

Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) Menggunakan Metode *Quantity Take Off* Untuk Menentukan Volume Pekerjaan Struktur
(Studi Kasus : Pembangunan Gedung Perpustakaan Kabupaten Pesawaran)

Implementation of Building Information Modeling (BIM) Using the Quantity Take Off Method to Determine the Volume of Structural Work
(Case Study: Construction of the Pesawaran Regency Library Building)

Ilyas Sadad^{1*}, Deny Noviantoro²

^{1,2}Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

*Email: ilyasadad@ubl.ac.id

Abstrak

Industri konstruksi terus berkembang dengan pesat, menuntut metode yang lebih efisien dan akurat untuk mengelola proyek. *Building Information Modeling* (BIM) telah muncul sebagai alat yang revolusioner. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses perhitungan konvensional *quantity take off* material pada pekerjaan struktur, mengidentifikasi kelemahannya, dan mengevaluasi implementasi *Building Information Modelling* (BIM) dalam meningkatkan akurasi serta efisiensi estimasi pada pembangunan Gedung Perpustakaan Kabupaten Pesawaran. Penelitian ini juga membandingkan hasil estimasi material dari metode konvensional dan BIM untuk mengungkap manfaat BIM dalam mengurangi kesalahan, mempercepat proses, dan mengoptimalkan biaya. Penelitian ini menggunakan empat metode pekerjaan yaitu studi literatur, pengumpulan data, Pemodelan 3D dengan *software Autodesk Revit* dan analisis *quantity take off* dengan menggunakan *software Revit 2024*. Berdasarkan investigasi terhadap kontras antara perhitungan volume eksisting (biasa) dengan volume lepas landas yang dihasilkan dengan menggunakan konsep *Building Data Modeling* (BIM) pada pekerjaan tambahan, terlihat bahwa strategi BIM dapat meningkatkan ketepatan perhitungan volume pada setiap pekerjaan yang memiliki kontras tertentu, pekerjaan *footplate* tidak memiliki perbedaan, pekerjaan kolom pedestal tidak memiliki selisih, pekerjaan *sloof* memiliki rata-rata selisih 10,28%, pekerjaan kolom memiliki rata-rata selisih 5,87%, pekerjaan balok memiliki rata-rata selisih sebesar 3,85%, pekerjaan pelat lantai memiliki rata-rata selisih sebesar 10,93%, dan pekerjaan pembesian memiliki rata-rata selisih sebesar 12,80%.

Kata kunci: *Building Information Modeling* (BIM), *Quantity Take Off*, Volume Pekerjaan Struktur

Abstract

The construction industry continues to evolve rapidly, demanding more efficient and accurate methods for project management. *Building Information Modeling* (BIM) has emerged as a revolutionary tool in this context. This study aims to analyze the conventional material quantity takeoff process in structural work, identify its weaknesses, and evaluate the implementation of *Building Information Modeling* (BIM) to enhance the accuracy and efficiency of estimations in the construction of the Pesawaran Regency Library Building. The research also compares material estimation results between conventional methods and BIM to reveal BIM's advantages in reducing errors, accelerating processes, and optimizing costs. The study employs four methods: literature

review, data collection, 3D modeling using Autodesk Revit software, and quantity takeoff analysis using Revit 2024 software. Based on an investigation of the contrasts between conventional volume calculations and those derived using the Building Information Modeling (BIM) concept for additional works, it is evident that BIM strategies improve volume calculation accuracy for specific tasks. For example, footplate and pedestal column tasks show no differences, while sloof work exhibits an average deviation of 10.28%, column work 5.87%, beam work 3.85%, floor slab work 10.93%, and rebar work 12.80%.

Keywords: : *Building Information Modeling (BIM), Quantity Takeoff, Volume of Structural Work*

PENDAHULUAN

Industri konstruksi terus berkembang dengan pesat, menuntut metode yang lebih efisien dan akurat untuk mengelola proyek. *Building Information Modeling* (BIM) telah muncul sebagai alat teknologi revolusioner[1] dan proses yang telah dengan cepat mengubah cara bangunan dipahami, dirancang, dibangun, dan dioperasikan [2].

