

Analisis Volume Material Dalam Upaya Meningkatkan Keakuratan Perhitungan Dengan *Building Information Modeling* (BIM)

Bagas Dwi Prasetyo¹, Arif Kurniawan Suksmono², Dewi Laras Sulastris Ningsih³

^{1,2,3}Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

10.30595/pspfs.v9i1.2158

Submitted:

December 11, 2025

Accepted:

January 20, 2026

Published:

February 12, 2026

Keywords:

Building Information Modeling (BIM), Quantity Take-Off, Structural Volume Accuracy

ABSTRACT

The continuous growth of Indonesian population has directly led to an increased demand for infrastructure and public facilities, particularly in the construction sector. This development necessitates the adoption of effective and efficient construction technologies, one of which is Building Information Modeling (BIM). Within the BIM framework, the 3D modeling software Revit 2021 can be utilized to assess and analyze the accuracy of structural volume calculations compared to manual estimations made during the initial planning stage (Bill of Quantities/BOQ). Following the modeling process, the material quantity take-off results generated using Revit 2021 revealed a total concrete volume of 606.96 m, a total plain reinforcing steel weight of 48,004.41 kg, and a total deformed reinforcing steel weight of 57,749.20 kg. These findings indicate that the manually prepared BOQ showed a greater discrepancy compared to actual field implementation data (MC-100), with a percentage difference of +4.27% for concrete volume, -1.84% for plain steel volume, and +16.54% for deformed steel volume. In contrast, the calculations performed using Revit 2021 demonstrated a higher degree of accuracy. They were more closely aligned with field implementation results (MC-100), showing only +0.75% for concrete, +1.24% for plain steel, and -0.84% for deformed steel. Therefore, the use of Revit software can be considered a valuable tool in building modeling processes, offering more accurate volume calculations that better reflect real-world conditions.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Bagas Dwi Prasetyo,

Departemen Teknik Sipil,

Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. KH. Ahmad Dahlan, PO BOX 202 Purwokerto, Kembaran, Banyumas 53182

Email: bagasdwiprasetyo55@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang pesat di negara berkembang seperti Indonesia menimbulkan peningkatan kebutuhan terhadap infrastruktur yang memadai. Berdasarkan data Worldometer, populasi Indonesia mencapai 284.036.457 jiwa per 29 September 2024, menjadikannya negara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia. Kondisi ini menuntut percepatan pembangunan fasilitas publik seperti hunian, jalan, jembatan, serta fasilitas sosial dan pendidikan [1]. Dalam konteks ini, sektor konstruksi memegang peran penting sebagai penopang utama pembangunan nasional. Namun, di tengah meningkatnya kebutuhan infrastruktur dan kompleksitas proyek, efisiensi dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi masih menjadi tantangan. Kesalahan dalam perhitungan volume pekerjaan, terutama yang dilakukan secara manual, sering kali menyebabkan keterlambatan proyek, pembengkakan biaya, dan potensi permasalahan hukum [2]. Hal ini mengindikasikan perlunya inovasi dalam metode perhitungan dan pengelolaan proyek konstruksi.

Salah satu solusi yang berkembang saat ini adalah penggunaan *Building Information Modeling* (BIM). Teknologi ini menawarkan pendekatan perencanaan dan pelaksanaan proyek yang terintegrasi melalui model digital

