

**QUANTITY TAKE-OFF (QTO) PEKERJAAN STRUKTUR ATAS
BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM)
MENGUNAKAN *SOFTWARE TEKLA STRUCTURES 2024*
(Studi Kasus : Gedung Hotel Fave Olo, Kota Padang)**

Kelvhy Andira Fiany¹
Universitas Bung Hatta
kelvhyfianyy07@gmail.com

Putranesia²
Universitas Bung Hatta
putranesia@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Quantity Take-Off (QTO) merupakan proses perhitungan volume material yang dibutuhkan dalam suatu proyek konstruksi dan menjadi dasar perencanaan anggaran biaya. Perkembangan teknologi konstruksi menghadirkan *Building Information Modelling (BIM)* sebagai metode pemodelan 3D yang mampu menghasilkan perhitungan volume secara lebih detail dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan volume dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur atas menggunakan metode konvensional dan metode berbasis BIM dengan *software Tekla Structures 2024*, pada studi kasus Gedung Hotel Fave Olo, Kota Padang. Pemodelan difokuskan pada elemen kolom, balok, dan plat lantai. Hasil QTO berbasis BIM menunjukkan volume beton sebesar 1.926,27 m³ dan volume pembedasan 325.034,47 kg, sedangkan metode konvensional menghasilkan volume beton 2.984,927 m³ dan volume pembedasan 564.994,965 kg. Perhitungan RAB berbasis BIM menghasilkan biaya sebesar Rp 7.343.072.213,-, sementara metode konvensional sebesar Rp. 12.503.849.199,- dengan selisih persentase sebesar 41,28% terhadap biaya BIM. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan BIM melalui *Tekla Structures* memberikan hasil perhitungan volume yang lebih detail dan efisien dibandingkan metode konvensional.

Kata Kunci: *Quantity Take-Off (QTO)*, *Building Information Modelling (BIM)*, *Tekla Structures*, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Struktur Atas

ABSTRACT

Quantity Take-Off (QTO) is the process of calculating the volume of materials required in a construction project and serves as the basis for cost estimation. The advancement of construction technology has introduced *Building Information Modelling (BIM)* as a 3D modeling method capable of producing more detailed and integrated volume calculations. This study aims to compare the volume calculations and cost estimates (RAB) for superstructure works using conventional methods and BIM-based methods with *Tekla Structures 2024* software, in the case study of the Fave Hotel Olo Building, Padang City. The modeling focused on columns, beams, and floor slabs. The BIM-based QTO results showed a concrete volume of 1,926.27 m³ and reinforcement volume of 325,034.47 kg, while the

conventional method produced a concrete volume of 2,984.927 m³ and reinforcement volume of 564,994.965 kg. The BIM-based cost estimate amounted to IDR 7,343,072,213, whereas the conventional method resulted in IDR 12.503.849.199,-, with a percentage difference of 41.28% compared to BIM costs. The findings indicate that the use of BIM through Tekla Structures provides more detailed volume calculations and improves cost estimation accuracy compared to conventional methods.

Keywords: *Quantity Take-Off (QTO), Building Information Modelling (BIM), Tekla Structures, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Struktur Atas*

PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan sektor strategis dalam pembangunan infrastruktur yang menuntut akurasi tinggi pada aspek perencanaan, estimasi biaya, serta pengendalian sumber daya. Salah satu tahapan penting dalam estimasi biaya adalah *Quantity Take-Off (QTO)*, yaitu proses perhitungan volume pekerjaan dan material secara rinci. Metode konvensional dalam QTO masih banyak digunakan, namun dinilai kurang efisien karena bergantung pada perhitungan manual yang berpotensi menimbulkan kesalahan aritmatika, pembacaan dimensi, maupun duplikasi data. Perkembangan teknologi digital menghadirkan *Building Information Modeling (BIM)* sebagai alternatif yang lebih akurat, efisien, dan terintegrasi. BIM memungkinkan pemodelan berbasis objek 3D yang dilengkapi dengan informasi kuantitas material secara otomatis melalui perangkat lunak seperti Tekla Structures 2024. Dengan demikian, perbandingan antara metode konvensional dan metode BIM menjadi penting untuk mengidentifikasi efektivitas, efisiensi, dan tingkat akurasi QTO dalam proyek konstruksi. Penelitian ini mengambil studi kasus Gedung Hotel Fave Olo Kota Padang, khususnya pada struktur atas, bangunan bertingkat enam, dengan fokus pada analisis volume pekerjaan beton dan pembesian menggunakan metode konvensional berbasis *Microsoft Excel* serta metode BIM berbasis *Tekla Structures 2024*.