Salah satu aplikasi penting BIM adalah dalam estimasi *quantity take off* (QTO) material untuk pekerjaan *structural*. *Quantity take off* berdasarkan *Building Information Modeling* (BIM) adalah metode yang lebih cepat dan lebih andal[3]. Proses *quantity take off* (QTO) konvensional yang mengandalkan gambar 2D dan perhitungan manual, seringkali rentan terhadap kesalahan dan in-efisiensi. Hal ini dapat mengakibatkan perkiraan biaya yang tidak akurat, pemborosan material, dan keterlambatan proyek [4].

Ada program pendukung BIM yang disebut *Revit Autodesk*, Revit dapat menjadi program BIM yang dibuat oleh Autodesk yang berkapasitas untuk perencanaan teknik, dasar dan mekanikal, elektrik dan plumbing (MEP) [5]. Dengan program komputer ini, klien dapat merencanakan bangunan dan struktur dengan pemodelan komponen dalam bentuk 3D dan pada saat yang sama menampilkan gambar kerja dalam bentuk 2D dan menganalisis jumlah kain lepas landas (5D) dalam setiap pekerjaan.

Konsep BIM pada dasarnya membayangkan pembangunan beberapa

waktu belakangan ini pembangunan fisik yang berharga untuk mengurangi kerentanan. Keuntungan yang terkandung dalam BIM adalah dapat memberi energi pada perdagangan model 3D antara beragam disiplin ilmu setelah mendapatkan *quantity take off*, sehingga dapat melakukan bentuk perdagangan data lebih cepat antara program BIM yang terbuka, terutama antara mitra dan mempengaruhi metode suatu pembangunan [6].

Berdasarkan konteksnya, maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis proses perhitungan konvensional *quantity take off* material pada pekerjaan struktur, termasuk mengidentifikasi kelemahan yang sering muncul dalam metode tersebut. Selain itu, implementasi *Building Information Modelling* (BIM) akan dievaluasi untuk melihat potensinya dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi estimasi *quantity take off* material. Penelitian ini juga membandingkan hasil estimasi material yang dihasilkan oleh metode konvensional dan BIM untuk mengetahui perbedaan signifikan di antara keduanya. Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan mengungkap manfaat penggunaan BIM, khususnya dalam mengurangi kesalahan estimasi, mempercepat proses, dan mengoptimalkan biaya pada pekerjaan struktur.

Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) adalah pemodelan 3D digital (virtual) digunakan sebagai suatu cara kerja yang berisikan segala integrasi dan informasi pemodelan untuk simulasi, juga visualisasi

antar pihak yang terkait sehingga mampu membantu pihak *owner* dan penyedia layanan. Dalam merancang, membangun, dan mengelola bangunan, serta sebagai fasilitas koordinasi [7].

Manfaat *Building Information Modeling* (BIM)

BIM telah dicirikan sebagai “pemodelan berbasis teknologi yang terhubung ke database informasi usaha” oleh *The American Institute of Architects* (AIA). Di masa depan, arsip konten yang terorganisir seperti detail dapat didefinisikan dalam tolok ukur teritorial, nasional, dan universal. Sependapat dengan AIA, pemanfaatan inovasi BIM dalam pemodelan memiliki manfaat pra-konstruksi untuk pemilik proyek, Manfaat dalam hal rencana, Manfaat untuk pengembangan dan penciptaan dan manfaat setelah pengembangan [8].

Tingkatan Implementasi dan Dimensi *Building Information Modeling* (BIM)

BIM dianggap lebih dari sekedar perangkat lunak biasa, tetapi cara baru dalam mengelola tahapan konstruksi. Menggunakan BIM, anda bisa mendapatkan 3D, 4D, 5D, 6D dan 7D. Dimensi ini sangat bergantung pada teknologi perangkat lunak yang digunakan, konsepnya adalah bahwa model BIM memuat model suatu benda tidak hanya geometri tetapi model juga memuat informasi bahan yang digunakan, berat, biaya, waktu dan cara pemasangan suku cadang, dan lain-lain [9].

