

QUANTITY TAKE-OFF BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES (Studi Kasus: Gedung Labor dan Lokal Kuliah Jurusan PKK Fakultas Pariwisata dan Perhotelan Universitas Negeri Padang)

Addinul Hafiz Asyira¹⁾, Taufik²⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

Email: addinulhafiz12@gmail.com¹⁾, taufik@bunghatta.ac.id²⁾

ABSTRAK

Building Information Modeling (BIM) adalah teknologi yang mencakup beberapa informasi penting dalam proses *Design, Construction, Maintenance* yang terintegrasi pada pemodelan 3D, pelaksanaan serta pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk menambah pengetahuan dan pemahaman bagaimana cara perhitungan *Quantity Take-Off* gedung dengan Teknologi *Building Information Modeling* (BIM) 3D menggunakan *software Tekla Structures* 2024. Berdasarkan pekerjaan *Quantity Take-Off* dengan menggunakan Teknologi *Building Information Modeling* diperoleh volume beton sebesar 1.060,00 m³ dan untuk volume pembesian sebesar 230.744,00 Kg. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya dengan menggunakan *Microsoft Excel* 2019, dari hasil *Quantity Take-Off* dengan dibantu *software Tekla Structures* 2024, dikali dengan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) maka diperoleh biaya sebesar Rp. 6.142.129.099,24 dari hasil penyusunan *Network Diagram* cara konvensional didapat dua pekerjaan yang mengalami lintas kritis.

Kata kunci: *Building Information Modeling (BIM)*, *Quantity Take-Off (QTO)*, Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Tekla Structures*, Penjadwalan Proyek.

PENDAHULUAN

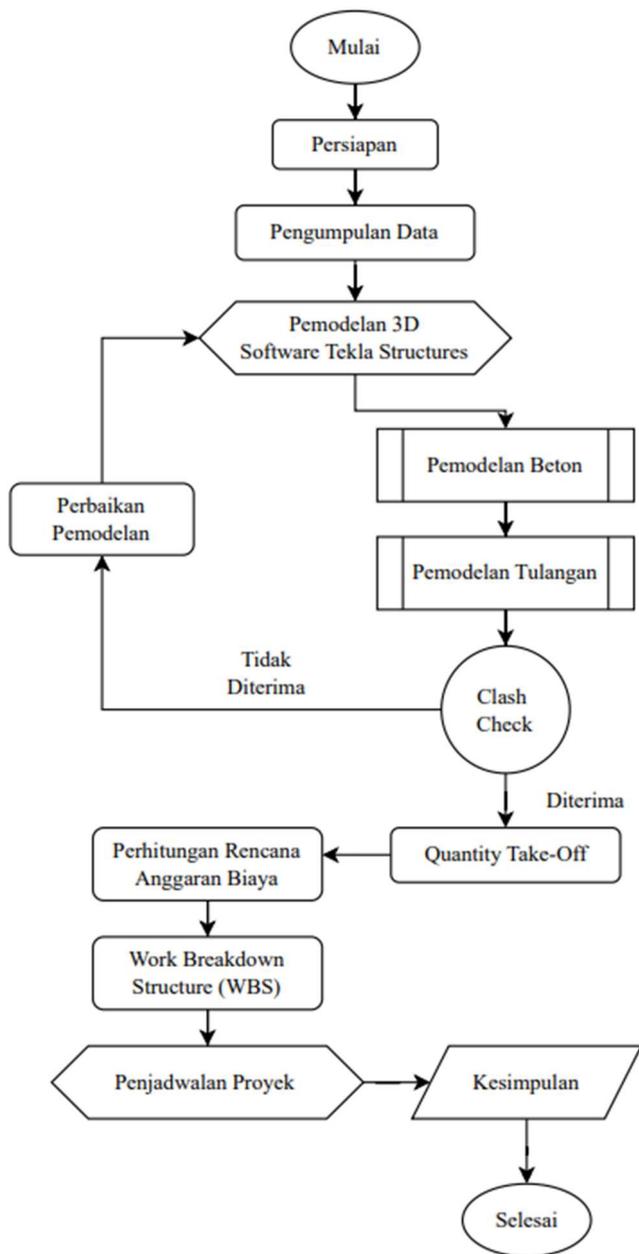
Dunia konstruksi sampai saat ini terus mengalami perkembangan dengan sangat pesat. Pada era industri 4.0 ini, pihak penyedia jasa konstruksi dituntut untuk memanfaatkan teknologi sebaik-baiknya agar dapat menyelesaikan proyek-proyek konstruksi secara cepat, efektif, dan efisien. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk melakukan efisiensi tersebut adalah dengan menggunakan metode BIM (*Building Information Modelling*). *Building Information Modelling* adalah suatu sistem atau teknologi yang mencakup beberapa Informasi penting dalam proses *Design, Construction, Maintenance* yang terintegrasi pada pemodelan 3D. Teknologi ini sudah tidak asing lagi bagi industri AEC (*Arsitektur, Engineering dan Konstruksi*) di dunia, termasuk di Indonesia, [1]. Sebagian besar *software* yang berbasis BIM memiliki fitur untuk melakukan perhitungan volume (*Quantity Take-Off*) yang memiliki keluaran (*output*) yang lebih sederhana, lebih akurat dan lebih detail daripada perhitungan *Quantity Take-Off* secara manual. Perhitungan QTO berbasis BIM dapat terbantu, salah