METODE PENELITIAN

1. Deskripsi Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah struktur atas Gedung Hotel Fave Olo Kota Padang yang terletak di Jalan Belakang Olo No. 46, Kota Padang, Sumatera Barat. Gedung ini merupakan bangunan perhotelan dengan 6 lantai dan total luas bangunan ±3.813,60 m². Elemen struktur atas yang ditinjau meliputi kolom, balok, dan pelat lantai.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada struktur atas Gedung Hotel Fave Olo Kota Padang dengan koordinat Lintang - 0,945° dan Bujur 100,365°. Data proyek diperoleh dari CV. Design Engineering Consultant selaku konsultan pengawas.

3. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Data Proyek berupa gambar *Detail Engineering Design (DED)* pekerjaan struktur atas gedung dalam format PDF.
2. Dokumen Biaya berupa *Bill of Quantity (BoQ)* dan Harga Satuan Pekerjaan (HSP).
3. Data *Existing* Gedung meliputi fungsi bangunan, dimensi struktur, material yang

digunakan, serta beban rencana.

4. Tahapan Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan berikut:

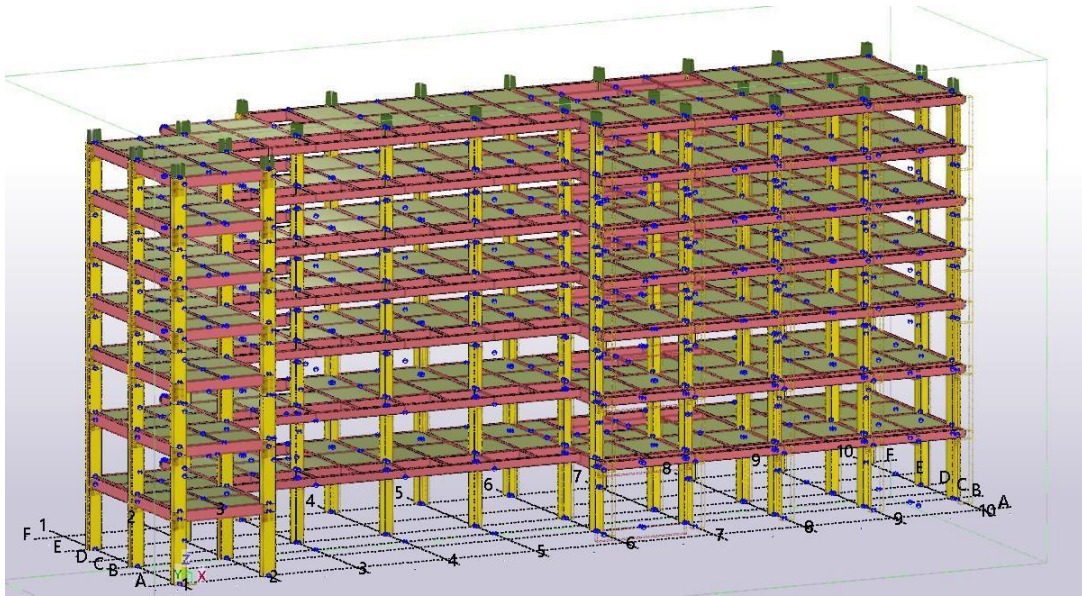
1. Pengumpulan Data
Mengumpulkan gambar DED, BoQ, dan HSP yang relevan untuk kebutuhan pemodelan dan analisis biaya.
2. Pemodelan 3D
Data yang diperoleh digunakan untuk membuat pemodelan struktur atas (kolom, balok, dan pelat lantai) dengan *software Tekla Structures 2024*. Pemodelan diawali dengan pembuatan *grid* berdasarkan gambar DED.
3. Review Model
Model 3D diperiksa menggunakan fitur *clash check* untuk mendeteksi kesalahan atau tabrakan antar elemen struktur. Model yang lolos pemeriksaan kemudian digunakan untuk tahap berikutnya.
4. Penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS)
Item pekerjaan disusun dengan metode WBS untuk menentukan komponen yang akan dihitung dalam proses *Quantity Take-Off* (QTO).
5. Perhitungan Volume
Volume pekerjaan dihitung secara otomatis melalui fitur *properties object* pada *Tekla Structures 2024*. Volume pembetonan dinyatakan dalam satuan m³, sedangkan volume pembesian dalam satuan Kg.
6. Perhitungan Biaya
Hasil perhitungan volume dikalikan dengan harga satuan pekerjaan (HSP) untuk memperoleh biaya pekerjaan struktur atas.
7. Analisis Perbandingan
Hasil perhitungan QTO berbasis BIM dibandingkan dengan metode konvensional menggunakan data BoQ untuk mengetahui perbedaan volume dan biaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

