

**QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS BUILDING  
INFORMATION MODELLING PADA PEMBANGUNAN GEDUNG  
MENGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES  
(Studi Kasus: Gedung LABKESDA SUMBAR)**

**Nanda Mahendra<sup>1)</sup>, Eva Rita<sup>2)</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email: <sup>1)</sup>[nandamahendra02@gmail.com](mailto:nandamahendra02@gmail.com), <sup>2)</sup>[evarita@bunghatta.ac.id](mailto:evarita@bunghatta.ac.id)

**ABSTRAK**

Revolusi Industri 4.0 dimana pembangunan infrastruktur bidang AEC (*Architecture, Engineering, Construction*) menggunakan *Building Information Modeling* (BIM). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan permodelan, menghitung volume dan biaya serta membandingkannya. Metode digunakan yaitu BIM untuk mengetahui efektifitas dibandingkan dengan metode manual pada BOQ. Dilakukan pemodelan gambar *Detailed Engineering Design* (DED) menggunakan *software* Tekla Structures yang menghasilkan data volume, lalu dikalikan dengan harga satuan. Hasil penelitian didapatkan efisiensi volume beton BIM selisih 3,45% dari BOQ, efisiensi volume pembesian BIM selisih 6,19% dari BOQ, dan perkiraan biaya menggunakan volume BIM mendapatkan selisih 5,07% dari BOQ. Metode BIM mempunyai akurasi lebih baik dibandingkan metode manual.

**Kata kunci:** Biaya, *Bill of Quantity* (BOQ), *Building Information Modelling* (BIM), *Quantity Take-Off*, Tekla Structures

**PENDAHULUAN**

Suatu proyek konstruksi terdapat tiga hal penting yaitu waktu, biaya dan mutu. Ketiga hal tersebut, yang mempengaruhi proyek konstruksi adalah dari segi biaya. Biaya proyek konstruksi didapatkan dari perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

*Quantity Take-Off* (QTO) merupakan operasi volumetrik terperinci yang nantinya digunakan untuk perhitungan BOQ. Pekerjaan QTO yang dilakukan secara manual juga memakan waktu. Proses QTO memakan waktu kurang lebih 50-80% dari total waktu yang dihabiskan untuk menghitung biaya proyek [1]. QTO diterapkan pada hampir setiap tahapan proyek konstruksi dan harus dilakukan secara akurat dan konsisten [2].

Revolusi Industri 4.0 pada penyelenggaraan pembangunan infrastruktur, Teknologi pada bidang AEC (*Architecture, Engineering, Construction*) yaitu *Building Information Modeling* (BIM) [2]. Kementerian PUPR mendefinisikan BIM sebagai representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional bangunan. Oleh karena itu, ini berisi semua informasi tentang elemen bangunan yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan

selama siklus hidup bangunan mulai dari konsep hingga demolisi [3].

Perangkat lunak BIM yang paling sering digunakan untuk ini adalah Tekla dan Autodesk TM Revit ® [3]. Tekla Structures ini dapat mencakup seluruh proses konstruksi bangunan dari konsep desain untuk fabrikasi, pemasangan, dan manajemen konstruksi [4]. Melihat banyaknya keuntungan yang diberikan oleh metode BIM, diharapkan dapat menjadi solusi efisiensi serta efektifitas pada pekerjaan konstruksi.

**METODE**

Pada penelitian ini menganalisa dan mengkaji perbandingan volume dan perkiraan biaya yang dihasilkan oleh metode BIM *software* Tekla Structures dengan perhitungan manual yang terdapat pada BOQ proyek. Dari hasil perbandingan ini dapat dihitung tingkat efisiensi penggunaan metode BIM dibandingkan dengan perhitungan manual dalam bentuk persentase. Objek dari penelitian ini adalah proyek Pembangunan Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sumatera Barat khususnya pada pekerjaan struktur dan kuantitas yang dihitung hanya pengecoran dan penulangan. Data-data yang tersedia

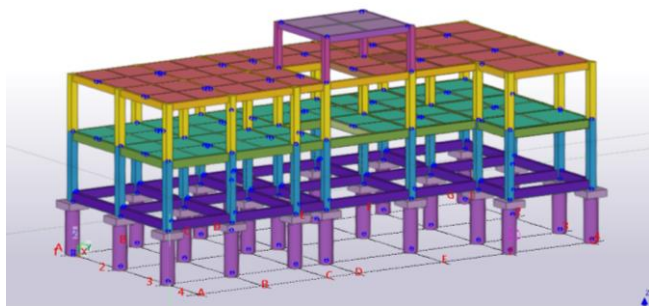
untuk menunjang objek penelitian adalah gambar *Detailed Engineering Design (DED)*, *Bill of Quantity (BOQ)* dan harga satuan proyek.