3D yang mampu mengakomodasi desain arsitektural, struktural, mekanikal, dan elektrikal dalam satu platform terpadu. BIM juga memungkinkan estimasi kuantitas material secara lebih akurat dan otomatis, yang dapat mengurangi risiko kesalahan dalam penyusunan *Bill of Quantity* (BOQ) [3], [4]. Salah satu perangkat lunak BIM yang banyak digunakan adalah Autodesk Revit, yang tidak hanya mendukung visualisasi tiga dimensi tetapi juga menyediakan fitur perhitungan volume material secara otomatis. Meskipun adopsi BIM di Indonesia masih terbatas [5], potensinya dalam meningkatkan akurasi perhitungan dan efisiensi proyek sangat signifikan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keakuratan perhitungan volume material pekerjaan struktur (pondasi, balok, kolom, dan pelat lantai) menggunakan metode konvensional BOQ dan metode BIM dengan aplikasi Revit, serta membandingkannya dengan realisasi pekerjaan di lapangan (MC-100). Diharapkan, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan teknis oleh perencana dan pelaksana proyek, serta mendorong penggunaan teknologi BIM secara lebih luas dalam industri konstruksi di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan komparatif (perbandingan) yang diterapkan melalui studi kasus.

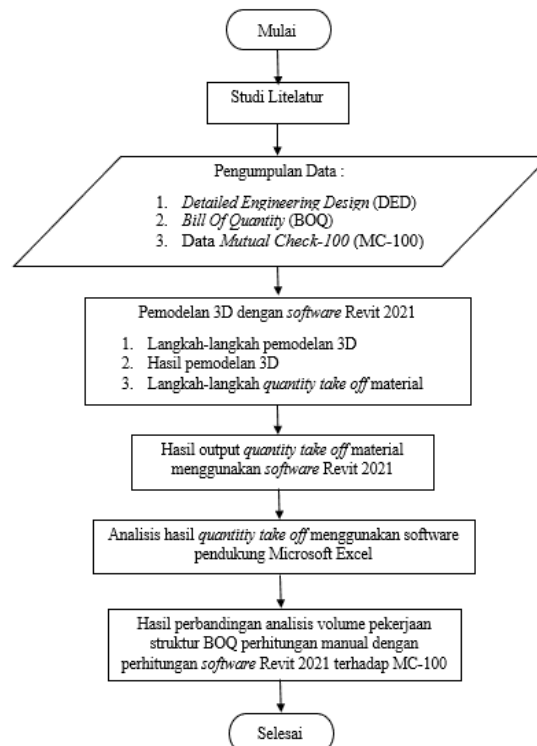
2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soerdiman Jl. DR. Soeparno No.63, Karang Bawang, Grendeng, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122, pada koordinat 7°24'33.3"LS, 109°15'14.3"BT.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.3 Tahap Analisis Data

- a. Pengumpulan Data
Data yang dikumpulkan berupa data *Bill Of Quantity* (BOQ) pekerjaan struktural dengan perhitungan manual, *Mutual Check-100* (MC-100), dan *Detailed Engineering Design* (DED) pekerjaan struktural. Selanjutnya data yang dikumpulkan menjadi acuan dan pembandingan dalam proses penelitian ini.
- b. Persiapan
Persiapan merupakan tahap awal dari proses pemodelan 3D yang dilakukan. Pada tahap ini, berbagai persiapan dilakukan dalam proses pemodelan yaitu membuka software Revit kemudian setting pada Autodesk Revit dengan cara membuat new project, mengatur satuan yang akan digunakan dalam project unit, membuat level yang dibutuhkan sesuai dengan data gambar yang didapat, dan membuat grid yang sesuai dengan data gambar guna mempermudah proses pemodelan gedung.
- c. Pembuatan Family Komponen Struktur
Setiap elemen yang ditambahkan ke dalam model Revit dikelompokkan menjadi beberapa kategori. Yang disebut sebagai *family*. Setiap *family* mencakup elemen-elemen dengan fungsi serupa, parameter yang sama, dan geometri yang hampir identik, seperti halnya kelompok struktur termasuk: pondasi, kolom, balok, pelat. Sebagai contoh, pada Gedung Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soerdiman meskipun ukuran kolomnya bervariasi, semua ukuran tersebut tetap termasuk dalam satu *family* kolom dan begitu pula untuk pondasi, balok, dan plat.
- d. Pemodelan Struktur
Proses pemodelan struktur mencakup dua komponen yaitu, struktur bawah dan struktur atas. Tahap pertama dimulai dengan pemodelan struktur pondasi yang sesuai dengan denah, jenis, dan ukuran pondasi yang telah dibuat pada *family* struktur. Setelah pondasi termodelkan, langkah berikutnya adalah pemodelan struktur sloof sesuai dengan denah dan ukuran sloof dan dilanjutkan ke tahap pemodelan kolom, balok, dan pelat lantai sesuai dengan data gambar yang diperoleh.
- e. Analisis Quantity Take Off
Setelah proses pemodelan 3D bangunan gedung telah selesai, langkah berikutnya adalah menghasilkan *output quantity take off* material menggunakan *Software Revit*. Proses dimulai dengan *input* informasi yang diperlukan ke dalam model 3D untuk keperluan *quantity take off*. Selanjutnya, dilakukan pengaturan pada *schedule quantities*. Setelah itu pengaturan *fields* untuk menentukan elemen – elemen yang akan ditampilkan apa saja yang ditampilkan dalam laporan *quantity take off*. Setelah *output quantity take off* material berhasil diperoleh dari pemodelan 3D, selanjutnya dilakukan analisis perbandingan antara hasil *quantity take off* berbasis BIM menggunakan software Revit dan data *quantity take off* dari perhitungan BOQ dengan cara manual terhadap pelaksanaan di lapangan (MC-100).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Umum Proyek