Kebijakan *Building Information Modeling* (BIM) di Indonesia

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam bidang konstruksi diatur melalui beberapa regulasi yang relevan. Salah satunya adalah Peraturan Menteri PUPR yang menetapkan kewajiban penggunaan BIM untuk bangunan gedung negara yang tidak sederhana, memiliki lebih

dari dua lantai, dan luas di atas 2.000 m². Peraturan ini mengharuskan output perancangan yang dihasilkan melalui BIM, mencakup gambar struktur, arsitektur, lanskap, utilitas, rincian volume pekerjaan, serta rencana anggaran biaya. Selain itu, Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2021, yang merupakan implementasi dari UU Nomor 28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung, juga mengatur penggunaan BIM. Pengaturan ini tercantum dalam lampiran dokumen yang menjelaskan tata cara dan metode pelaksanaan konstruksi bangunan gedung, mempertegas pentingnya BIM dalam proses perencanaan dan pelaksanaan konstruksi secara efisien.

Autodesk Revit

Revit merupakan program yang mendasari *Building Data Modeling* (BIM) dari *Autodesk*. *Revit* digunakan untuk perencanaan bangunan, dasar dan mekanikal, elektrik dan plumbing (MEP). *Autodesk Revit* mendukung konsep kolaborasi dalam usaha, dengan membuat rencana secara independen sesuai dengan bagian klaim mereka, pada saat itu program komputer *Autodesk Revit* dapat mengkoordinasikan semuanya. *Revit* dapat mendemonstrasikan bangunan dalam bentuk 3D dan menampilkan gambar 2D. Selain itu, *Revit* dapat digunakan untuk mengatur dan menentukan tahapan penggunaan berdasarkan komponen bangunan, *Revit* juga dapat menampilkan data dalam bentuk volume bangunan.

Quantity Take Off Material

Quantity take-off (QTO) adalah perhitungan / pengukuran rincian bahan dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek konstruksi berdasarkan gambar kerja, dan spesifikasi yang telah ditentukan [10]. *Quantity Take Off (QTO)* merupakan proses yang sangat penting dalam manajemen proyek konstruksi, di mana volume dan jumlah

material yang dibutuhkan untuk setiap komponen proyek dihitung secara rinci. Hasil dari QTO digunakan sebagai dasar dalam estimasi biaya proyek atau Rencana Anggaran Biaya (RAB). Akurasi dalam QTO sangat menentukan efektivitas dan efisiensi penggunaan material serta pengendalian biaya proyek konstruksi.

Perhitungan Konvensional

Perhitungan volume pekerjaan struktural adalah proses menghitung kuantitas material yang dibutuhkan untuk berbagai elemen struktur dalam proyek konstruksi, seperti beton dan pembesian. Perhitungan ini penting untuk menentukan kebutuhan material, estimasi biaya, dan perencanaan jadwal kerja, yang semuanya berkontribusi pada keberhasilan proyek konstruksi.

Penggunaan Rumus Geometris: Setelah dimensi diperoleh, volume beton untuk setiap elemen dihitung menggunakan rumus geometris sederhana. Misalnya, untuk balok atau kolom beton, volume dihitung dengan rumus :

$$v = p \times l \times t$$

Sementara itu, untuk pelat lantai, volume dihitung dengan rumus:

$$v = \text{luas permukaan} \times \text{tebal pelat}$$

Quantity Take Off di Autodesk Revit

Revit memungkinkan pengguna untuk membuat "*Schedules*" atau daftar kuantitas yang menunjukkan rincian setiap elemen model, seperti jumlah, volume, atau luas permukaan. *Schedules* ini dapat diperbarui secara otomatis ketika ada perubahan pada model, sehingga estimasi QTO selalu konsisten dan sesuai dengan desain terkini.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Gedung Perpustakaan Pemda Pesawaran. Objek

penelitian ini berada di dalam Komplek Perkantoran Pemerintah Daerah Kabupaten Pesawaran.