satunya dengan menggunakan *software Tekla Structures* yang dapat menghitung QTO secara efektif dan efisien. Hasil yang didapat dari perhitungan QTO kemudian digunakan untuk perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan *Microsoft Excel* 2019. Perhitungan RAB dilakukan dengan mengalikan QTO dengan Harga Satuan Pekerjaan (HSP). HSP yang digunakan berdasarkan surat keputusan kepala dinas pekerjaan umum dan penataan ruang kota padang tahun 2023, [2].

METODE

Lokasi penelitian tugas akhir ini pada proyek pembangunan Gedung Labor dan Lokal Kuliah Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Pariwisata dan Perhotelan Universitas Negeri Padang. Dalam penelitian ini penulis melakukan pemodelan beton dan pemodelan pembesian dari struktur gedung menggunakan teknologi BIM (*Building Information Modelling*) 3D dengan *software Tekla Structures* 2024. Pemodelan dilakukan berdasarkan data *Detail Engineering Design* (DED) yang diperoleh dari

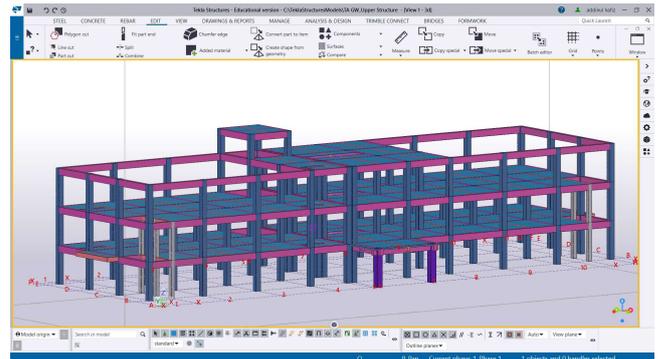
pelaksana pembangunan pada proyek. Dilanjutkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode konvensional dengan menggunakan *microsoft excel 2019*. Kemudian melakukan penjadwalan proyek dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*). PDM umumnya direpresentasikan dengan node persegi panjang, dengan setiap kotak mewakili suatu aktivitas. Setiap *field* harus memuat identitas kegiatan dan durasinya serta memuat dua peristiwa awal dan akhir yang memuat nomor dan nama kegiatan serta waktu mulai dan berakhir (ES, LS, EF, LF), [3]. Untuk alur penelitian yang lebih lengkap dapat dilihat pada diagram penelitian pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