Adapun data umum mengenai pelaksanaan Pembangunan Gedung Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman yaitu sebagai berikut.

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soerdiman
Lokasi Proyek	: Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soerdiman
Kontraktor Pelaksana	: PT. Margo Rejo Kontraktor
Konsultan Perencana	: PT. Joglomas Brilian Konsultan
Konsultan Pengawas	: PT. Arsigraphi
Jumlah Lantai	: 3
Tinggi Lantai	: 4,2 m
Luas Bangunan	: 1356 m ²
Tinggi Bangunan	: 15,4 m
Tipe Struktur	: Beton Bertulang

3.2 Data Bill Of Quantity

Bill Of Quantity pada penelitian ini akan digunakan sebagai data pembandingan perhitungan volume pekerjaan struktur pada perencanaan yang sudah ada dengan output pemodelan 3D *Building Information Modeling* (BIM) terhadap realisasi pelaksanaan di lapangan (*Mutual Check – 100*).

Tabel 1. *Bill of Quantity*

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME TOTAL	SAT
1	Pembesian Besi Polos	47729,60	kg
2	Pembesian Besi Ulir	68619,75	kg
3	Beton dengan Mutu $f'c=21,7$ MPa (K250), slumpstest (120±20) mm	638,81	m ³

Sumber: PT. Joglomas Brilian Konsultan, 2024

3.3 Data Mutual Check – 100 (MC-100)

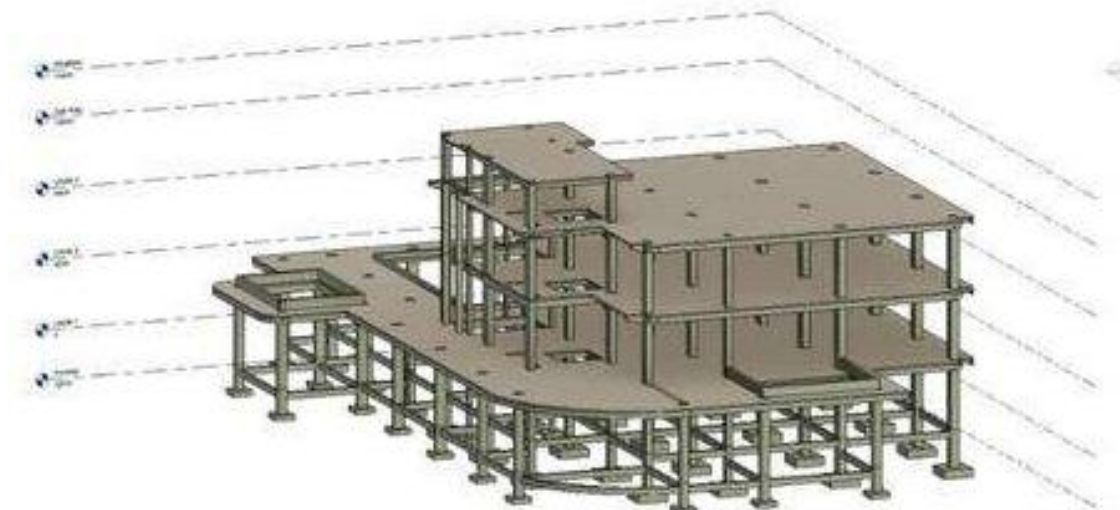
Sedangkan, pada data *Mutual Check-100* (MC-100) berfungsi untuk menjadi acuan karena data ini merupakan data pasti sesuai dengan apa yang sudah di realisasikan pada pelaksanaan pekerjaan struktur di Pembangunan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