Data Penelitian

Dalam pertimbangan ini, informasi tambahan digunakan dalam pengembangan Gedung Perpustakaan Pemda Pesawaran. Informasi ini didapatkan dari pekerja sementara pelaksana. Informasi yang digunakan dalam pertimbangan ini meliputi informasi gambar kerja dan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Software Pendukung

Program bantu yang digunakan dalam investigasi ini adalah program Autodesk Revit. Dipilih *Autodesk Revit* versi 2024 (adaptasi pengganti). Alasan pemilihan program komputer ini adalah karena *Revit* mampu membuat jumlah *take off yield* yang dibutuhkan dalam suatu usaha. Dengan program *Autodesk Revit*, tahapan pekerjaan untuk mendapatkan amount take off menjadi lebih mudah dan lebih produktif jika dibandingkan dengan strategi rutin. Pemanfaatan program *Autodesk Revit* secara umum masih jarang dilakukan, khususnya di wilayah Lampung dalam menganalisa *amount take off* atau bahkan dalam pengerjaan DED pada suatu pengembangan pembangunan.

Tahapan Penelitian

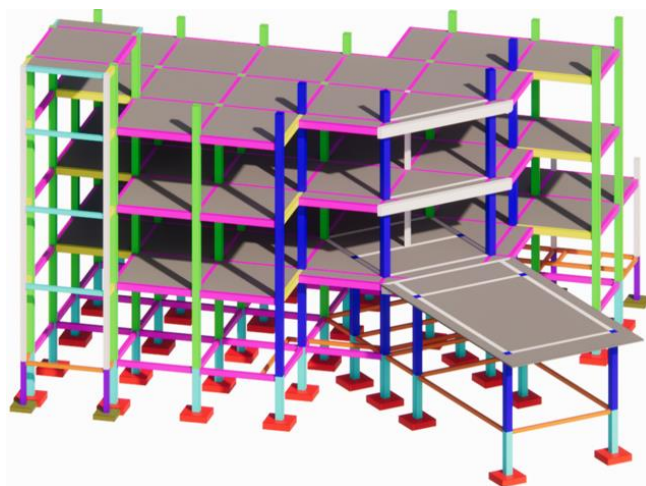
Tahapan penelitian ini dimulai dengan studi literatur, yang dilakukan melalui kajian buku, jurnal, dan artikel terkait pelaksanaan pemodelan data berbasis BIM. Studi ini mencakup pemahaman komposisi data, penggunaan perangkat lunak Autodesk Revit, dan penguasaan manual untuk mendukung implementasinya. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, di mana informasi seperti rencana as built dan rencana anggaran pekerjaan struktural dikumpulkan. Data ini digunakan sebagai dasar untuk pemodelan bangunan serta

menjadi sumber input dalam tampilan *Autodesk Revit*. Selanjutnya, dilakukan pemodelan 3D menggunakan *Autodesk Revit*, dengan menyusun elemen seperti kolom, balok, dan pelat dalam bentuk famili yang spesifik. Setelah pemodelan selesai, dilakukan analisis *Quantity Take Off* material, di mana metode penghitungan volume material berbasis BIM menggunakan *Autodesk Revit* diterapkan. Pada tahap ini, hasil *Quantity Take Off*

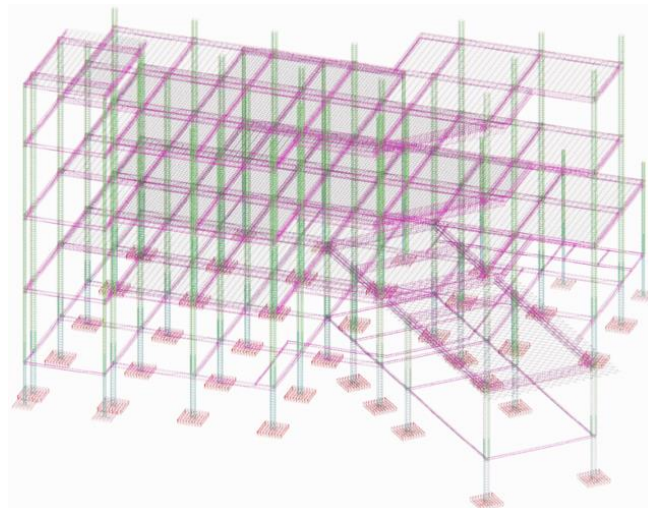
dievaluasi melalui perbandingan antara metode berbasis BIM dan metode konvensional untuk memastikan akurasi serta efisiensi pemodelan yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan 3 dimensi struktur pondasi sloof kolom dan balok menggunakan *Autodesk Revit* 2024



