

OPTIMALISASI PENERAPAN BIM 4D PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MESS DI KAI (KERETA API INDONESIA) GUNA MENDETEKSI PERBANDINGAN VOLUME BANGUNAN

Ahmad Azar Satidra^{1*}, Ilyas Sadad²

^{1,2}Universitas Bandar Lampung

³Program Studi Teknik Sipil, FT Universitas Bandar Lampung

Email: ⁽¹⁾ahmad.22311080@student.ubl.ac.id, ⁽²⁾ilyas.sadad@ubl.ac.id

Abstrak

Penerapan Building Information Modeling (BIM) 4D pada proyek konstruksi memiliki peran penting dalam meningkatkan akurasi perhitungan volume pekerjaan dan efektivitas pengendalian waktu pelaksanaan proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penerapan BIM 4D pada Proyek Pembangunan Gedung Mess PT Kereta Api Indonesia (KAI) guna mendeteksi perubahan volume pekerjaan, keterlambatan, dan percepatan pelaksanaan konstruksi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Pemodelan struktur bangunan dilakukan menggunakan Autodesk Revit 2024 untuk menghasilkan model 3D dan quantity take off pekerjaan struktur, sedangkan penjadwalan proyek dianalisis menggunakan Microsoft Project sebagai dasar integrasi waktu dalam BIM 4D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan BIM 4D mampu menghasilkan perhitungan volume pekerjaan yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional serta mempermudah visualisasi hubungan antara elemen bangunan dan jadwal pelaksanaan proyek. Integrasi model 3D dengan penjadwalan juga memungkinkan identifikasi lebih awal terhadap potensi keterlambatan dan peluang percepatan pekerjaan, terutama pada jalur kritis proyek. Dengan demikian, penerapan BIM 4D terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi manajemen waktu dan pengendalian volume pekerjaan pada proyek pembangunan gedung serta dapat dijadikan acuan dalam penerapan teknologi BIM pada proyek konstruksi sejenis.

Kata kunci: BIM, MS. Project, PT Kereta Api Indonesia (KAI).

Abstract

The implementation of 4D Building Information Modeling (BIM) in construction projects plays an important role in improving the accuracy of work volume calculations and the effectiveness of project time control. This study aims to optimize the implementation of 4D BIM in the Mess Building Construction Project of PT Kereta Api Indonesia (KAI) to detect changes in work volume, delays, and acceleration in construction activities. The research method used is descriptive quantitative with a case study approach. Structural modeling was carried out using Autodesk Revit 2024 to produce 3D models and quantity take-off data for structural works, while project scheduling was analyzed using Microsoft Project as the basis for time integration in 4D BIM. The results show that the implementation of 4D BIM is capable of producing more accurate work volume calculations compared to conventional methods and facilitates the visualization of the relationship between building elements and project schedules. The integration of 3D models with scheduling also enables early identification of potential delays and opportunities for work acceleration, particularly on the project critical path. Therefore, the implementation of 4D BIM has proven effective in improving time management efficiency and work volume control in building construction projects and can serve as a reference for the application of BIM technology in similar construction projects.

Keywords: BIM, MS. Project, PT Kereta Api Indonesia (KAI).

I. PENDAHULUAN

Dalam industri konstruksi modern, Building Information Modeling (BIM) telah menjadi alat yang sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proyek BIM 4D, yang mengintegrasikan elemen waktu ke dalam model 3D, memungkinkan pemantauan yang lebih baik terhadap jadwal proyek pekerjaan Penerapan BIM 4D dalam proyek pembangunan gedung mess di PT Kereta Api Indonesia (KAI) menjadi sangat relevan mengingat kompleksitas dan skala proyek tersebut.

Proyek pembangunan gedung mess di KAI menghadapi berbagai tantangan, termasuk perubahan volume pekerjaan yang tidak terduga, keterlambatan jadwal, dan kebutuhan untuk percepatan pembangunan. Tantangan ini dapat mengakibatkan peningkatan biaya dan penurunan kualitas proyek jika tidak dikelola dengan baik. Menurut Eastman et al (2011), BIM 4D dapat membantu mengatasi tantangan ini dengan menyediakan visualisasi yang lebih baik dan analisis yang lebih mendalam terhadap jadwal proyek.