Berikut beberapa tahapan penelitian yang penulis laksanakan:

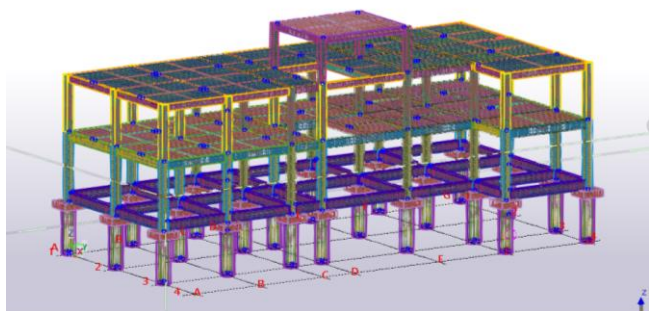
1. Studi kasus dan studi pustaka
2. Pengumpulan data
3. Pemodelan 3D Tekla Struktural
4. *Review Model*
5. Penyusunan *Work Breakdown Structure (WBS)*
6. Perhitungan volume pekerjaan
7. Perhitungan perkiraan biaya
8. Menganalisa perbandingan volume dan perkiraan biaya dari metode BIM dengan Perhitungan Manual.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 3D View keseluruhan komponen pekerjaan struktur atas dan struktur bawah dari pondasi, pile cap, sloof, kolom, balok, dan plat lantai dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Pemodelan pekerjaan beton



Gambar 2. Pemodelan pekerjaan pembesian Perbandingan volume dan perkiraan biaya Pekerjaan Beton BOQ dengan BIM pekerjaan beton dan pembesian disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Perbandingan volume beton BOQ dan BIM

Pekerjaan Beton	Sat	Volume (m <sup>3</sup> )		Selisih	
		BOQ	BIM	(m <sup>3</sup> )	(%)
K-100	m <sup>3</sup>	4.687	3.111	1.576	33.63%
K-225	m <sup>3</sup>	34.666	34.592	0.074	0.21%
K-250	m <sup>3</sup>	295.648	285.729	9.919	3.36%
<b>Total</b>		<b>335.001</b>	<b>323.432</b>	<b>11.569</b>	<b>3.45%</b>

Tabel 2. Perbandingan volume pembesian BOQ dan BIM

Pekerjaan Pembesian	Sat	Volume (Kg)		Selisih	
		BOQ	BIM	(Kg)	(%)
D16	kg	25047.566	25207.224	-159.658	-0.64%
D13	kg	1610.000	1055.746	554.254	34.43%
Ø10	kg	23940.185	21321.134	2619.051	10.94%
Ø8	kg	2069.033	1823.566	245.467	11.86%
<b>Total</b>		<b>52666.784</b>	<b>49407.670</b>	<b>3259.114</b>	<b>6.19%</b>

Bedasarkan Tabel 1, Perbandingan volume Beton BOQ dengan volume BIM terdapat selisih 11.569 m<sup>3</sup>, dipersentasekan sebesar 3.45% dari nilai BOQ. Pada Tabel 2, perbandingan volume pembesian BOQ dengan volume BIM terdapat selisih 3259.114 kg, dipersentasekan sebesar 6.19% dari nilai BOQ. Maka dari itu nilai volume BIM lebih efisiensi daripada metode manual.

Tabel 3. Perbandingan perhitungan biaya BOQ dan BIM

Perhitungan (Rp)		Selisih	
Biaya BOQ	Biaya BIM	(Rp)	(%)
<b>Rp1,162,956,000.00</b>	<b>Rp1,103,955,000.00</b>	<b>Rp59,001,000.00</b>	<b>5.07%</b>

Bedasarkan Tabel 3, terdapat selisih harga antara BOQ dengan BIM sebesar Rp59,001,000.00, jika di persentasekan didapatkan efisiensi sebesar 5.07% dari biaya BOQ.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian didapatkan efisiensi volume beton pada BIM selisih 3,45% dari nilai BOQ, sedangkan volume pembesian didapatkan efisiensi BIM dengan selisih 6,19% dari nilai BOQ. Biaya yang dihasilkan menggunakan volume BIM memiliki selisih lebih kecil daripada 5,07% dari nilai BOQ. Diantara kedua metode tersebut, metode BIM mempunyai tingkat akurasi rata-rata lebih baik daripada metode manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Olsen, D. and Taylor, J.M., 2017. Quantity Take-Off Using Building Information Modeling (BIM), and Its Limiting Factors. In: *Procedia Engineering*. Elsevier Ltd. pp.1098–1105. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.067>.
- [2] Shick Alshabab, M., Vysotskiy, A.E., Khalil, T. and Petrochenko, M. V, 2017. BIM-Based Quantity Takeoff. *Construction of Unique Building and Structures*. [online] <https://doi.org/10.18720/CUBS.55.8>.
- [3] Pusklat SDA dan Konstruksi, K.P., 2018. Pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D, DAN 7D Serta Simulasinya dan Level of Development (LOD). Bandung.
- [4] Minawati, R., Chandra, H.P. and Nugraha, P., 2017. Manfaat Penggunaan Software Tekla Building Information Modeling (BIM) pada Proyek Design-Build.