Tabel 2. Data Mutual Check - 100

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME TOTAL	SAT
1	Pembesian Besi Polos	48606,28	kg
2	Pembesian Besi Ulir	57268,09	kg
3	Beton dengan Mutu $f'c=21,7$ MPa (K250), slumpstest (120±20) mm	611,56	m ³

Sumber: PT. Joglomas Brilian Konsultan, 2024

3.4 Pemodelan Revit

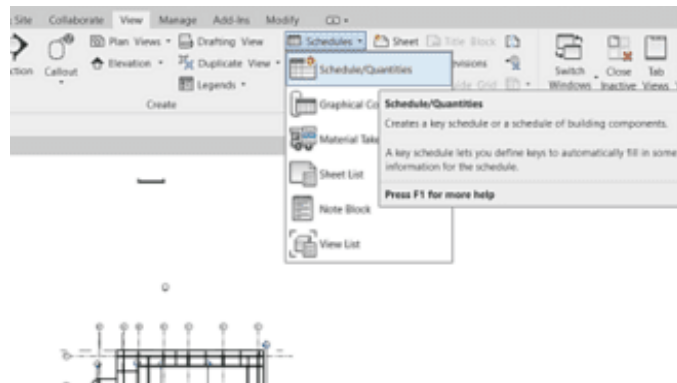


Gambar 3. 3D Revit
Sumber: Revit 2021, 2025

3.5 Tahapan *Quantity Take Off*

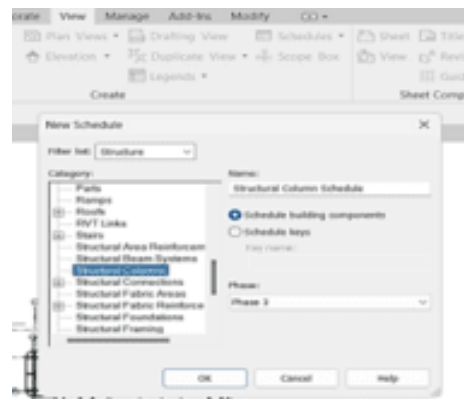
Perhitungan volume material akan muncul secara otomatis sesuai dengan apa yang telah diinputkan ke dalam *software* Revit 2021. Untuk itu berikut merupakan langkah-langkah *Quantity Take Off* :

- a. Pada tampilan *toolbar software* Revit klik *view > schedule > schedule/quantities*



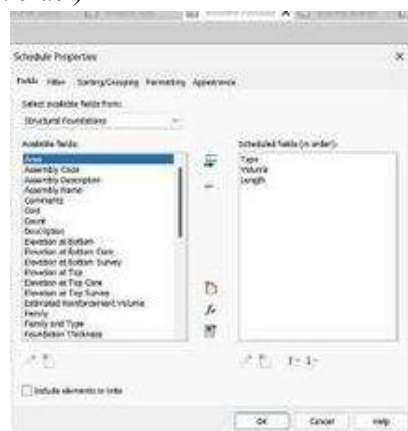
Gambar 4. *Toolbar software* Revit
Sumber: Revit 2021, 2025

- b. Setelah muncul menu *new schedule*, klik *filter list > structure* pilih komponen yang akan dihitung seperti *structural columns schedule*, *structural foundations schedule*, *structural*, *structural farming schedule*, *floor schedule*, *rebar schedule* lalu OK.