Namun, meskipun potensi BIM 4D sudah diakui, penerapannya di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu kendala utama adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan dalam penggunaan teknologi ini di kalangan profesional konstruksi. Selain itu, resistensi terhadap perubahan dan investasi awal yang tinggi juga menjadi hambatan dalam adopsi BIM 4D secara luas (Azhar, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penerapan BIM 4D pada proyek pembangunan gedung mess di KAI. Dengan mengidentifikasi dan mengatasi kendala-kendala yang ada, diharapkan BIM 4D dapat digunakan secara lebih efektif untuk mendeteksi perubahan volume, keterlambatan, dan percepatan pembangunan. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi proyek, tetapi juga

memberikan kontribusi positif terhadap industri konstruksi di Indonesia secara keseluruhan.

BIM juga dapat membantu dalam memperoleh permodelan 4D, 5D, 6D, dan 7D. Pada BIM 4D mengintegrasikan aspek waktu ke dalam model sehingga proses penjadwalan pekerjaan konstruksi dapat divisualisasikan dengan lebih jelas, BIM 5D melengkapi model dan informasi biaya guna mempermudah perencanaan dan pengendalian anggaran proyek, BIM 6D model dilengkapi dengan data terkait efisiensi energi dan keberlanjutan bangunan, dan BIM 7D berperan dalam pengelolaan dan operasional fasilitas dengan menyediakan informasi pemeliharaan, data peralatan, garansi, serta manajemen aset bangunan secara menyeluruh.

Optimalisasi penerapan BIM 4D dalam proyek mess KAI diharapkan dapat menjadi model implementasi yang efektif untuk proyek-proyek serupa di masa mendatang. Melalui pendekatan ini, KAI dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan proyek, menekan risiko keterlambatan, dan memperkuat sistem monitoring internal berbasis teknologi informasi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kuantitatif dengan metode studi kasus. Pendekatan ini dipilih untuk menganalisis penerapan Building Information Modeling (BIM) menggunakan Autodesk Revit dalam proses manajemen waktu proyek konstruksi. Fokus utama penelitian adalah mendeteksi adanya percepatan dan keterlambatan pekerjaan berdasarkan perbandingan antara jadwal rencana (*baseline schedule*) dengan kondisi aktual proyek.

Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer (*primary data*)

Data primer diperoleh secara langsung

dari proyek, meliputi data progres pekerjaan lapangan, dokumentasi proyek, model BIM hasil pemodelan Autodesk Revit, serta hasil wawancara dengan pihak manajemen proyek.

2. Data Sekunder (*secondary data*)

Data sekunder diperoleh dari dokumen pendukung proyek, seperti gambar kerja, spesifikasi teknis, jadwal pelaksanaan proyek, laporan pengendalian proyek, serta literatur yang berkaitan dengan penerapan BIM 4D.

Analisis Data

Pengolahan data dalam penelitian ini difokuskan pada tahapan yang mendukung penerapan konsep Building Information Modeling (BIM) 3D untuk meningkatkan akurasi estimasi biaya pekerjaan struktur. Data yang diperoleh, seperti informasi geometri bangunan dan spesifikasi material dari model BIM, dianalisis menggunakan perangkat lunak BIM, seperti Autodesk Revit.

Selanjutnya, data hasil pemodelan diolah menggunakan analisis kuantitatif dan visualisasi untuk mengetahui pola, kecenderungan, serta tingkat perbedaan dalam estimasi biaya yang dihasilkan. Metode statistik dan pemodelan data juga digunakan untuk mengevaluasi tingkat akurasi estimasi biaya dari model BIM yang telah dibuat. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan sesuai dengan tujuan penelitian, sehingga pengolahan data dapat mendukung penerapan BIM dalam meningkatkan ketepatan estimasi volume dan biaya pekerjaan struktur pada proyek konstruksi.