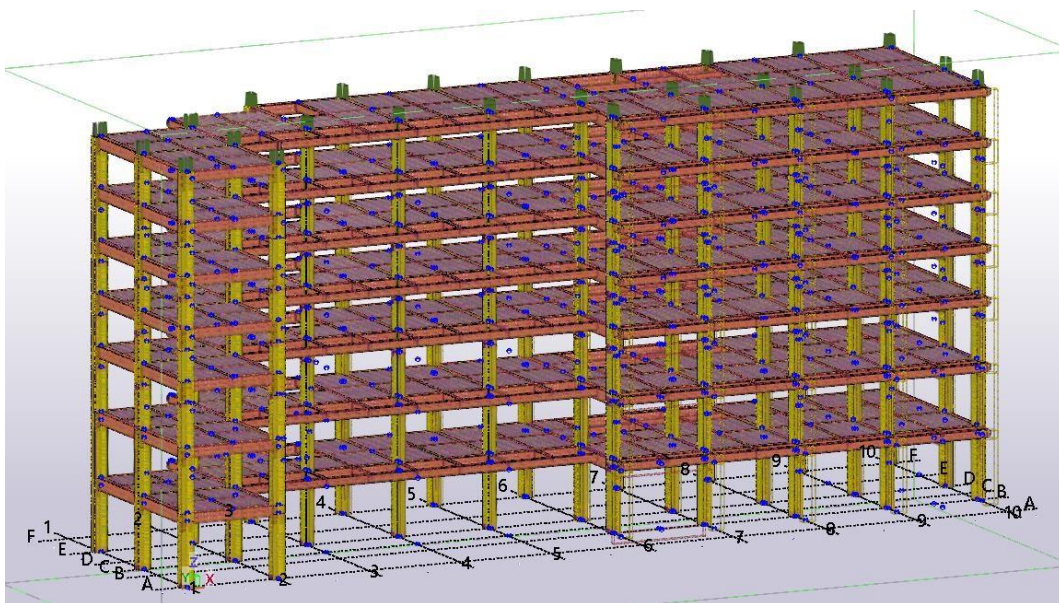
Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) pada pekerjaan struktur atas Gedung Hotel Fave Olo Kota Padang dilakukan dengan menggunakan *Tekla Structures 2024*. Pemodelan mencakup elemen kolom, balok, dan pelat lantai hingga menghasilkan model 5D yang digunakan untuk proses *Quantity Take-Off* (QTO) serta estimasi biaya.

1. Hasil Pemodelan

Model 3D berhasil dibuat sesuai dengan dokumen *Detail Engineering Design* (DED) menggunakan *environment South-East Asia*. Seluruh elemen struktur dilengkapi dengan detail pembesian berdasarkan spesifikasi teknis proyek. Proses *clash check* menunjukkan model bebas dari konflik signifikan sehingga dapat dilanjutkan ke tahap perhitungan.



Gambar 1. Pemodelan Beton Pekerjaan Struktur Atas Hotel Fave Olo, Kota Padang



Gambar 2. Pemodelan Pembesian Pekerjaan Struktur Atas Hotel Fave Olo, Kota Padang

2. *Quantity Take-Off* (QTO)

Perhitungan volume material dilakukan secara otomatis melalui fitur *Organizer* pada *Tekla Structures*. Hasil QTO menunjukkan:

