

ANALISIS QUANTITY TAKE OFF STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN METODE BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

M Maulana K¹⁾, Dafid Irawan^{1*)}, Candra Aditya¹⁾, Abdul Halim¹⁾

¹⁾ Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Data Artikel: Naskah masuk, 12 Juli 2023 Direvisi, 23 Juli 2023 Diterima, 26 Juli 2023 *Email Korespondensi: david@widyagama.ac.id	Pekerjaan estimasi quantity take off merupakan salah satu proses krusial pada sebuah proyek konstruksi. Saat ini estimasi quantity take off masih dilakukan secara manual dengan cara menghitung volume setiap komponen dalam gambar kerja, proses ini tidak efektif dari segi waktu dan memiliki tingkat kemungkinan human error yang tinggi. Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan efektivitas kinerja adalah menerapkan metode Building Information Modeling (BIM) pada estimasi quantity take off agar dapat meningkatkan efektivitas kerja. Salah satu software yang mampu membantu untuk mendesain, mensimulasi, dan memvisualisasi bangunan yang lebih baik yaitu software Revit. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran atau disebut dengan mixed method, yang difokuskan pada pekerjaan estimasi quantity take off bagian struktur gedung. Hasil penghitungan BIM dengan menggunakan software Autodesk Revit 2019 dibandingkan dengan hasil penghitungan secara konvensional yang didapat dari DED kontraktor, untuk mengetahui selisih hasil perhitungan kedua metode ini. Objek penelitian ini adalah pembangunan gedung Laboratorium Klinik Ultra Medica di Tulungagung. Hasil penelitian menunjukkan perhitungan quantity take off menggunakan metode konvensional dan BIM, didapatkan penggunaan metode BIM dapat meningkatkan akurasi perhitungan volume pada masing - masing item pekerjaan menunjukkan selisih tertentu, pekerjaan balok memiliki rata-rata selisih sebesar 2.7%, pekerjaan kolom memiliki rata-rata selisih sebesar 2.8%. Berdasarkan perspektif user melalui responden pada penelitian ini, disimpulkan penerapan konsep BIM dalam integrasi dan kolaborasi, mampu meminimalisir kesalahan, mengurangi biaya, dan meningkatkan komunikasi serta intergritas. Kata Kunci : <i>Quantity Take off, Building Information Modeling (BIM), DED, Efisiensi.</i>

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia konstruksi berkembang begitu pesat, stakeholder dalam sebuah proyek konstruksi dihadapkan pada realita bahwa pekerjaan konstruksi harus dilakukan dengan kualitas dan kuantitas yang lebih baik [1]. Untuk itu diperlukan sebuah sistem manajemen proyek konstruksi yang mampu mempercepat delivery time dari tiap-tiap fase konstruksi, serta mengeliminasi potensi kesalahan-kesalahan yang terjadi di dalam pengerjaannya.

Pekerjaan estimasi quantity take off saat ini masih dilakukan secara manual dengan cara menghitung volume satu per satu dari setiap komponen dalam gambar kerja. Metode ini memiliki banyak kekurangan, yaitu lamanya waktu pengerjaan dan juga kemungkinan terjadinya

human error [2]. Kesalahan berpotensi terjadi karena dokumentasi dilakukan secara terpisah sehingga proses transfer informasi tidak berjalan dengan baik.