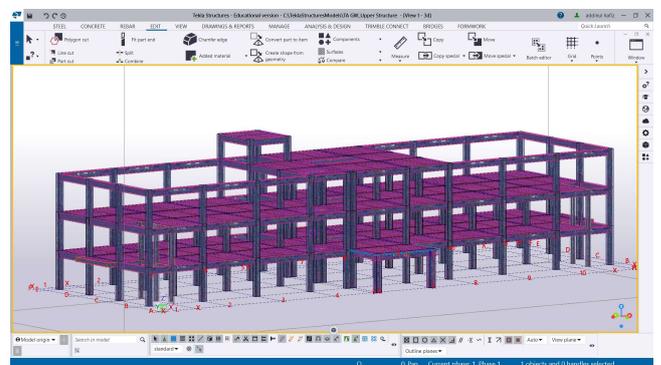
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangunan yang dimodelkan dalam penelitian ini, mencakup komponen struktur atas bangunan yang berupa kolom, balok, dan pelat lantai. Pemodelan bangunan menggunakan *software Tekla Structures 2024*. Dalam pemodelan struktur gedung, dilakukan pemodelan beton terlebih dahulu pada *software Tekla Structures 2024* dengan memilih salah satu *tools* dari komponen struktur yang ingin dimodelkan pada menubar “Concrete”. Maka dapat dilihat hasil pemodelan beton seperti gambar berikut.



Gambar 2. Hasil Pemodelan Beton Dengan Software Tekla Structures 2024

Selanjutnya dilakukan pemodelan pemodelan tulangan pada setiap komponen struktur yang telah dimodelkan betonnya terlebih dahulu. Pemodelan tulangan dengan *software Tekla Structures 2024* dapat dilakukan dengan mengklik *tools* “Longitudinal” pada menu “Rebar” untuk membuat tulangan utama dan *tools* “Bar Group” pada menu “Rebar” untuk membuat tulangan sengkang. Pemodelan tulangan dalam penelitian ini berdasarkan *Detail Engineering Design* Proyek dan SNI 2847:2019, [4]. Setelah selesai maka tampilan detail penulangan kolom seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3. Hasil Pemodelan Tulangan Dengan Software Tekla Structures 2024

Setelah pemodelan struktur gedung selesai, kemudian dilakukan pengeluaran (output) dari volume pemodelan gedung pada *software tekla structures 2024*, dengan cara memilih *Tools Organizer* pada menubar *Manage* yang telah tersedia pada *software tekla structures 2024*. Maka diperoleh hasil perhitungan *Quantity Take-Off* seperti table dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Volume (Quantity)

No	Item Pekerjaan	Volume BIM	Satuan
1 Kolom K1			
	Beton K-300	4,40	m ³
	Besi D22	520,00	Kg
	Besi D13	2.782,00	Kg
2 Kolom K2			
	Beton K-300	202,40	m ³
	Besi D22	30.208,00	Kg
	Besi D13	17.132,00	Kg
3 Kolom K3			
	Beton K-300	10,80	m ³
	Besi D22	2.088,00	Kg
	Besi D13	1.326,00	Kg
4 Balok B1			
	Beton K-300	373,60	m ³
	Besi D22	53.652,00	Kg
	Besi D13	32.059,00	Kg
	Besi d12	2.324,00	Kg
5 Balok B2			
	Beton K-300	92,20	m ³
	Besi D22	11.788,00	Kg
	Besi D13	7.998,00	Kg
	Besi d12	1.016,00	Kg
6 Balok B3			
	Beton K-300	115,40	m ³
	Besi D22	17.921,00	Kg
	Besi D13	9.920,00	Kg
	Besi d12	2.030,00	Kg
7 Pelat Lantai			
	Beton K-300	261,20	m ³
	Besi D10	37.980,00	Kg
TOTAL BETON		1.060,00	m³
TOTAL BESI		230.744,00	Kg

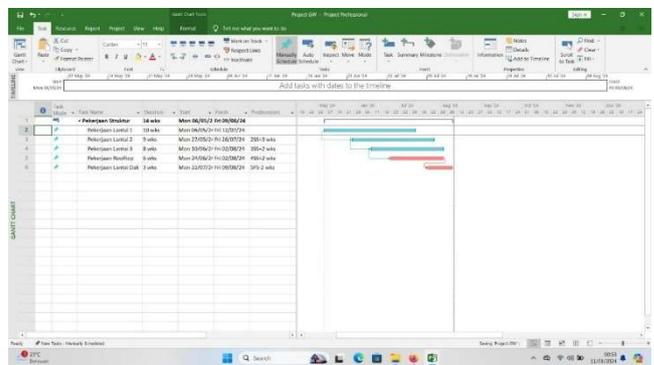
Setelah didapatkan volume beton dan pembesian maka dilanjutkan dengan menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB). Perhitungan Rab dilakukan dengan cara konvensional menggunakan *Microsoft Excel 2019*, dengan mengalikan volume yang didapat dengan Harga Satuan Pekerjaan (HSP). Maka diperoleh Rencana Anggaran Biaya (RAB) seperti table berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