- Volume beton total: 1.926,27 m³
- Berat pembesian: 325.034,47 Kg

Tabel 1. Perbandingan Volume Beton dan Pembesian

Perbandingan Volume. Pekerjaan Struktur Atas Metode. BIM dan Konvensional			
No.	Item Pekerjaan	Volume BIM	Volume Konvensional
I.	Pekerjaan Kolom		
1.	Kolom		
	Volume Beton	773,38 M ³	907,2 M ³
	Berat Besi D19	247305,8 Kg	425157,692
II.	Pekerjaan Balok		
1.	Balok		
	Volume Beton	241,375 M ³	1069,277 M ³
	Berat Besi D19	46668,56 Kg	60431,92 Kg
III.	Pekerjaan Plat Lantai		
1.	Plat Lantai		
	Volume Beton	911,52 M ³	1008,45 M ³
	Berat Besi D19	31060,11 Kg	79405,353 Kg
	Total Berat Besi D19	325034,47 Kg	564994,965 Kg
	Total Volume Beton	1926,27 M ³	2984,927 M ³

Data ini lebih terstruktur dibandingkan metode konvensional, karena diperoleh langsung dari model digital yang mengurangi risiko kesalahan aritmatika maupun duplikasi perhitungan.

3. Estimasi Biaya

Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) PUPR Kota Padang (2024), diperoleh estimasi biaya konstruksi dengan rincian:

- Biaya pembesian dihitung berdasarkan harga satuan Rp 15.200/Kg.
- Biaya pengecoran beton K-300 dihitung Rp 1.311.900/m³.

Dengan integrasi QTO dan AHSP, perhitungan biaya menjadi lebih efisien, transparan, dan mudah diperbarui apabila terjadi perubahan desain.

Tabel 2. Perbandingan Perhitungan Biaya BIM dan Konvensional

Perbandingan Biaya Pekerjaan Struktur Atas Metode. BIM dan Konvensional			
No.	Item Pekerjaan	Volume BIM	Volume Konvensional
I.	Pekerjaan Kolom		
1.	Kolom		
	Volume Beton	Rp. 1.014.597.222	Rp. 1.190.155.680
	Berat Besi D19	Rp. 3.759.048.160	Rp. 6.462.396.918
II.	Pekerjaan Balok		
1.	Balok		
	Volume Beton	Rp. 316.659.863	Rp. 1.402.784.496
	Berat Besi D19	Rp. 709.362.112	Rp. 918.565.184
III.	Pekerjaan Plat Lantai		
1.	Plat Lantai		
	Volume Beton	Rp. 1.195.823.088	Rp. 1.322.985.555
	Berat Besi D19	Rp. 472.113.672	Rp. 1.206.961.366
	Total Keseluruhan	Rp. 7.343.072.213	Rp. 12.503.849.199

4. Pembahasan

Penerapan BIM terbukti mampu meningkatkan akurasi perhitungan volume dan biaya dibanding metode konvensional berbasis *Microsoft Excel*. Selain itu, penggunaan model 5D memudahkan visualisasi pekerjaan, mempercepat proses estimasi, dan mengurangi potensi *human error*. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa BIM dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan koordinasi antar-disiplin pada proyek konstruksi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan *Tekla Structures 2024* berbasis *Building Information Modelling* (BIM) pada pekerjaan struktur atas Gedung Hotel Fave Olo menghasilkan perhitungan *Quantity Take-Off* (QTO) yang lebih akurat dan efisien dibandingkan metode konvensional. Hasil perhitungan menunjukkan volume beton dan pembesian dengan BIM lebih rendah dibandingkan konvensional sehingga berdampak pada efisiensi biaya, di mana Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan BIM tercatat sebesar Rp 7,34 miliar, sedangkan metode konvensional mencapai Rp 12,50 miliar, sehingga terdapat penghematan sebesar 41,28%. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan BIM mampu meminimalisir kesalahan perhitungan dan meningkatkan efektivitas estimasi biaya. Untuk penelitian selanjutnya disarankan mengintegrasikan pekerjaan arsitektur dengan *software authoring tools* lain, mengembangkan analisis hingga level BIM 4D–7D, serta melakukan perbandingan dengan perangkat lunak BIM lainnya agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mahendra, N., & Rita, E. (2023). *Quantity Take-Off* Pekerjaan Struktur Berbasis Building Information Modelling Pada Pembangunan Gedung Menggunakan Software Tekla Structures (Studi Kasus: Gedung LABKESDA SUMBAR).
- [2] Dirjen Bina Marga KemenPUPR. (2023). Pedoman Implementasi Building Information Modelling (BIM). *JDIH Kementerian PUPR*, 12, 1–76.
- [3] ADE, S. (2019). *Program Praktis Penyusun Bill of Quantity Pembangunan Ruko Dengan Analisis Regresi*. <http://repository.nusaputra.ac.id/id/eprint/199/>.