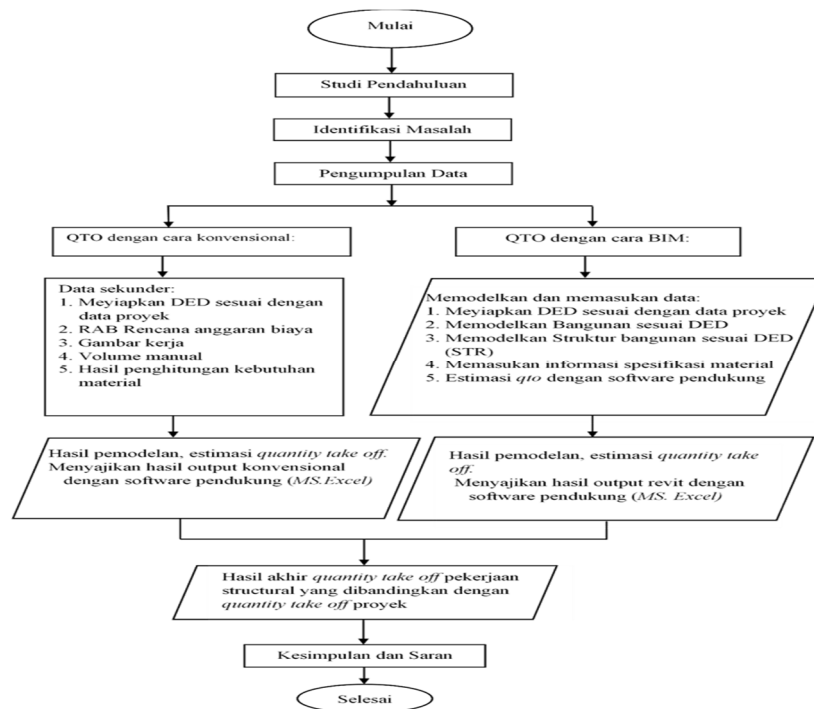
Salah satu solusi terhadap permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode Building Information Modeling (BIM) [3]. Building Information Modeling (BIM) adalah penggunaan bersama representasi digital dari aset yang dibangun untuk memfasilitasi proses desain, konstruksi dan operasi untuk membentuk dasar yang andal untuk pengambilan keputusan [4]. (Panduan Adopsi BIM dalam Organisasi. Tim BIM PUPR, 2019). Metode Building Information Modeling (BIM) mensyaratkan sebuah software sebagai alat pendukungnya, dimana software tersebut harus support untuk pekerjaan pemodelan 3D sekaligus memberikan informasi tentang volume dari gambar 3D yang telah dikerjakan.

Software Autodesk Revit adalah salah satu tools yang dapat mengakomodasi metode ini, dimana user dapat melakukan pekerjaan desain, gambar konstruksi dan penghitungan volume sekaligus dalam satu software [5]. Penggunaan Autodesk Revit akan mampu mempersingkat proses perencanaan konstruksi, karena pertukaran informasi antar pekerjaan dilakukan hanya pada satu media kerja yang sama.

Dalam penelitian yang mengambil studi kasus pada pembangunan gedung Laboratorium Klinik Ultra Medica di Tulungagung ini, Building Information Modeling (BIM) diimplementasikan dengan Autodesk Revit 2019. Penelitian difokuskan pada pekerjaan estimasi quantity take off bagian struktur gedung. Hasil penghitungan dengan menggunakan Autodesk Revit 2019 dibandingkan dengan hasil penghitungan secara konvensional yang didapat dari DED kontraktor, kemudian dilakukan analisa tentang perbedaannya.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan metode campuran dengan menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Lokasi penelitian ini dilakukan di Pembangunan Gedung Ultra Medica. Penelitian ini dilakukan untuk untuk mendapatkan quantity take off material struktural dengan mengimplementasikan konsep Building Information Modelling (BIM). Berdasarkan penelitian diperoleh diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:



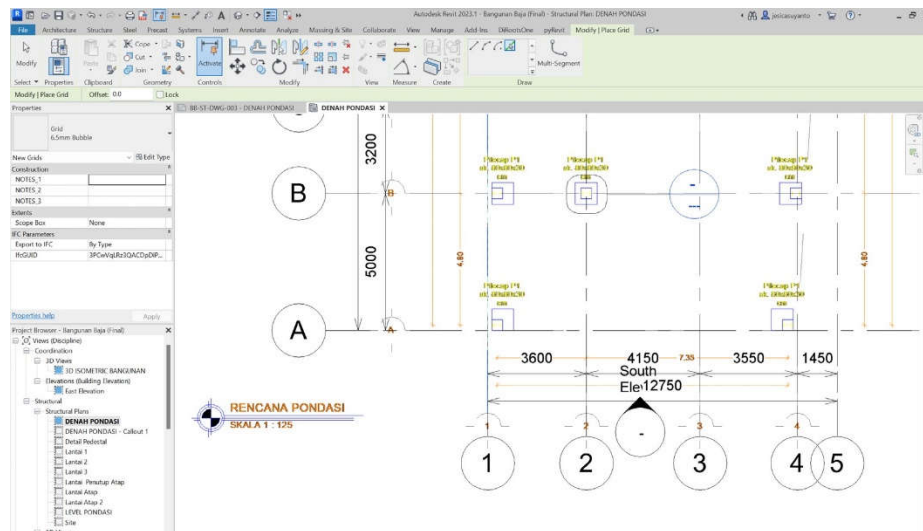
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemodelan Bangunan

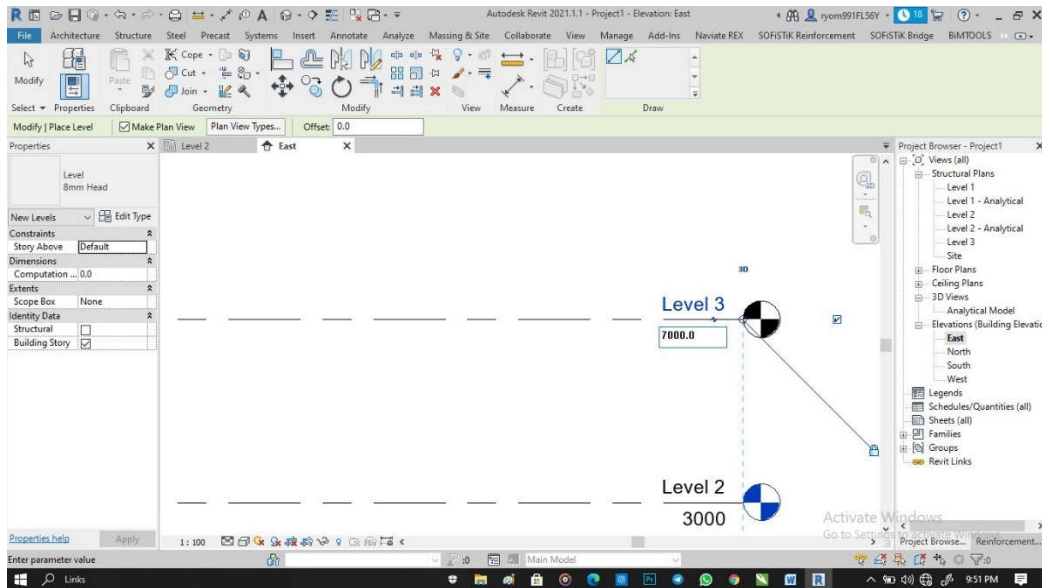
Pemodelan bangunan dilakukan dengan menggunakan sistem berbasis BIM dengan alat bantu software Autodesk Revit.