No	Item Pekerjaan	Volume BIM	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga	Total Harga
1 Kolom K1						
	Beton K-300	4,40	m ³	Rp 1.259.444,45	Rp 5.541.555,58	
	Besi D22	520,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 10.908.071,20	
	Besi D13	2.782,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 58.358.180,92	
						Rp 74.807.807,70
2 Kolom K2						
	Beton K-300	202,40	m ³	Rp 1.259.444,45	Rp 254.911.556,68	
	Besi D22	30.208,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 633.675.028,48	
	Besi D13	17.132,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 359.378.991,92	
						Rp 1.247.965.577,08
3 Kolom K3						
	Beton K-300	10,80	m ³	Rp 1.259.444,45	Rp 13.602.000,06	
	Besi D22	2.088,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 43.800.101,28	
	Besi D13	1.326,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 27.815.581,56	

4 Balok B1					Rp 2.317.243.923,62
	Beton K-300	373,60	m ³	Rp 1.259.444,45	Rp 470.528.446,52
	Besi D22	53.652,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 1.125.461.223,12
	Besi D13	32.059,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 672.503.566,54
	Besi d12	2.324,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 48.750.687,44
5 Balok B2					Rp 510.531.460,41
	Beton K-300	92,20	m ³	Rp 1.259.444,45	Rp 116.120.778,29
	Besi D22	10.788,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 226.300.523,28
	Besi D13	7.298,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 153.090.583,88
	Besi d12	716,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 15.019.574,96
6 Balok B3					Rp 688.037.408,79
	Beton K-300	115,40	m ³	Rp 1.259.444,45	Rp 145.339.889,53
	Besi D22	15.921,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 333.975.772,26
	Besi D13	8.920,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 187.115.375,20
	Besi d12	1.030,00	Kg	Rp 20.977,06	Rp 21.606.371,80
7 Pelat Lantai					Rp 1.092.462.878,74
	Beton K-300	261,20	m ³	Rp 1.259.444,45	Rp 328.966.890,34
	Besi D10	37.980,00	Kg	Rp 20.102,58	Rp 763.495.988,40
TOTAL					Rp 6.016.266.739,24

Selanjutnya melakukan penjadwalan proyek dengan *Microsoft Project 2019* dan didapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 4. Gantt Chart Microsoft Project 2019



Gambar 5. Diagram Jaringan Menggunakan Microsoft Project 2019

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemodelan menggunakan salah satu *software* dari Teknologi *Building Information Modelling*, yaitu *Tekla Structures 2024*, dapat memodelkan elemen struktur seperti kolom, balok, dan pelat lantai pada Proyek Gedung Lokal dan Labor Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Pariwisata dan Perhotelan Universitas Negeri Padang. Berdasarkan hasil perhitungan *Quantity Take-Off* pada bab iv dengan menggunakan Teknologi *Building Information Modeling* diperoleh volume beton sebesar 1.060,00 m³ dan untuk volume pembesian sebesar 230.744,00 Kg. Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya dengan menggunakan *Microsoft Excel 2019*, dari hasil *Quantity Take-Off* dengan dibantu *software Tekla Structures 2024*, dikali dengan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) maka diperoleh biaya sebesar Rp.

6.142.129.099,24. Hasil dari proses pengolahan data perhitungan PDM secara manual menunjukkan bahwa setiap item pekerjaan telah ditetapkan waktu paling cepat dan waktu paling lambat untuk memulai serta menyelesaikan suatu pekerjaan. Penetapan ini dilakukan dengan mempertimbangkan empat konstrain dalam metode PDM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PUPR, K. (2018). "Pelatihan Perencanaan Konstruksi Dengan Sistem Teknologi Building Information Modeling (BIM)."
- [2] Surat Keputusan Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Padang Nomor: 600 / 11.4 / Dpupr-Pdg / I / 2023 Tentang Harga Satuan Pekerjaan Bidang KE PU-AN dan HSBGN Tahun Anggaran 2023.
- [3] Abrar, dan Husen (2009). Manajemen Proyek. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- [4] Badan Standarisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 2847-2019.