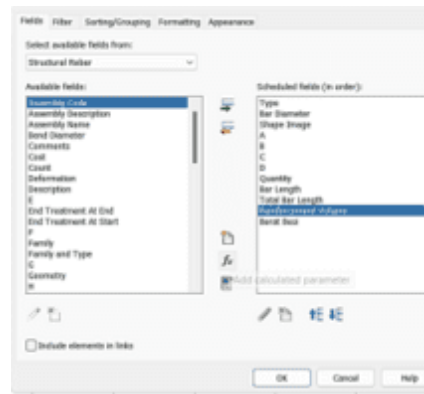
Gambar 5. *New Schedule*
Sumber: Revit 2021, 2025

- c. Pada properties klik *fields > available fields* : volume, panjang, elevasi, *bar diameter*, *reinforcement volume*, berat besi > *add > scheduled fields (in order) > OK*.



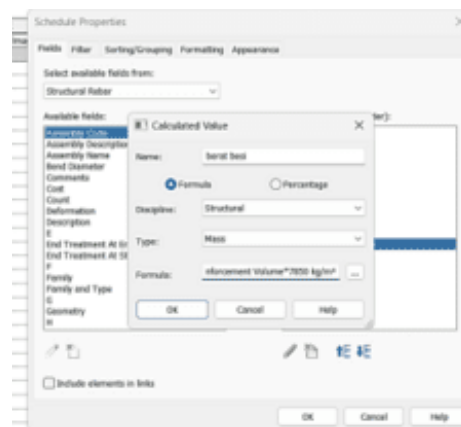
Gambar 6. *Select available fields*
Sumber: Revit 2021, 2025

- d. Pada komponen *structural rebar schedule* untuk menampilkan berat besi dapat dilakukan dengan klik *fields > add calculated parameter (fx)*.



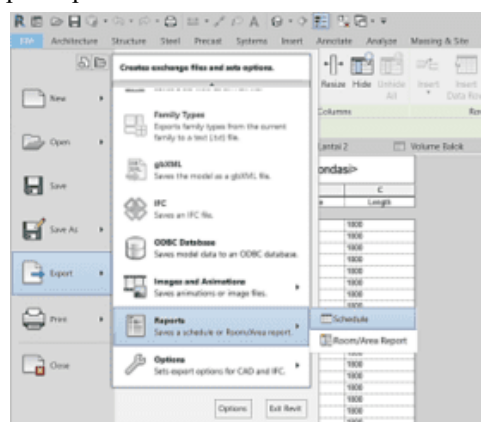
Gambar 7. Komponen *Structural Rebar Schedule*
Sumber: Revit 2021,2025

- e. Setelah muncul *calculate value*, pada menu name “berat besi” > *discipline > structural* dan pada *type > mass*. Selanjutnya untuk menu formula > “*reinforcement volume* 7850 kg/m³*” > OK.



Gambar 8. Menghitung Berat Besi
Sumber: Revit 2021,2025

- f. Setelah semua langkah–langkah tersebut sudah selesai, data telah siap untuk dilakukan *export* ke Microsoft Excel dengan cara klik *file > export > reports > schedule > save*. File yang telah di *export* akan tersimpan dalam bentuk txt dan siap untuk dirapikan pada software Microsoft Excel.