1. Membuat Gird



Gambar 1. Gird

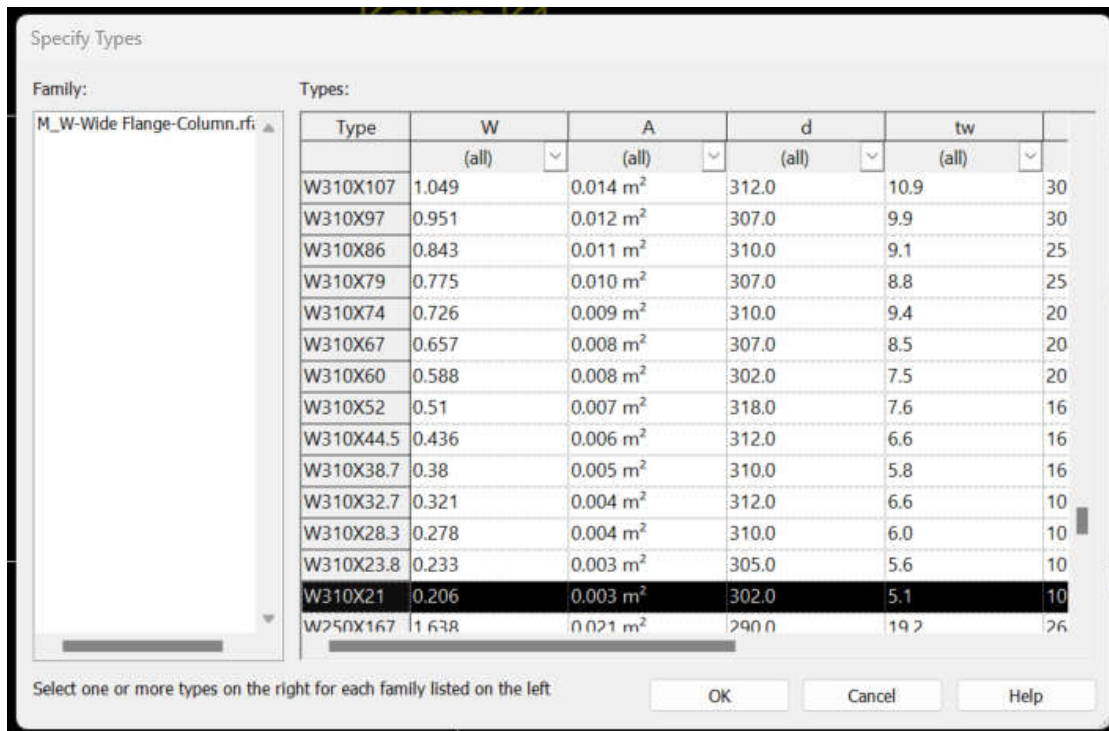
2. Membuat Level pada gambar struktur



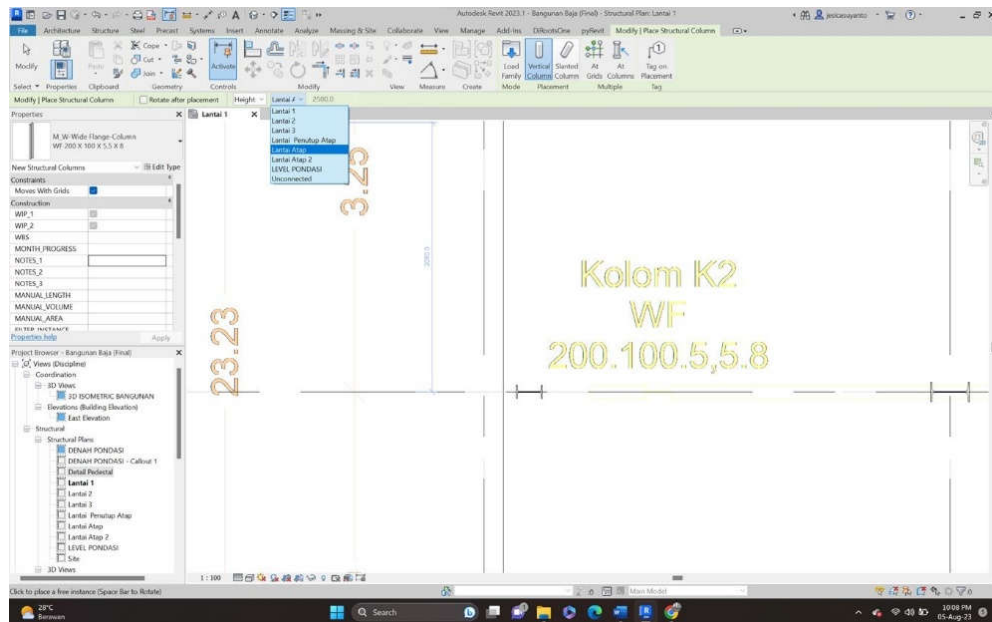
Gambar 2. Level di Autodesk

3. Menginput kolom dan balok

Membuat Type Family yang sesuai dengan contoh kasus, yaitu Kolom WF 200x100x5x5,8 dan WF 300x150x6x5,9.

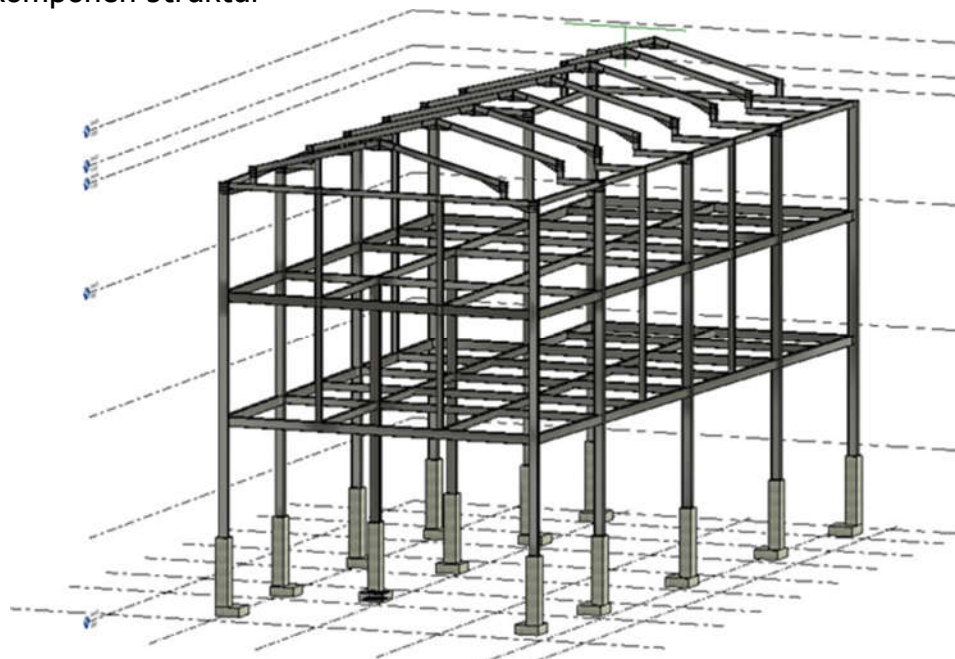


Gambar 3 Tampilan Template Family



Gambar 4. Input Kolom

4. Hasil Komponen Struktur



Gambar 5 Hasil Pemodelan Struktur

3.2. *Output Quantity take-off* atau Perhitungan BIM

Hasil akhir yang diharapkan dari perhitungan quantity take-off adalah perhitungan biaya proyek. Berikut ini adalah hasil perhitungan kebutuhan material yang diperoleh dari analisis Autodesk revit dan dibuatkan rekap volume seperti pada gambar.

<Structural Framing Schedule>				
A	B	C	D	E
Family and Type	Harga Satuan	Jumlah	Length (m)	Harga Total (Rp.)
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	10	1056319.494
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	17	1695473.787265
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	32	3295401.724
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	32	3295401.724
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	32	3295401.724
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	32	3295401.724
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	8	802605.569
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	24	2400416.707
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	33	3341354.756
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	33	3341354.756
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	33	3341354.756
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	14	1457170.778
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	14	1457170.778
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	14	1457170.778
M_HSS-Hollow Structural Section: HSS101.6X30.4X8.4	101.000	1	14	1457170.778
M_Light Gauge Joists: C140				

Gambar 6 Tampilan Volume Report Autodesk Revit.

