

ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME METODE BIM DAN METODE KONVENSIONAL (STUDI KASUS: GEDUNG BANK MANDIRI PALEMBANG)**LULU ISNAINI IJA¹, NAUVAL RABBANI², DWI KUMALASARI³, ANNAS FIRMAN⁴,
ABDUL MALIK⁵**

Fakultas Teknik, Universitas Pekalongan

Email: luluisnainiija@unikal.ac.id¹, nauvrabbani@gmail.com², kumalasaridwi7@gmail.com³,firmanft@gmail.com⁴, abdulmalik@gmail.com⁵DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v9i2.7824>

Abstract: *The advancement of digital technology has encouraged the construction industry to improve efficiency, accuracy, and cost control through the implementation of Building Information Modeling (BIM). This study compares concrete volume calculations using the conventional two-dimensional method and the BIM-based approach with Autodesk Revit. The case study focuses on the construction of the Bank Mandiri Building in Palembang, a 12-storey reinforced concrete structure consisting of bored piles, pilecaps, columns, beams, and slabs. The conventional method involved identifying structural dimensions from AutoCAD drawings and calculating volumes using Microsoft Excel based on geometric formulas, while the BIM method was conducted by developing a three-dimensional structural model in Revit and extracting quantities through the schedule/quantities feature. The comparison was analysed by calculating the percentage difference between both methods. The results show that the overall difference in concrete volume is 0.1599%, indicating a relatively small deviation. The average differences for bored piles and pilecaps are minimal, while columns, beams, and slabs show slightly higher variations, with beams and slabs presenting the largest discrepancies. These differences are mainly influenced by modelling details, drawing interpretation, rounding processes, and potential human error in both approaches. Overall, the findings demonstrate that BIM provides accurate and efficient quantity estimation; however, its reliability depends on the modeller's precision. Therefore, both conventional and BIM methods remain complementary and can be used together to enhance accuracy and minimise errors in concrete volume estimation.*

Keywords: *Quantity-Takeoff, BIM, Concrete*

Abstrak: *Perkembangan teknologi digital mendorong industri konstruksi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, serta pengendalian biaya melalui penerapan Building Information Modeling (BIM). Penelitian ini membandingkan perhitungan volume beton menggunakan metode konvensional berbasis gambar dua dimensi dengan metode BIM menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit. Studi kasus dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Bank Mandiri di Palembang yang merupakan bangunan 12 lantai dengan struktur beton bertulang terdiri dari bored pile, pilecap, kolom, balok, dan pelat lantai. Metode konvensional dilakukan dengan membaca dimensi elemen struktur dari gambar AutoCAD kemudian menghitung volumenya menggunakan Microsoft Excel berdasarkan rumus geometri, sedangkan metode BIM dilakukan dengan membuat model struktur tiga dimensi di Revit dan mengekstraksi kuantitas melalui fitur schedule/quantities. Analisis perbandingan dilakukan dengan menghitung persentase selisih antara kedua metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selisih total volume beton sebesar 0,1599%, yang menunjukkan deviasi yang relatif kecil. Pekerjaan bored pile dan pilecap memiliki selisih sangat kecil, sedangkan kolom, balok, dan pelat lantai menunjukkan variasi yang sedikit lebih besar, dengan balok dan pelat sebagai elemen dengan selisih tertinggi. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh detail pemodelan, interpretasi gambar, proses pembulatan angka, serta potensi kesalahan manusia pada kedua metode. Secara umum, hasil penelitian membuktikan bahwa BIM mampu memberikan estimasi kuantitas yang akurat dan efisien, namun tetap bergantung pada ketelitian modeler. Oleh karena itu, metode konvensional dan BIM dapat digunakan secara saling melengkapi untuk meningkatkan akurasi serta meminimalkan kesalahan dalam perhitungan volume beton.*