Tahapan Penelitian

Dalam proses penelitian, terdapat serangkaian tahapan kegiatan yang akan dilakukan oleh peneliti, antara lain:

1. Tahapan Pertama

Tahap awal penelitian dilakukan melalui pengamatan langsung pada lokasi proyek untuk mengetahui kondisi pelaksanaan pekerjaan serta perkembangan progres konstruksi di lapangan.

2. Tahapan Kedua

Tahap selanjutnya dilakukan wawancara dengan pihak manajemen proyek dan BIM engineer guna memperoleh informasi terkait penerapan BIM serta kendala yang terjadi selama pelaksanaan proyek.

3. Tahapan Ketiga

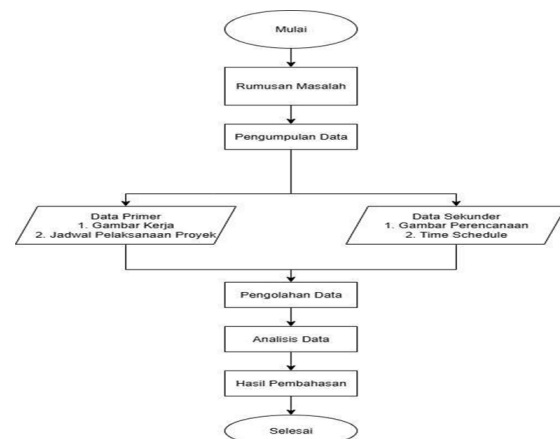
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dokumen pendukung penelitian berupa gambar kerja, jadwal proyek, laporan progres, dan dokumentasi kegiatan proyek.

4. Tahapan Keempat

Tahap akhir dilakukan pemodelan bangunan menggunakan Autodesk Revit berdasarkan gambar rencana, kemudian jadwal proyek diintegrasikan ke dalam model untuk menghasilkan simulasi BIM 4D.

Diagram Alir Penelitian

Untuk mempermudah proses penyusunan penelitian, tahapan yang dilakukan disajikan dalam bentuk diagram alir sebagaimana ditunjukkan pada lampiran berikut.



Gambar 1. Diagram Alir

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

Proses Quality Take Off dalam Autodesk Revit

1. Membuat *Schedule* (Jadwal)
 - a. Buka Akses menu Schedule/Quantities dengan membuka tab View, lalu pilih opsi Schedules/Quantities.
 - b. Tentukan Kategori Elemen: Pilih jenis elemen yang ingin dihitung, seperti kolom, balok, atau plat lantai.
 - c. Konfigurasi Fields: Tentukan dan susun kolom data yang diperlukan, misalnya nama elemen, jenis material, volume, luas area, serta panjang.
 - d. Filter dan Sorting berfungsi untuk mengelola tampilan serta pengurutan data dalam Schedule maupun pemilihan objek. Filter digunakan untuk menyaring elemen berdasarkan kategori atau parameter tertentu, sedangkan Sorting dipakai untuk mengurutkan data sesuai kriteria seperti nama, material, atau ukuran.
2. Ekstraksi Data Kuantitas
 - a. Melihat Hasil Schedule: Lihat hasil Schedule yang menampilkan data kuantitas elemen struktur. Data ini mencakup volume beton, panjang rebar, dan area permukaan elemen.
 - b. Ekspor Data: Data dari Schedule dapat diekspor ke format lain (misalnya, Excel) untuk analisis lebih lanjut atau untuk diserahkan ke tim estimasi biaya.

Work Breakdown Structure (WBS) untuk Pekerjaan Struktur

Work Breakdown Structure (WBS) pada pekerjaan struktur bangunan adalah metode pemecahan proyek konstruksi besar menjadi bagian-bagian pekerjaan yang lebih kecil, detail, dan terstruktur sehingga memudahkan perencanaan, pengendalian, serta pengalokasian sumber daya. Dalam konteks bangunan, WBS biasanya membagi pekerjaan menjadi tahap persiapan, struktur bawah (pondasi), dan struktur atas (kolom, balok, lantai, atap).

