasi RAB pekerjaan struktur berdasarkan QTO Revit dan metode konvensional.

No	Uraian Pekerjaan	Harga		Selisih	Persentase (%)	Keterangan
		Perhitungan Harga Konvensional (Rp)	Perhitungan Harga Revit (Rp)			
1	Pilecap	1.459.472.844,74	1.453.569.843,65	5.903.001,09	0,40	BIM < Konvensional
2	Tie beam	467.203.142,72	465.045.949,19	2.157.193,53	0,46	BIM < Konvensional
3	Kolom	5.311.772.800,25	5.257.904.371,11	53.868.429,14	1,01	BIM < Konvensional
4	Balok	4.676.412.969,02	4.652.924.842,81	23.488.126,21	0,50	BIM < Konvensional
5	Plat Lantai	5.601.205.462,95	5.540.783.813,43	60.421.649,52	1,08	BIM < Konvensional
JUMLAH		17.516.067.219,68	17.370.228.820,19	145.838.399,49	0,83	BIM < Konvensional

Hasil tabel menunjukkan bahwa biaya pekerjaan struktur dengan metode Revit adalah Rp 17.370.228.820,19 miliar, sedangkan metode konvensional mencapai Rp 17.516.067.219,68 miliar. Perbedaan sebesar Rp 145.838.399,49 juta atau sekitar 0,89% menunjukkan bahwa Revit menghasilkan estimasi biaya yang lebih efisien.

Perbedaan ini bukan hanya soal nominal, tetapi juga mencerminkan keunggulan Revit dalam mengurangi risiko overbudget akibat kesalahan perhitungan manual. Selain itu, integrasi otomatis antara model 3D dan tabel QTO di Revit memungkinkan pembaruan biaya secara cepat jika ada perubahan desain, yang tidak dimungkinkan dengan metode konvensional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemodelan, pemeriksaan data input, serta perhitungan *quantity take off* (QTO) menggunakan Autodesk Revit 2023 dan metode konvensional, dapat disimpulkan bahwa kedua metode memberikan hasil yang relatif mendekati,

dengan selisih rata-rata sekitar 0,5–1,4% pada volume beton maupun tulangan. Namun, perbedaan kecil tersebut berdampak pada estimasi biaya, di mana metode Revit memberikan nilai RAB yang lebih rendah dibandingkan metode konvensional.

Untuk *pile cap*, perbedaan volume besi D16 adalah 0,46%, D19 sebesar 0,73%, dan D22 sebesar 0,72%. Volume beton tidak menunjukkan perbedaan (0%). Pada *tie beam*, perbedaan volume besi D10 adalah 0,04%, D13 sebesar 0,41%, dan D16 sebesar 0,68%. Volume beton menunjukkan perbedaan 0,37%.. Untuk kolom, perbedaan volume besi D10 adalah 0,87% dan D19 sebesar 1,35%. Volume beton menunjukkan perbedaan 0,54%. .Pada balok, perbedaan volume besi D10 adalah 0,68%, D13 sebesar 0,37%, D16 sebesar 1,13%, dan D19 sebesar 0,48%. Volume beton menunjukkan perbedaan 0,01%. Untuk pelat lantai, perbedaan volume besi D13 adalah 1,19%. Volume beton menunjukkan perbedaan 0,91%

.Dengan demikian, Autodesk Revit 2023 dapat dijadikan sebagai alternatif metode perhitungan kuantitas material dan estimasi biaya konstruksi yang lebih modern dan efektif, khususnya pada proyek-proyek gedung bertingkat. Temuan ini akan menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan dan saran yang disajikan pada bab selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, S. (2011). *Building Information Modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry*. Leadership and Management in Engineering, 11(3), 241–252. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127).
- 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.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Nurhayati, D. (2020). *Analisis penerapan BIM pada proyek konstruksi di Indonesia*. Jurnal Teknik Sipil, 27(2), 155–163.
- Pratama, A., & Hidayat, R. (2021). *Perbandingan metode konvensional dan BIM dalam estimasi volume pekerjaan struktur*. Jurnal Rekayasa Konstruksi, 18(1), 45–52.
- Simatupang, P. H., Sir, T. M. W., & Waddu, V. A. (2020). Integrasi program Tekla Structures dan SAP2000 dalam perencanaan gedung beton struktural. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 1–14.
- Succar, B. (2009). Building Information Modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 18(3), 357–375. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003>.
- Sutjipto, B. (2022). *Pemanfaatan teknologi BIM untuk peningkatan efisiensi proyek gedung pemerintah*. Jurnal Infrastruktur dan Bangunan, 9(3), 210–218.