Kata kunci: *BIM, Konvensional, Quantity take off, Beton*

A. Pendahuluan

Dengan berkembangnya teknologi saat ini menuntut dunia konstruksi untuk beradaptasi. Saat ini dunia konstruksi menghadapi tantangan nyata berupa tuntutan peningkatan kualitas, efisiensi biaya, ketepatan waktu dan meminimalan resiko proyek. Salah satu teknologi yang ada pada bidang konstruksi adalah *Building Information Modeling* (BIM). (Jonathan & Anondho, 2021) Transformasi digital dengan penerapan BIM di dunia konstruksi menjadi keharusan sebagai wujud adaptasi perkembangan teknologi dan menjawab tuntutan kompleks selama ini. BIM didefinisikan sebagai pendekatan berbasis permodelan digital tiga dimensi yang terintegrasi dengan informasi parametrik sehingga memungkinkan pengolahan data proyek secara kolaboratif sepanjang siklus hidup bangunan. (Jatmiko et al., 2023) Oleh karena itu pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi perlu atau bisa menggunakan BIM. (Dwi Novita & Pangestuti, 21 C.E.)

Perhitungan volume (*quantity take off*) menjadi bagian krusial dan penting dalam pelaksanaan sebuah proyek dunia konstruksi. (Dwianto et al., 2023) Perencanaan dan pelaksanaan suatu proyek terutama bangunan dengan struktur beton sangat bergantung terhadap estimasi kuantitas yang berpengaruh kepada biaya total suatu bangunan. Untuk menghasilkan perhitungan volume yang baik estimator harus memiliki kemampuan memahami gambar desain yang definitif. (Suwarni & Anondho, 2021). Selama siklus proyek perhitungan volume memiliki berbagai fungsi seperti memperkirakan biaya awal, penyusunan RAB, persiapan pra konstruksi sampai pengendalian pada tahap pelaksanaan. (Pratama et al., 2023). Dalam konteks estimasi kuantitas (*quantity take off*), BIM memungkinkan ekstraksi volume material secara otomatis berdasarkan objek parametrik yang telah dimodelkan. Penggunaan BIM dapat menjadikan proyek konstruksi lebih efektif karena dapat memvisualisasi item dan mengetahui masalah-masalah yang akan terjadi sebelum dilakukan pekerjaan lapangan. (Ramandhani et al., 2024) Serta konsep *real time* yang berhubungan terus menerus dengan data digital akan mempersingkat waktu apabila terjadi perubahan-perubahan yang dapat meningkatkan produktivitas. (Reista et al., 2022)

Meski demikian masih ada perusahaan di Indonesia masih menggunakan Autocad dan Microsoft Excel untuk perhitungan volume dan biaya. Perhitungan volume menggunakan metode konvensional membutuhkan waktu yang lama karena perhitungan manual secara geometri. (Wayan suasira et al., 2021). Pendekatan manual dalam perhitungan volume rentan terhadap kesalahan akibat *human error*; seringkali muncul masalah dalam proses penginputan data seperti dimensi dan luasan (Sadad et al., 2022). Selain itu proses perhitungan volume secara manual cenderung memerlukan waktu yang lebih lama dan berpotensi menghasilkan deviasi kuantitas yang berdampak pada pembengkakan biaya proyek.

Tingginya biaya investasi perangkat dan kurangnya SDM yang menguasai perangkat lunak BIM menjadikan metode konvensional tetap menjadi metode perhitungan volume utama pada proyek konstruksi yang ada di Indonesia. (Berlian P. et al., 2016) Selain itu tantangan pada penerapan BIM yaitu terdapat pada aspek proses dimana kurangnya tenaga ahli, perubahan budaya kerja dan kurangnya pengetahuan dan pemahaman akan BIM itu sendiri. (Pantiga & Soekiman, 2021) Sehingga keberhasilan perhitungan volume dengan penerapan BIM juga tetap bergantung pada operator atau modeler yang memodelkan gambar dua dimensi ke dalam bentuk tiga dimensi. Sehingga masih sangat mungkin terjadinya *human error*.