Tabel 1 *Breakdown Structure (WBS)*

No	PEKERJAAN
I	Pekerjaan Struktur Bawah
1.	Pekerjaan Pondasi <i>Bore Pile</i> 1 (1,0x1,0)
2.	Pekerjaan Pondasi <i>Bore Pile</i> 2 (1,0x2,0)
3.	Pekerjaan <i>Bore Pile</i>
4.	Pekerjaan Pondasi Batu Kali
II	Pekerjaan Struktur Atas Lantai 1
1.	Pekerjaan Sloof 1 (50x25 cm)
2.	Pekerjaan Sloof 2 (45x25 cm)
3.	Pekerjaan Kolom Tipe K-1 (40x40 cm)
4.	Pekerjaan Kolom Tipe K-1 (35x35 cm)
5.	Pekerjaan Kolom KP (15x15 cm)
II	Pekerjaan Struktur Atas Lantai 2
1.	Pekerjaan Balok Tipe B1 (30x50 cm)
2.	Pekerjaan Balok Tipe B2 (25x40 cm)
3.	Pekerjaan Balok Anak BA4 (15x75 cm)
4.	Pekerjaan Kolom Tipe K-1 (40x40 cm)
5.	Pekerjaan Kolom Tipe K-1 (35x35 cm)
6.	Pekerjaan Kolom KP (15x15 cm)
7.	Pekerjaan Plat Lantai PL-1 T: 15 cm
III	Pekerjaan Struktur Lantai DAK Atap
1.	Pekerjaan Balok Tipe B1 (30x50 cm)
2.	Pekerjaan Balok Tipe B2 (25x40 cm)
3.	Pekerjaan Balok Anak BA4 (15x75 cm)
4.	Pekerjaan Kolom Tipe K-1 (40x40 cm)
5.	Pekerjaan Plat Lantai PL-1 T: 15 cm
6.	Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan

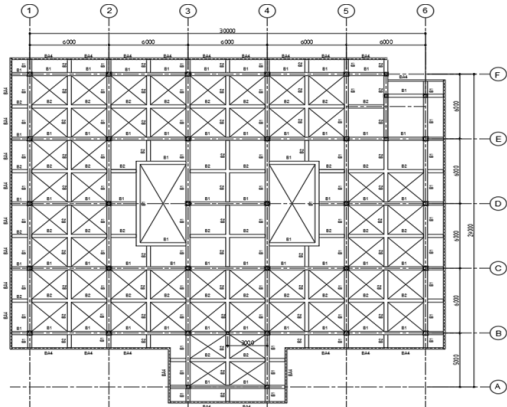
Analisis Perbandingan Volume: Perhitungan Rab Asli, Manual, dan Revit

1. Perhitungan Volume Pondasi *Bore Pile* 1 dan *Bore Pile* 2 :
 - a. Hasil Perhitungan Data Perencana dari dokumen RAB

Pekerjaan Balok B-2 Balok Anak 25x40		
4.706,40	kg	Pekerjaan Pembesian BJTS 420 B
13,51	m ³	Pekerjaan Beton Ready Mix Fc 25 Mpa Beserta Pompa Beton T=18
158,12	m ²	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Untuk Balok (3 Kali Pakai)
Pekerjaan Balok B-1 Balok Induk 30x50		
10.539,70	kg	Pekerjaan Pembesian BJTS 420 B
34,35	m ³	Pekerjaan Beton Ready Mix Fc 25 Mpa Beserta Pompa Beton T=18
321,88	m ²	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Untuk Balok (3 Kali Pakai)

Dari data Rencana Anggaran Biaya (RAB), volume Balok B1 dan Balok B2 didapatkan hasil 47,86 m³.

b. Hasil Perhitungan Data Manual



Gambar 8. Denah Struktur Balok LT 2

Dimensi Balok B1:

- Lebar (B) = 0.30 Meter
- Tinggi (H) = 0.50 Meter
- Panjang (L) = 3.38 Meter
- Jumlah = 10

Rumus Volume:

- $B \times H \times L \times \text{Jumlah}$

Perhitungan :

- $\text{Volume} = 0.3 \times 3.38 \times 0.5 \times 10$
- $\text{Volume} = 50.84 \text{ M}^3$

Dimensi Balok B2:

- Lebar (B) = 0.25 Meter
- Tinggi (H) = 0.40 Meter
- Panjang (L) = 2.06 Meter
- Jumlah = 10

Rumus Volume:

- $\text{Volume} = 0.25 \times 2.06 \times 0.40 \times 10$
- $\text{Volume} = 20.64 \text{ M}^3$

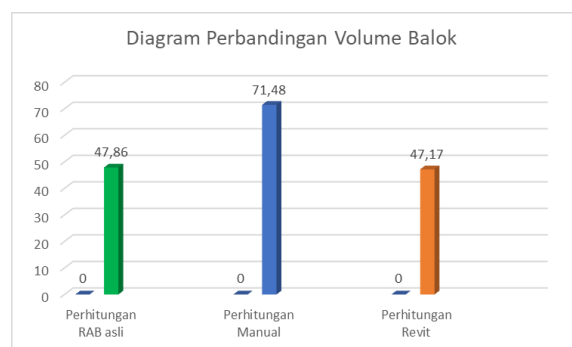
Dari data perhitungan Manual, volume Balok B1 dan Balok B2 didapatkan hasil 71.48 m³.

c. Hasil Perhitungan Data Revit

Family and Type	Elevation at Top	Mark	Length	Volume	Reference Level
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450		1570	0.99 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	1275	0.12 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 1	1270	0.12 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 1	1270	0.12 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	2225	0.36 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	2225	0.13 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	1225	0.17 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	1250	0.17 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	1250	0.17 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	1225	0.17 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	2650	0.35 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	2650	0.79 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	5680	0.38 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	5680	0.38 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	11380	0.78 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	3775	0.41 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	3775	0.41 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	7550	0.81 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	3775	0.44 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	3775	0.44 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	7390	0.88 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	3895	0.48 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	3895	0.48 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	4290	0.49 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	4290	0.49 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	23995	2.70 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	13249	1.66 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	13249	1.66 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	25275	1.72 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	25275	1.72 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	26275	1.82 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	26275	1.82 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	26275	1.84 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	26275	1.84 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	31275	2.11 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	31275	2.11 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	31850	2.19 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B2 250 x 400	3450	TB 2	31850	2.19 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 3	24825	2.78 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 3	24825	2.78 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26850	2.90 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26850	2.90 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	53700	6.80 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26850	3.00 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26850	3.00 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26286	3.13 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26286	3.13 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26286	3.13 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	26286	3.13 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	31245	3.32 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	31245	3.32 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	31245	3.32 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	32845	3.49 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	32845	3.49 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	31850	3.53 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	31850	3.53 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	31850	3.55 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	31850	3.55 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	32845	3.78 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	32845	3.78 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	32845	3.91 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	32845	3.91 m ³	Level 2
M_Concrete-Rectangular Beam: B1 300 x 500	3450	TB 1	739651	73.44 m ³	Level 2

Gambar 9. Hasil Perhitungan Volume Balok Revit

Dari data Revit diatas, volume Balok B1 dan Balok B2 didapatkan hasil 47,17 m³. Dimana hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan perhitungan RAB asli.



Gambar 10. Diagram Perbandingan Volume Balok

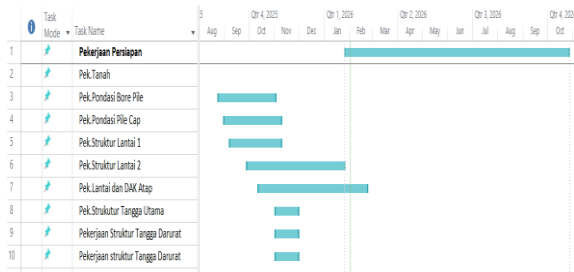
Penyusunan Jadwal di Ms. Project

Langkah-langkah berikut diambil untuk menyusun jadwal proyek:

1. Input data ke MS Project, semua pekerjaan dimasukkan ke dalam MS Project dengan durasi yang sama.

Task Name	Baseline3 Duration	Start
Pekerjaan Persiapan	197 days	Mon 26/01/26
Pek.Tanah	46 days?	Mon 18/08/25
Pek.Pondasi Bore Pile	53 days?	Sun 24/08/25
Pek.Pondasi Pile Cap	53 days?	Sun 31/08/25
Pek.Struktur Lantai 1	48 days?	Sun 07/09/25
Pek.Struktur Lantai 2	88 days?	Sun 28/09/25
Pek.Lantai dan DAK Atap	98 days?	Sun 12/10/25
Pek.Struktur Tangga Utama	22 days	Sun 02/11/25
Pekerjaan Struktur Tangga Darurat	22 days	Sun 02/11/25
Pekerjaan struktur Tangga Darurat	22 days	Sun 02/11/25

Gambar. Input durasi Pekerjaan Struktural Pada Ms.Project



Gambar . Pekerjaan Struktural Normal Pada Ms Project

IV. KESIMPULAN

Dengan merujuk pada hasil pemodelan serta analisis penjadwalan pekerjaan yang dilakukan menggunakan metode BIM 4D Revit, penulis menyusun kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pemodelan struktur dengan Autodesk Revit mampu menampilkan secara lengkap seluruh elemen konstruksi, mencakup pondasi, sloof, pelat lantai, balok, kolom, serta atap beserta detail pembesannya, dan menghasilkan representasi berupa model 3D serta gambar kerja 2D.
- b. Perbandingan hasil QTO menunjukkan bahwa metode BIM Revit menghasilkan volume beton yang lebih kecil dibandingkan metode konvensional. Pada pekerjaan struktur, sebagian besar diameter menunjukkan

nilai yang lebih rendah pada metode BIM. Hal ini membuktikan bahwa BIM Revit belum mampu memberikan estimasi kuantitas volume yang lebih akurat dan merepresentasikan kondisi geometris aktual struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., dkk. (2021). *Penerapan Building Information Modeling (BIM) 4D dalam Visualisasi Jadwal Proyek*.
- Azhar, S. (2011). *Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry*. Leadership and Management in Engineering, ASCE.
- Bilov, O., dkk. (2023). *Application of BIM for Facility Management*.
- Chatfield, C. (2015). *Microsoft Project 2013 Step by Step*. Microsoft Press.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. Wiley.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Habte, A., & Guyo, A. (2021). *Advantages of BIM in Structural Engineering Projects*.
- Hariyanto, A., & Kurniawan, R. (2024). *Integrasi Quantity Take-Off dan Simulasi Waktu dengan BIM Revit*.
- IJPREMS. (2023). *Autodesk Revit for MEP Systems Management*.
- Kacprzyk, Z., & Kepa, J. (2014). *Building Information Modelling 4D Modelling Technology on the*

Example of the Reconstruction Stairwell.

Pekerjaan Struktur dengan Autodesk Revit.

- Khosakitchalert, C., dkk. (2020). *Accuracy of BIM-based Quantity Take-Off for Structural Works.*
- Marcellino, J., dkk. (2023). *BIM Implementation in Construction Projects: Collaboration and Transparency.*
- Moch. Syamsul Maarif. (2021). *Kesalahan Perhitungan Volume dan Dampaknya pada Biaya Proyek.*
- Nafiyah, R., & Martina, D. (2022). *Metode Konvensional Perhitungan Volume dalam Proyek Konstruksi.*
- Pham, T., dkk. (2024). *Integration of BIM with Project Management for Material Planning.*
- PUPR. (2018). *Model Dimensi dalam BIM.* Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Sadad, I., & Noviantoro, A. (2024). *Efektivitas BIM dalam Perhitungan Volume Pekerjaan Struktur.*
- Solanki, P., dkk. (2024). *Role of Autodesk Revit in Modern Construction Project Management.*
- Widiasanti, I., & Lenggogeni, S. (2013). *Manajemen Konstruksi.* Jakarta: Rajawali Pers.
- Wang, Y., & Chen, L. (2023). *Lifecycle Integration of BIM in Construction Projects.*
- Yuvita, A., & Budiwirawan, H. (2022). *Tantangan Implementasi BIM di Indonesia.*
- Alya Dara Safira & Benny Hidayar. (2023). *Quantity Take-Off Material*