3.3. Perhitungan Volume Pekerjaan Konvensional

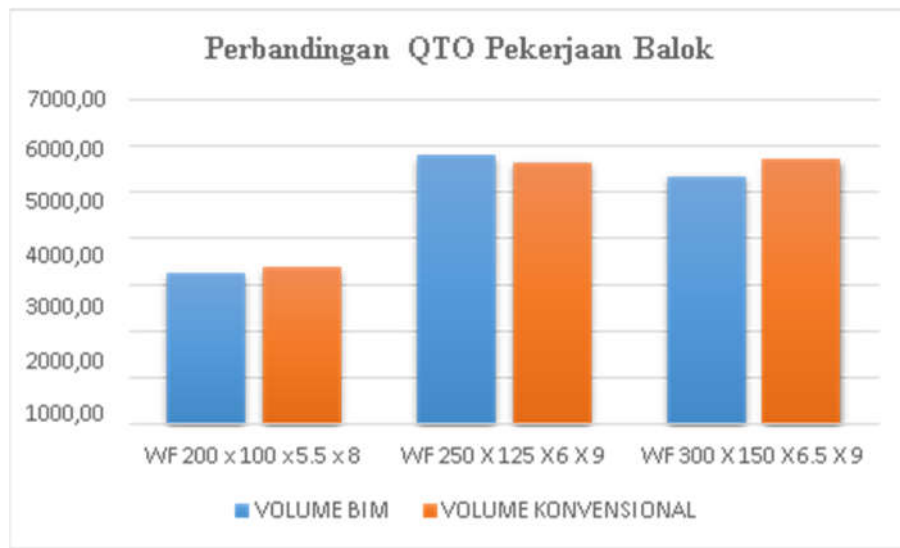
Pada estimasi quantity take off material pekerjaan struktural pada pembangunan proyek, digunakan perhitungan metode konvensional untuk mendapatkan quantity take off. Berikut adalah rumus dari salah satu pekerjaan kolom WF dan pekerjaan balok WF.

Volume kolom lt. 1 = tinggi kolom x jumlah kolom x berat jenis baja WF
 $= 4 \text{ m} \times 11 \text{ kolom} \times 36,70 \text{ kg/m}$
 $= 1614,8 \text{ kg}$

Volume balok lt. 1 = panjang balok x berat jenis baja WF
 $= 77,81 \text{ m} \times 36,70 \text{ kg/m}$
 $= 2855,627 \text{ kg}$