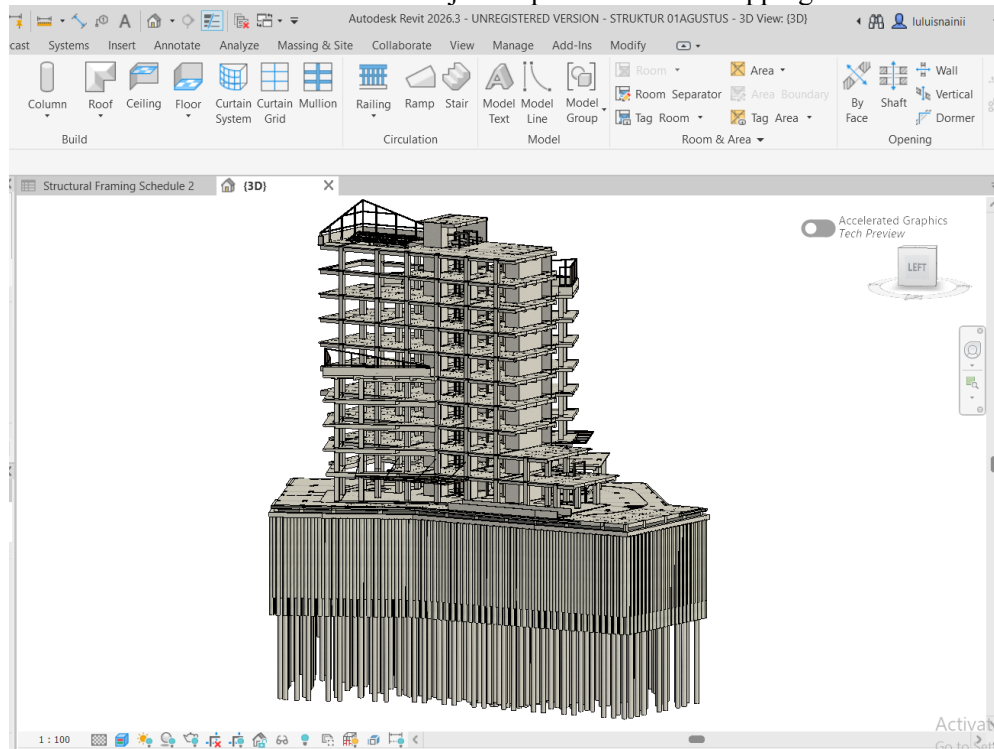
Penelitian ini bertujuan untuk membahas perbandingan volume hasil perhitungan Metode BIM dan Metode konvensional. Penelitian ini dibatasi hanya pada perhitungan volume struktur beton. Dengan penelitian ini diharapkan mendapatkan gambaran apakah perhitungan volume pada proyek dapat dilakukan dengan metode BIM saja atau memerlukan perhitungan dengan metode konvensional. Dan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah Autodesk Revit yang merupakan perangkat lunak berbasis BIM yang belakangan ini umum digunakan pada dunia konstruksi terutama pada proyek besar dengan pekerjaan yang rumit.

B. Metodologi Penelitian

Studi kasus dalam penelitian ini menggunakan data proyek Gedung Bank Mandiri yang berada di Kota Palembang. Gedung direncanakan sebagai bangunan perkantoran dengan fungsi layanan perbankan dan operasional administrasi, terdiri dari 12 lantai dengan sistem struktur beton bertulang. Bangunan dirancang menggunakan sistem struktur rangka beton bertulang (reinforced concrete frame system) yang terdiri dari elemen kolom, balok, plat lantai, dan dinding geser (shear wall).