Gambar 1. Pemodelan Pembesian Pada Pekerjaan *Structural*



Gambar 2. Pemodelan Pada Pekerjaan *Structural*

Pemodelan Pada Pekerjaan *Structural*

Setiap elemen telah dihitung dengan

teliti menggunakan metode konvensional yang umum digunakan dalam industri konstruksi adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Perhitungan Konvensional

No,	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume
A	Pekerjaan Struktur Beton		
1	Pekerjaan Pondasi Foot Plat		
2	Pondasi Foot Plat P-1 130x130	m3	20,11
3	Pondasi Foot Plat P-2 130x130	m3	2,21
			22,32
B	Pekerjaan Kolom Pedestal		
1	Pas, Pedestal Pondasi Foot Plat P1 35x35	m3	13,12
2	Pas, Pedestal Pondasi Foot Plat P2 25x25	m3	1,63
			14,75
C	Pekerjaan Sloof		
1	Pek, Sloof S1 20/30	m3	10,92
2	Pek, Sloof S2 15/20	m3	4,16
			15,08
D	Pekerjaan Kolom		
1	Pekerjaan Kolom 350x350mm (K-1)	m3	14,12
2	Pekerjaan Kolom dia,350(K-2)	m3	1,85
3	Pekerjaan Kolom 250x250mm (K-3)	m3	1,93
			17,90
E	Pekerjaan Balok		
1	Pekerjaan Balok 250x500mm (B-0)	m3	9,43
2	Pekerjaan Balok 250x350mm (B-1)	m3	12,27
3	Pekerjaan Balok 250x350mm (B-1A)	m3	1,02
4	Pekerjaan Balok 150x250mm (B-2)	m3	0,15
			22,87
F	Pekerjaan Pelat		
1	Pekerjaan Pelat t=12cm	m3	41,35
2	Pekerjaan Pelat t=8cm	m3	7,80
			49,15
G	Pekerjaan Pembesian		
1	Pekerjaan Pembesian Lt, 1	kg	22.551,53

Hasil *quantity take off* material yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 2. *Quantity* Pondasi

A	B	C	D	E	F
Type	Type Mark	Length	Width	Foundation Thickness	Volume
PONDASI P-1 1300x1300mm	P-1	1300	1300	350	20.11 m ³
PONDASI P-2 1050x1050mm	P-2	1050	1050	250	2.21 m ³
Grand total: 42					22.32 m ³

Tabel 3. *Quantity* Sloof dan Balok

A	B	C
Family and Type	Type Mark	Volume
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-0 250x500mm	B-0	7.90 m ³
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-0 250x500mm: 14		7.90 m ³
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-1 200x350mm	B-1	13.05 m ³
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-1 200x350mm: 25		13.05 m ³
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-1A 200x350mm	B-1A	0.90 m ³
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-1A 200x350mm: 5		0.90 m ³
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-2 150x250mm	B-2	0.14 m ³
Concrete-Rectangular Beam: BALOK B-2 150x250mm: 1		0.14 m ³
Concrete-Rectangular Beam: SLOOF S-1 200x300mm	S-1	9.35 m ³
Concrete-Rectangular Beam: SLOOF S-1 200x300mm: 15		9.35 m ³
Concrete-Rectangular Beam: SLOOF S-2 150x200mm	S-2	4.18 m ³
Concrete-Rectangular Beam: SLOOF S-2 150x200mm: 35		4.18 m ³
Grand total: 95		35.51 m ³