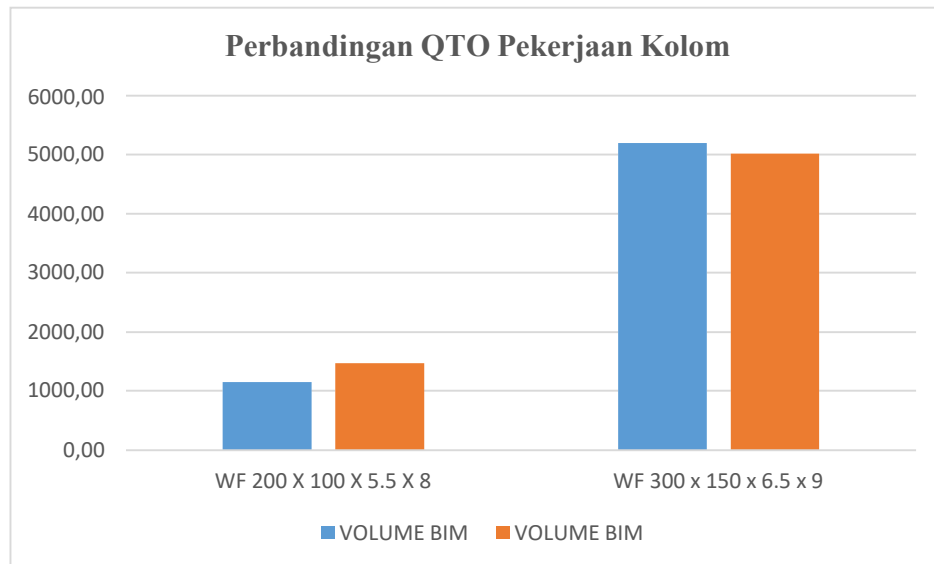
3.4. Hasil Volume Pekerjaan Struktural

Setelah dilakukan *quantity take off* langkah selanjutnya adalah dengan melakukan analisis perbandingan volume pekerjaan struktur, antara volumesoftware Revit dengan volume proyek. Tampilan rekapitulasi total selisih *quantity take off* material pekerjaan struktural menggunakan metode konvensional dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 7 Perbandingan Grafik Pekerjaan Balok.

Dari gambar 7 didapat perbandingan volume metode konvensional dan BIM pada pekerjaan Balok metode BIM lebih efisien 2.7%.



Gambar 8 Perbandingan Grafik Pekerjaan Kolom.

Dari gambar 8 didapat perbandingan volume metode konvensional dan BIM pada pekerjaan kolom metode BIM lebih efisien 2.8%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan studi kasus yang membandingkan selisih perhitungan volume existing (konvensional) dengan volume hasil *Quantity Take Off* menggunakan konsep *Building Information Modelling* (BIM) pada pekerjaan structural, dimanakesimpulan tersebut yaitu:

- a. Dari hasil perhitungan dan data volume yang di dapatkan untuk penerapan *quantity take off* dengan metode konvensional pekerjaan struktur Balok sebesar 14.758,97 kg, pekerjaan struktur kolom sebesar 6.490,99 kg.
- b. Dari hasil perhitungan volume untuk penerapan *quantity take off* dengan metode Building Information Modeling (BIM) pekerjaan struktur Balok sebesar 14.441 kg, pekerjaan struktur kolom sebesar 6.352,39 kg.
- c. Perbandingan volume metode konvensional dan BIM pada masing - masing item pekerjaan menunjukan selisih tertentu, pada pekerjaan Balok metode BIM lebih efisien 2.7% dan pekerjaan kolom lebih efisien 2.8% dibanding real pelaksanaan.
- d. Berdasarkan studi kasus pengaruh penerapan konsep BIM dalam integrasi dan kolaborasi dari perspektif pengguna yang dilakukan oleh responden, ditarik kesimpulan bahwa penerapan konsep BIM dalam integrasi dan kolaborasi mampu meminimalisir terjadinya kesalahan di lapangan, mampu mengurangi biaya proyek, dan memudahkan komunikasi dan integrasi

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Fakhri, R. Body, and R. Apdeni, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Animasi Pada Mata Kuliah Gambar Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang," CIVED, vol. 5, no. 4, 2019.
- [2] R. Apriansyah, "Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Take Off Material Pekerjaan Struktural," 2021.
- [3] F. J. López, P. M. Lerones, J. Llamas, J. Gómez-García-Bermejo, and E. Zalama, "A review of heritage building information modeling (H-BIM)," *Multimodal Technol. Interact.*, vol. 2, no. 2, p. 21, 2018.
- [4] E. Widasuti and S. T. Mochamad Solikin, "Analisa Perbandingan Volume Metode Konvensional Dan Building Information Modeling (Bim) Autodesk Revit 2021 Terhadap Efektifitas Biaya (Studi Kasus Proyek Pembangunan Rumah Susun Pekerja Industri Batang Lii Tower 10)." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2022.
- [5] Y. Marizan, "Studi Literatur Tentang Penggunaan Software Autodesk Revit Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih," *J. Ilm. Bering's*, vol. 6, no. 01, pp. 15-26, 2019.