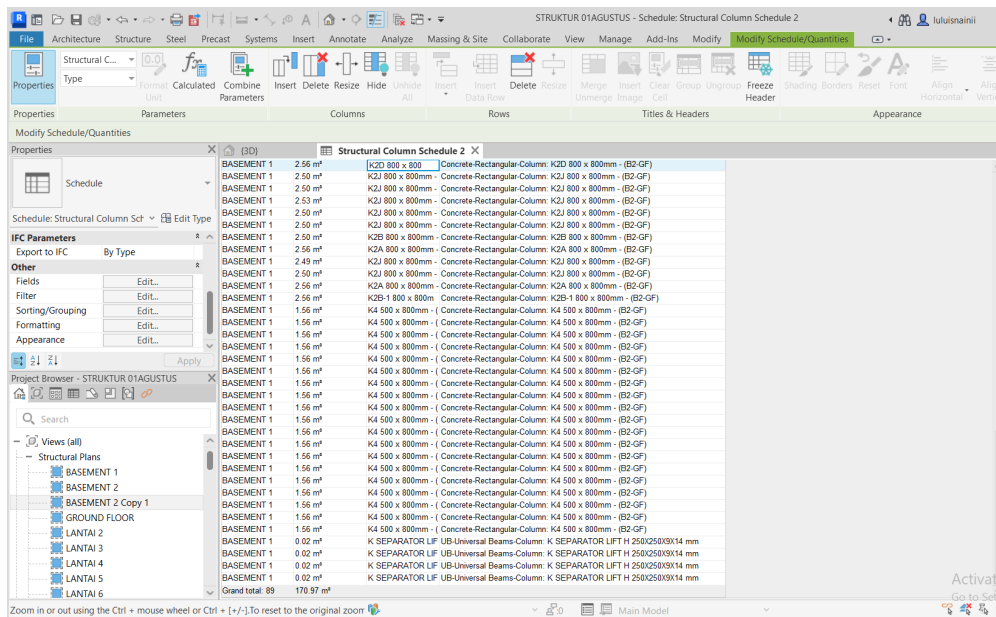
Penelitian dimulai dengan pengumpulan studi literatur berupa jurnal, ebook dan data pendukung lain yang bisa dipakai dalam menunjang penelitian ini. Lalu dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder yang di dapat dari Proyek Pembangunan Banki Mandiri Palembang.

Permodelan BIM menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit dimulai dari memodelkan proyek baru dengan templete Structural Template, kemudian dilakukan pengaturan satuan (project units) ke meter dan pembuatan level sesuai jumlah level berdasarkan elevasi rencana. Selanjutnya dibuat sistem grid sebagai acuan koordinat struktur, lalu dilakukan permodelan struktur secara bertahap dimulai dari pondasi, kolom struktur per lantai, balok induk dan balok anak sesuai fitur beam, serta pelat lantai menggunakan Floor Structural dengan ketebalan sesuai dengan gambar kerja. Setelah seluruh elemen termodelkan, dilakukan pengecekan kesesuaian dimensi melalui tampilan 3D, section, dan elevation view untuk memastikan tidak terjadi duplikasi atau overlapping elemen.