Tabel 4. Quantity Kolom

A	B	C	D
Type	Type Mark	Length	Volume
KOLOM K-1 350x350mm	K-1	3850	10.85 m ³
KOLOM K-2 d.350mm	K-2 Silinder	3850	4.07 m ³
KOLOM K-3 250x250mm	K-3	3850	1.93 m ³
KOLOM PEDESTAL 250x250mm	P-2	3250	1.63 m ³
KOLOM PEDESTAL 350x350mm	P-1	3150	13.12 m ³
Grand total: 84			31.59 m ³

Tabel 5. Quantity Pelat

A	B	C	D
Family and Type	Area	Core Thickness	Volume
Floor: Pelat Lantai 2 120mm	307 m ²	120	36.88 m ³
Floor: Pelat Lantai Dak Teras 80mm	86 m ²	80	6.91 m ³
Grand total: 2			43.78 m ³

Tabel 6. Quantity Take Off Pembesian

A	B	C	D
Type	Bar Diameter	Reinforcement Volume	Berat Pembesian
Besi Balok dia. 13mm	13 mm	<varies>	330.79 kg
Besi Balok dia. 13mm: 72			330.79 kg
Besi Balok dia. 16mm	16 mm	<varies>	2901.89 kg
Besi Balok dia. 16mm: 365			2901.89 kg
Besi Kolom dia. 13mm	13 mm	<varies>	274.03 kg
Besi Kolom dia. 13mm: 28			274.03 kg
Besi Kolom dia. 16mm	16 mm	<varies>	1555.61 kg
Besi Kolom dia. 16mm: 96			1555.61 kg
Besi Kolom Pondasi Footplate dia. 13mm	13 mm	<varies>	310.08 kg
Besi Kolom Pondasi Footplate dia. 13mm: 32			310.08 kg
Besi Kolom Pondasi Footplate dia. 16mm	16 mm	<varies>	2021.06 kg
Besi Kolom Pondasi Footplate dia. 16mm: 136			2021.06 kg
Besi Pelat Lantai dia. 10mm	10 mm	<varies>	3702.92 kg
Besi Pelat Lantai dia. 10mm: 260			3702.92 kg
Besi Pondasi Footplate dia. 13mm	13 mm	<varies>	228.81 kg
Besi Pondasi Footplate dia. 13mm: 16			228.81 kg
Besi Pondasi Footplate dia. 16mm	16 mm	<varies>	2873.68 kg
Besi Pondasi Footplate dia. 16mm: 68			2873.68 kg
Besi Sloof dia. 13mm	13 mm	<varies>	1790.54 kg
Besi Sloof dia. 13mm: 253			1790.54 kg
Sengkang Balok dia. 10mm	10 mm	<varies>	1492.71 kg
Sengkang Balok dia. 10mm: 74			1492.71 kg
Sengkang Balok dia. 8mm	8 mm	1090.76 cm ³	8.56 kg
Sengkang Balok dia. 8mm: 1			8.56 kg
Sengkang Kolom dia. 10mm	10 mm	<varies>	915.68 kg
Sengkang Kolom dia. 10mm: 42			915.68 kg
Sengkang Pedestal dia. 10mm	10 mm	<varies>	572.33 kg
Sengkang Pedestal dia. 10mm: 42			572.33 kg
Sengkang Sloof dia. 8mm	8 mm	<varies>	647.87 kg
Sengkang Sloof dia. 8mm: 84			647.87 kg
Grand total: 1569			19626.57 kg

Hasil Perbedaan Volume Pekerjaan Dasar

Setelah dilakukan perhitungan volume, langkah selanjutnya adalah menganalisa perbandingan volume pekerjaan dasar,

antara volume program komputer *Revit* 2024 dengan volume konvensional. Tampilan Rangkuman Penjumlahan hingga perbedaan dalam perhitungan volume kuantitas Pekerjaan dasar yang menggunakan strategi

biasa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Selisih volume Konvensional dengan Revit 2024