Gambar 9. Menghitung Berat Besi
Sumber: Revit 2021, 2025

3.6 Output Quantity Take Off Revit 2021

Berikut adalah hasil analisis data dari *Quantity Take Off* Revit 2021

Tabel 3. Output *Quantity Take Off*

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME TOTAL	SAT
1	Pembesian Besi Polos	48004,41	kg
2	Pembesian Besi Ulir	57749,20	kg
3	Beton dengan Mutu f'c=21,7 MPa (K250), slumpstest (120±20) mm	594,77	m ³

Sumber: Revit 2021, 2025

3.7 Analisis Perbandingan Volume Pekerjaan Struktur *Bill Of Quantity* (BOQ), *Mutual Check* – 100 (MC-100), dan *Output Revit*

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka di peroleh perbandingan volume pekerjaan struktur pada pembangunan Gedung Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soerdiman dengan *Bill Of Quantity* (BOQ), *Mutual Check-100* (MC-100), dan *Output Revit* seperti pada table di bawah ini :

Tabel 4. Hasil Perbandingan volume BOQ dengan volume MC-100

NO	URAIAN PEKERJAAN	BOQ		MC-100		SELISIH		PRESENTASI
		VOL	SAT	VOL	SAT	VOL	SAT	
1	Jumlah total volume besi polos	47729.60	kg	48606.28	kg	-876.68	kg	-1.84%
2	Jumlah total volume besi ulir	68619.75	kg	57268.09	kg	11351.66	kg	16.54%
3	Jumlah total volume beton	638.81	m ³	611.56	m ³	27.25	m ³	4.27%

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Pada jumlah total volume besi ulir dan total volume beton dari hasil perbandingan volume BOQ dengan volume MC-100 memiliki selisih positif yang artinya bahwa volume pada perencanaan (BOQ) lebih besar dari pada apa yang diperhitungkan pada saat realisasi lapangan (MC-100). Selisih jumlah total volume tersebut berurut-turut yaitu 11.351,66 kg dan 27.25 m³ dengan masing-masing presentase sebesar 16,54% dan 4,27%. Sedangkan, pada jumlah total volume besi polos memiliki selisih negatif sebesar 876,68 kg atau -1,84% yang artinya volume pada BOQ lebih kecil dibandingkan dengan realisasi di lapangan (MC-100)

Tabel 5. Hasil Perbandingan volume MC-100 dengan *Output Revit*

NO	URAIAN PEKERJAAN	MC-100		REVIT		SELISIH		PRESENTASI
		VOL	SAT	VOL	SAT	VOL	SAT	
1	Jumlah total volume besi polos	48606.28	kg	48004.41	kg	601.87	kg	1.24%
2	Jumlah total volume besi ulir	57268.09	kg	57749.20	kg	-481.11	kg	-0.84%
3	Jumlah total volume beton	611.56	m ³	606.96	m ³	4.60	m ³	0.75%

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Sedangkan pada hasil perbandingan volume MC-100 dengan Output Revit di dapatkan selisih volume yang lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil yang ada pada Tabel 6. Dapat dilihat pada jumlah total volume besi polos memiliki selisih positif sebesar 601,87kg atau 1,24% yang artinya volume pada realisasi lapangan (MC-100) lebih besar dibandingkan dengan output Revit, sama halnya dengan jumlah total volume beton yang juga memiliki selisih positif sebesar 4,60 m³ atau 0,75%. Namun, pada jumlah total volume besi ulir memiliki selisih negatif sebesar 481,11 kg atau -0,84% yang artinya volume pada MC-100 lebih kecil dari pada perhitungan yang ada pada output Revit.