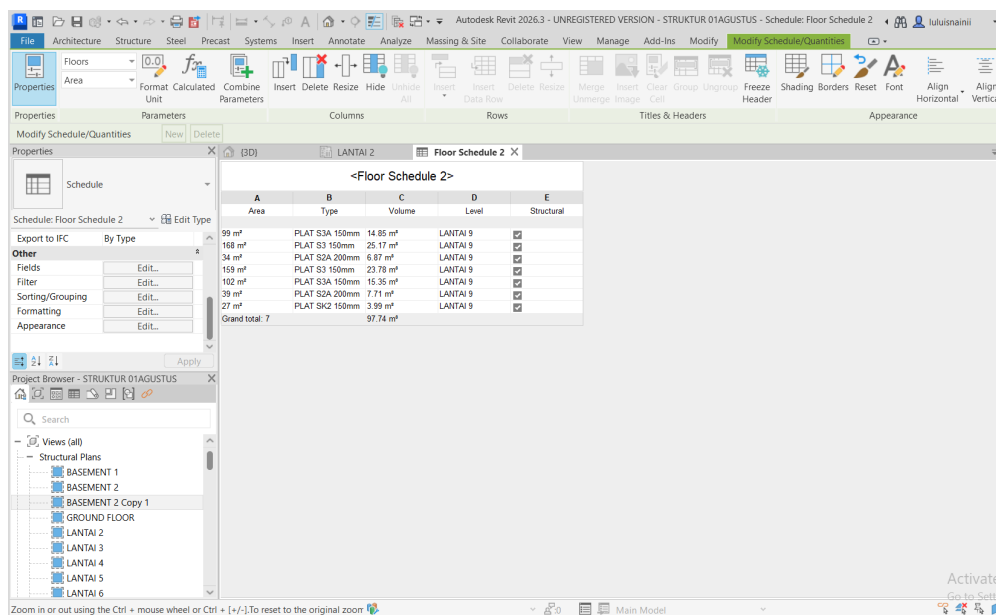


Gambar 1. Permodelan Struktur pada Software Revit

Setelah dipastikan semua elemen dimodelkan secara benar selanjutnya dilakukan proses quantity take off pada permodelan yang sudah dibuat. Quantity take off pada Autodesk Revit dilakukan dengan memanfaatkan fitur schedule/quantities. Kemudian memilih kategori elemen yang akan dihitung dan menentukan parameter kuantitas yang dibutuhkan, seperti panjang, luas, volume material. Tahap selanjutnya adalah pengaturan shorting/ grouping untuk pengelompokan berdasarkan tipe, level, material, serta penerapan filter apabila diperlukan pembatasan perhitungan pada lantai. Dan pada penelitian ini pembatasan pada pekerjaan Pondasi dan Pilecap adalah per type sedangkan untuk pekerjaan kolom, balok dan plat lantai dilakukan per level lantai.



Gambar 4. Quantity Take off Kolom menggunakan Revit



Gambar 5. Quantity Take Off pelat lantai menggunakan Revit

Untuk melakukan perhitungan dengan metode konvensional menggunakan software Autocad untuk mengetahui dimensi setiap elemen struktur baik itu kolom, balok dan plat. Kemudian dilanjutkan dengan bantuan software excel untuk mengolah hasil pengukuran dimensi gambar menjadi hasil perhitungan.

C. Pembahasan dan Analisa

Hasil output perhitungan volume dari masing masing pekerjaan struktur disajikan dalam bentuk tabel yang berisi perbandingan volume dengan metode konvensional dan dengan metode BIM. Tabel perbandingan yang disajikan berupa tabel pekerjaan beton struktur sebagai berikut :

1. Perbandingan volume beton pekerjaan pondasi *Bored Pile*

Hasil perbandingan volume beton metode konvensional dengan metode BIM pada struktur pondasi Bored pile dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Volume Pekerjaan Pondasi Bored Pile

Pekerjaan	Lantai	Konvensioanl	BIM	Selisih(%)
CBP 800	Groundfloor	1581,36	1580,82	0,000342
CBP 600	Groundfloor	607,82	607,28	0,000346
Boredpile	Basement2	2567,93	2567,26	0,000335

Dari Tabel 1 didapat bahwa nilai perhitungan volume antara metode konvensional dan BIM pada pekerjaan pondasi Bored Pile memiliki nilai dengan nilai selisih rata rata 0,0003% . Selisih yang terjadi adalah akibat beda pembulat bilangan dari program bantu Excel dan program BIM yang dipakai.

2. Perbandingan volume beton pekerjaan pondasi *Pilecap*

Hasil perbandingan volume beton metode konvensional dengan metode BIM pada struktur *Pilecap* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan Volume Pekerjaan Pilecap

Pekerjaan	Lantai	Konvensioanl	BIM	Selisih(%)
PC1	Basement 2	9,49	9,43	0,0099
PC2	Basement 2	213,87	212,84	0,0045
PC3	Basement 2	142,36	139,12	0,0230
PC4	Basement 2	143,89	140,37	0,0247
PC5	Basement 2	48,23	47,97	0,0054
PC6	Basement 2	44,26	43,36	0,0205
PC7	Basement 2	752,92	743,01	0,0132
PC8	Basement 2	31,24	30,19	0,0342
PCTC	Groundfloor	37,45	37,5	0,0013

Dari Tabel 2 didapat bahwa nilai perhitungan volume antara metode konvensional dan BIM pada pekerjaan pondasi Bored Pile memiliki nilai dengan selisih juga sangat kecil direntan nilai 0,0013 % hingga 0,0342% dengan nilai selisih rata rata 0,0152%

3. Perbandingan volume beton pekerjaan Kolom

Hasil perbandingan volume beton metode konvensional dengan metode BIM pada struktur Kolom dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Volume Pekerjaan Kolom

Pekerjaan	Lantai	Konvensioanl	BIM	Selisih(%)
Kolom	Basement 2	172,19	176,2	0,023
Kolom	Basement 1	172,19	170,97	0,007
Kolom	Lantai 1	83,25	93,26	0,113