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume Software	Volume Proyek	Selisih	Persentase
A Pekerjaan Struktur Beton						
1	Pekerjaan Pondasi Foot Plat					
2	Pondasi Foot Plat P-1 130x130	m3	20,11	20,11	-	
3	Pondasi Foot Plat P-2 130x130	m3	2,21	2,21	-	
			22,32	22,32	-	0,00%
B Pekerjaan Kolom Pedestal						
1	Pas, Pedestal Pondasi Foot Plat P1 35x35	m3	13,12	13,12	-	
2	Pas, Pedestal Pondasi Foot Plat P2 25x25	m3	1,63	1,63	-	
			14,75	14,75	-	0,00%
C Pekerjaan Sloof						
1	Pek, Sloof S1 20/30	m3	9,35	10,92	1,57	
2	Pek, Sloof S2 15/20	m3	4,18	4,16	- 0,02	
			13,53	15,08	1,55	10,28%
D Pekerjaan Kolom						
1	Pekerjaan Kolom 350x350mm (K-1)	m3	10,85	14,12	3,27	
2	Pekerjaan Kolom dia.350(K-2)	m3	4,07	1,85	- 2,22	
3	Pekerjaan Kolom 250x250mm (K-3)	m3	1,93	1,93	-	
			16,85	17,90	1,05	5,87%
E Pekerjaan Balok						
1	Pekerjaan Balok 250x500mm (B-0)	m3	7,90	9,43	1,53	
2	Pekerjaan Balok 250x350mm (B-1)	m3	13,05	12,27	- 0,78	
3	Pekerjaan Balok 250x350mm (B-1A)	m3	0,90	1,02	0,12	
4	Pekerjaan Balok 150x250mm (B-2)	m3	0,14	0,15	0,01	
			21,99	22,87	0,88	3,85%
F Pekerjaan Pelat						
1	Pekerjaan Pelat t=12cm	m3	36,88	41,35	4,47	
2	Pekerjaan Pelat t=8cm	m3	6,90	7,80	0,90	
			43,78	49,15	5,37	10,93%
G Pekerjaan Pembesian						
1	Pekerjaan Pembesian Lt, 1	kg	19.665,82	22.551,53	2.885,71	12,80%

Berdasarkan studi kasus yang membandingkan perbedaan antara perhitungan volume yang ada (konvensional) dan hasil volume dari *quantity take off* menggunakan konsep BIM dalam pekerjaan struktural, dapat dilihat bahwa metode BIM dapat meningkatkan ketepatan perhitungan volume untuk setiap item pekerjaan, dengan menunjukkan ketidaksesuaian tertentu. Pekerjaan pondasi tidak menunjukkan kesalahan, pekerjaan kolom pedestal tidak menunjukkan ketidaksesuaian, pekerjaan balok memiliki rata-rata ketidaksesuaian sebesar 10,28%, pekerjaan kolom memiliki rata-rata ketidaksesuaian sebesar 5,87%, pekerjaan balok memiliki rata-rata kesalahan sebesar 3,85%, pekerjaan pelat lantai memiliki rata-rata ketidaksesuaian sebesar 10,93%, dan pekerjaan pembesian memiliki rata-rata ketidaksesuaian sebesar 12,80%. Dalam studi kasus ini, *quantity takeoff* menggunakan metode BIM disajikan. Dengan metode BIM ini, *quantity takeoff* tidak hanya meningkatkan ketepatan perhitungan volume tetapi juga dapat

mengurangi biaya perencanaan.

Selisih Hasil QTO *Software* Revit 2024 Dengan Dokumen Proyek

Beberapa kesalahan yang terjadi dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kesalahan manusia, kesalahan dalam memasukkan data ke dalam perangkat lunak *Revit*, kesalahan dalam memilih satuan atau keluarga, atau ketidaksesuaian antara jumlah penguatan dan gambar *as-built* yang diperoleh dari tim proyek. Selain itu, analisis *quantity takeoff* untuk material pekerjaan struktural antara dokumen proyek dan analisis perangkat lunak pendukung menggunakan referensi yang berbeda. Dokumen proyek memperkirakan jumlah total *quantity take off* berdasarkan gambar *as-built*, sedangkan proses analisis menggunakan perangkat lunak *Revit* merujuk pada model 3D yang telah dimodifikasi ulang berdasarkan gambar *as-built* dari dokumen proyek menggunakan *Revit* 2024.