Tabel 6. Hasil Perbandingan Volume BOQ, MC-100, Revit

NO	URAIAN PEKERJAAN	BOQ		MC-100		REVIT	
		VOL	SAT	VOL	SAT	VOL	SAT
1	Jumlah total volume besi polos	47729.60	kg	48606.28	kg	48004.41	kg
2	Jumlah total volume besi ulir	68619.75	kg	57268.09	kg	57749.20	kg
3	Jumlah total volume beton	638.81	m ³	611.56	m ³	606.96	m ³

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Dari kedua tabel hasil perbandingan BOQ, MC-100, Revit, perhitungan menggunakan software Revit 2021 lebih mendekati sesuai dengan yang terealisasi di lapangan (MC-100) sehingga Revit dapat menjadi pertimbangan dalam melakukan perhitungan perencanaan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian mengenai perhitungan volume material dalam upaya meningkatkan keakuratan perhitungan dengan Building Information Modeling (BIM) adalah sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil perhitungan volume beton dan pembesian pada *software* Revit 2021 didapatkan total volume beton sebesar 606,96 m³, total berat besi polos sebesar 48004,41 kg, dan untuk total berat besi ulir sebesar 57749,20 kg.
- Setelah melakukan analisis menggunakan *software* Revit 2021, dapat disimpulkan bahwa perencanaan awal atau BOQ yang dilakukan secara manual jika dibandingkan dengan realisasi di lapangan (MC-100) memiliki selisih yang lebih besar dengan persentase selisih yaitu beton positif 4,27% yang artinya bahwa volume pada perencanaan (BOQ) lebih besar dari pada apa yang diperhitungkan pada saat realisasi lapangan (MC-100), besi polos negatif 1,84% yang artinya volume pada BOQ lebih kecil dibandingkan dengan realisasi di lapangan (MC-100), besi ulir positif 16,54% yang artinya bahwa volume pada perencanaan (BOQ) lebih besar dari pada apa yang diperhitungkan pada saat realisasi lapangan (MC-100). Sedangkan realisasi di lapangan (MC-100) lebih mendekati dengan perhitungan perencanaan menggunakan *software* Revit dengan masing-masing persentase selisih pada beton positif 0,75% yang artinya volume pada realisasi lapangan (MC-100) lebih besar dibandingkan dengan output Revit, sama halnya dengan jumlah total volume besi polos yang juga memiliki selisih positif 1,24%, dan besi ulir negatif 0,84% yang artinya volume pada MC-100 lebih kecil dari pada perhitungan yang ada pada output Revit. Dalam hal ini *software* Revit dapat menjadi pertimbangan bagi para konsultan perencana dalam melakukan pemodelan suatu gedung serta mendapatkan output perhitungan volume yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- R. Yuni, P. D. Putra, and D. L. Hutabarat, "Sinergi indonesia menuju negara maju," *Pros. WEBINAR Fak. Ekon. Univ. Negeri Medan*, pp. 35–42, 2020.
- G. A. Diputra, A. A. Wiranata, and A. Kharisma, "Perbandingan Bill of Quantity (Boq) Antara Dokumen Kontrak Dengan Hasil Perhitungan Tekla Structures (Studi Kasus: Proyek Gedung Mall Di Pulau Jawa)," *J. Spektran*, vol. 11, no. 1, pp. 55–61, 2023.
- Y. N. Dhou and A. Susanto, "Analisis Perbandingan Perhitungan Metode Konvensional Dan Building Information Modeling (BIM) Terhadap Volume Serta Biaya Pekerjaan Konstruksi," *Pros. Semin. Nas. Tek. Sipil 2023*, pp. 489–496, 2023.
- A. Herzanita and R. P. Anggraini, "Perbandingan Estimasi Biaya Struktur Bangunan Antara Software Autodesk Revit Dengan Cubicost," *Constr. Mater. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: 10.32722/cmj.v5i1.4620.

-
- C. F. Mieslenna and A. Wibowo, “Mengeksplorasi Penerapan Building Information Modeling (Bim) Pada Industri Konstruksi Indonesia Dari Perspektif Pengguna Exploring the Implementation of Building Information Modeling (Bim) in the Indonesian Construction Industry From Users ’ Perspecti,” *J. Sos. Ekon. Pekerj. Umum*, vol. 11, no. 1, pp. 44–58, 2019.