Kolom	Lantai 2	56,56	58,83	0,0393
Kolom	Lantai 3	48,78	50,73	0,039
Kolom	Lantai 4	48,78	50,73	0,039
Kolom	Lantai 5	48,78	50,73	0,039
Kolom	Lantai 6	43,60	45,79	0,039
Kolom	Lantai 7	43,60	45,35	0,049
Kolom	Lantai 8	43,60	45,35	0,039
Kolom	Lantai 9	38,41	22,4	0,525
Kolom	Lantai 10	38,41	21,62	0,559

Dari Tabel 3 diketahui bahwa Hasil perhitungan volume metode konvensional dan BIM pada pekerjaan kolom memiliki selisih yang kecil dengan rentan nilai 0,007% hingga 0,559 persen dengan nilai selisih rata rata 0,1224%. Dengan mayoritas Volume dengan metode BIM lebih besar dibandingkan dengan metode konvensional.

4. Perbandingan volume beton pekerjaan Balok

Hasil perbandingan volume beton metode konvensional dengan metode BIM pada struktur Balok dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perbandingan Volume Pekerjaan Balok

Pekerjaan	Lantai	Konvensional	BIM	Selisih(%)
<i>Tie Beam</i>	Basement 2	84,09	165,13	0,650
Balok	Basement 1	242,38	320,11	0,276
Balok	Lantai 1	268,76	529,13	0,652
Balok	Lantai 2	114,87	162,4	0,342
Balok	Lantai 3	97,21	133,31	0,313
Balok	Lantai 4	88,47	122,25	0,320
Balok	Lantai 5	89,12	121,98	0,311
Balok	Lantai 6	95,03	131,1	0,319
Balok	Lantai 7	80,29	108,2	0,296
Balok	Lantai 8	80,29	107,75	0,292
Balok	Lantai 9	105,83	109,44	0,033
Balok	Lantai 10	59,22	61,36	0,035
Balok	Rooftop 1	80,88	82,88	0,024
Balok	Rooftop 2	7,25	7,12	0,018

Dari Tabel 4 diketahui bahwa Hasil perhitungan volume metode konvensional dan BIM pada pekerjaan balok juga memiliki selisih yang kecil dengan rentan nilai 0,018% hingga 0,652 persen dengan nilai selisih rata rata 0,3237%. Dengan mayoritas Volume dengan metode BIM lebih besar dibandingkan dengan metode konvensional.

5. Perbandingan volume beton pekerjaan Pelat Lantai
 Hasil perbandingan volume beton metode konvensional dengan metode BIM pada struktur Balok dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan Volume Pekerjaan Pelat Lantai

Pekerjaan	Lantai	Konvensional	BIM	Selisih(%)
Pelat Lantai	Basement 2	794,10	527,41	0,403
Pelat Lantai	Basement 1	356,11	394,01	0,101
Pelat Lantai	Lantai 1	374,63	549,41	0,378
Pelat Lantai	Lantai 2	168,78	128,92	0,267
Pelat Lantai	Lantai 3	132,71	106,88	0,215
Pelat Lantai	Lantai 4	128,94	94,08	0,312
Pelat Lantai	Lantai 5	128,94	95,49	0,29
Pelat Lantai	Lantai 6	123,72	105	0,162
Pelat Lantai	Lantai 7	123,63	105	0,162
Pelat Lantai	Lantai 8	123,63	94,13	0,270
Pelat Lantai	Lantai 9	193,98	97,74	0,659
Pelat Lantai	Lantai 10	62,51	45,62	0,312
Pelat lantai	Rooftop 1	94,92	71,26	0,284
Pelat Lantai	Rooftop 2	12,18	9,54	0,242

Dari Tabel 5 diketahui bahwa Hasil perhitungan volume metode konvensional dan BIM pada pekerjaan pelat juga memiliki selisih yang kecil dengan rentan nilai 0,101% hingga 0,403 persen dengan nilai selisih rata rata 0,338% . Dengan mayoritas Volume dengan metode BIM lebih kecil dibandingkan dengan metode konvensional.