Dari perbedaan volume yang disebutkan di atas, terdapat ketidaksesuaian dalam hasil

perhitungan kuantitas untuk setiap item material. Secara umum, perhitungan volume dalam dokumen proyek lebih besar daripada dalam perangkat lunak. Hal ini disebabkan oleh, dalam banyak kasus, perhitungan dalam proyek tumpang tindih dengan volume lainnya, seperti volume kolom dan balok yang tumpang tindih dengan volume pelat, atau sebaliknya, serta perhitungan dilakukan dari as ke as atau karena kerahasiaan proyek. Sementara itu, dalam perangkat lunak *Revit*, perhitungan dilakukan dari tepi ke tepi, sehingga tidak ada perhitungan yang tumpang tindih antara satu komponen struktural dengan komponen struktural lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan metode perhitungan konvensional dalam industri konstruksi memiliki keunggulan dalam hal kemudahan dan familiaritas, namun juga menghadapi sejumlah kelemahan signifikan seperti risiko human error, waktu yang lebih lama, dan keterbatasan visualisasi. Kesalahan dalam perhitungan manual, terutama pada proyek besar dan kompleks, dapat berdampak signifikan pada estimasi biaya dan waktu. BIM memberikan visualisasi yang lebih baik, sehingga membantu dalam perencanaan dan manajemen proyek secara keseluruhan. Pada masing-masing pekerjaan menunjukkan selisih tertentu, pekerjaan footplat dan kolom pedestal tidak memiliki selisih, pekerjaan kolom, pekerjaan sloof memiliki selisih 10,28%, pekerjaan kolom memiliki selisih 5,87%, pekerjaan balok memiliki selisih sebesar 3,85%, pekerjaan pelat lantai memiliki selisih sebesar 10,93% dan pekerjaan pembesian memiliki selisih 12,80%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Muhsin, "Perbandingan Antara Alur Kerja BIM Dengan CAD Pada Proses Renovasi Rumah Tinggal," *J. Arsit. TERRACOTTA*, vol. 2, no. 3, 2021.
- [2] M. Gunawan and N. Kartika, "Penerapan Building Information Modelling (Bim) Pada Proyek Pasar Soreang Kabupaten Bandung," *J. Student Tek. Sipil Ed.*, vol. 3, no. 2, 2021.
- [3] A. F. Pratama and B. Witjaksana, "Implementasi Autodesk Revit Untuk Quantiy Take Off Pada Pekerjaan Struktur Jembatan," *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 408–416, 2022.
- [4] A. Ashworth, *Cost Studies of Buildings*, 4 Ed. UK: Pearson Education Ltd., 2004.
- [5] M. Marsudi and G. R. F. Syahrillah, "Perencanaan Sistem Mekanikal Elektrikal dan Plumbing (MEP) pada Gedung Bertingkat," *AL JAZARI J. Ilm. Tek. MESIN*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [6] Autodesk, *Autodesk Revit User Manual*. Autodesk, Inc, 2018.
- [7] Autodesk, "Revit: BIM software for designers, builders, and doers, Revit: BIM software for designers, builders, and doers," 2022. .
- [8] S. Azhar, A. Nadeem, J. Y. N. Mok, and B. H. Y. Leung, "Building Information Modeling (BIM): A new paradigm for visual interactive modeling and simulation for construction projects," in *Proc., First International Conference on Construction in Developing Countries*, 2008, vol. 1, pp. 435–446.
- [9] BIM PUPR and Institut BIM Indonesia, *Panduan Adopsi BIM Dalam Organisasi. Mei 2018*. Jakarta: Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi Gedung, 2018.

- [10] N. Faqih, A. Abdussalam, and D. Hermawan, "Penerapan Konsep Building Information Modeling (BIM) Dalam Estimasi Quantity Material Take Off Pada Pekerjaan Struktural Gedung (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Fakultas MIPA Universitas Jenderal Soedirman)," *J. Econ. Manag. Account. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 457–472, 2024.