D. Penutup

Berdasarkan hasil perbandingan perhitungan volume struktur bangunan dengan metode konvensional dan BIM pada proyek Gedung Bank Mandiri Palembang, diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya : selisih total pada volume pekerjaan beton adalah 0,1599%. Dengan selisih terkecil 0,000342% pada volume Bored pile dan selisih terbesar adalah 0,659% pada volume pekerjaan pelat lantai. Perhitungan dengan metode BIM tidak selalu lebih kecil dibandingkan dengan metode konvensional hal ini masih sangat bergantung dengan kemampuan modeler BIM. Balok dan Plat memiliki selisih yang paling besar. Namun demikian dapat dikatakan perhitungan volume metode manual dan BIM memiliki selisih yang kecil. Sehingga keduanya tetap dibutuhkan untuk saling mengoreksi satu sama lain.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Apresiasi khusus di sampaikan kepada PT. Adhikarya Departemen Gedung Pembangunan Gedung Bank Mandiri KCP Palembang yang telah bersedia memberikan data untuk penelitian ini, serta kepada reviewer dan editor yang telah memberikan masukan yang konstruktif demi penyempurnaan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Berlian P., C. A., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modeling (BIM) dan Konvensional. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(2), 220–229. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Dwi Novita, R., & Pangestuti, E. K. (21 C.E.). Analisa Quantity Take Off dan Rencana Anggaran Biaya dengan Metode Building Information Modeling (BIM) Menggunakan Software Autodeks Revit 2019 (Studi Kasus: Gedung LP3 Universitas Negeri Semarang). *Dinamika TEKNIK SIPIL*, 14(1)(1), 27–31.
- Dwianto, R., Mahya, H. Z., Taurano, G. A., & Wijaya, H. A. (2023). Perbandingan Perhitungan MC-0 Metode Konvensional & Building Information Modelling (BIM) Terhadap Realisasi Pekerjaan. *Konstruksia*, 14(2), 109. <https://doi.org/10.24853/jk.14.2.109-118>
- Jatmiko, A. D., Poerwanto, L., Tedja, B. G., Louis, L. E., Alexander, D., & Surya, A. (2023). Pemodelan Building Information Modeling Bangunan Rumah Sakit Untuk Pengecekan Volume dan Bentrokan. *Arsitekta: Jurnal Arsitektur Dan Kota Berkelanjutan*, 5(01), 1–7. <https://doi.org/10.47970/arsitekta.v5i01.369>
- Jonathan, R., & Anondho, B. (2021). Perbandingan Perhitungan Volume Pekerjaan Dak Beton Bertulang Antara Metode Bim Dengan Konvensional. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 4(1), 271. <https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10473>
- Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104–110. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2021.015.02.4>
- Pratama, Y. N., Lusiana, & Nuh, S. M. (2023). Analisis Selisih Volume Pekerjaan Struktur antara Model BIM Autodesk Revit, Perhitungan Konvensional, dan BOQ. 1–9.
- Ramandhani, A. E., Saefudin, A., & Agustina, S. (2024). PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) DALAM PERBANDINGAN QUANTITY TAKE OFF MATERIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN BSI TOWER JAKARTA Modeling (BIM). *Building Information Modelling (BIM) adalah teknologi dalam bidang yang diperlukan untuk pelaksanaan*. 9, 98–106.
- 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. <https://doi.org/10.26593/josc.v2i1.6135>
- Sadad, I., Jaya, F. H., & Januar, I. W. (2022). Implementasi BIM Take Off Quantity Material Struktur Abutment Jembatan Terhadap Volume Rencana. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 7(2), 91–97. <https://doi.org/10.24967/teksis.v7i2.1960>
- Suwarni, A., & Anondho, B. (2021). Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton Antara Building Information Modeling (Bim) Dengan Metode Konvensional. *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 75. <https://doi.org/10.32511/juteks.v6i2.743>
- Wayan suasira, I Made Tapayasa, I made Anom Santiana, & I Gede Satra Wibawa. (2021). Analisis Komparasi Metode Building Information Modeling (Bim) Dan Metode Konvensional Pada Perhitungan Rab Struktur Proyek (Studi Kasus Pembangunan Pasar Desa Adat Pecatu). *Jurnal Teknik Gradien*, 13(01), 12–19. <http://www.ojs.unr.ac.id/index.php/teknikgradien>