

TUGAS AKHIR

QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS *BUILDING* INFORMATION MODELING (BIM) MENGGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES

(Studi Kasus : Proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta)

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta**

Oleh :

NAMA : NAUFARREL HAFIZH DZAKWAN

NPM : 2010015211132



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS *BUILDING*
INFORMATION MODELING (BIM) MENGGUNAKAN
SOFTWARE TEKLA STRUCTURES**

(Studi Kasus : Proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta)

Oleh :

NAUFARREL HAFIZH DZAKWAN
2010015211132



Rabu, 28 Agustus 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Embun Sari Ayu, S.T.,M.T)

Penguji I

(Evince Oktarina S.T., M.T)

Penguji II

(Redha Arima Rm, S.T.,M.T)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

**QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS *BUILDING*
INFORMATION MODELING (BIM) MENGGUNAKAN
SOFTWARE TEKLA STRUCTURES
(Studi Kasus : Proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta)**

Oleh :

NAUFARREL HAFIZH DZAKWAN
2010015211132



Rabu, 28 Agustus 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Embun Sari Ayu, S.T.,M.T)



Plt. Dekan FTSP

(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T, M.Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Indra Khaidir, S.T, M.Sc.)

PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : NAUFARREL HAFIZH DZAKWAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2010015211132

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul ***QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) MENGGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES (Studi Kasus : Proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta).***

Adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri oleh penulis, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.
2. Bukan merupakan duplikat dari karya tulis yang telah dipublikasikan atau digunakan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali jika sumber informasi dicantumkan dengan cara yang tepat sebagai referensi.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka Laporan Tugas Akhir ini batal.

Padang, 28 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



(Naufarrel Hafizh Dzakwan)

**QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS *BUILDING*
INFORMATION MODELING (BIM) MENGGUNAKAN
SOFTWARE TEKLA STRUCTURES
(Studi Kasus : Proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta)**

**Naufarrel Hafizh Dzakwan¹⁾, Embun Sari Ayu²⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta**

Email: naufarrel.hafizh@gmail.com, embunsari@bunghatta.ac.id

INTISARI

Perencanaan, analisis, dan pemodelan bangunan, serta pelaksanaan dan pemeliharaan adalah semua aspek penting dari teknologi *Building Information Modeling* (BIM). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pemodelan struktur dan perhitungan *Quantity Take-Off* yang dilakukan menggunakan teknologi *Building Information Modeling* (BIM). Dalam penyusunan Rencana anggaran biaya (RAB) secara konvensional, diperlukannya volume pekerjaan yang tepat. Penelitian ini melakukan perhitungan *Quantity Take-Off* dengan menggunakan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) berdasarkan data *Detail Engineering Design* (DED) proyek dengan *Tekla Structures 2023* untuk mendapatkan hasil volume elemen struktur yang dimodelkan. Didapatkan volume beton sebesar 197,40 m³ dan untuk volume pembesian sebesar 31585 kg serta didapatkan rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya secara konvensional untuk pembetonan sebesar Rp. 278,217,260.24 dan untuk pembiayaan pembesian sebesar Rp. 583,180,070.55 hanya pada pile cap, struktur lantai 1 dan 2. Dengan *Tekla Structures* menghasilkan perhitungan yang lebih akurat dan lebih cepat.

Kata Kunci : *Quantity Take-Off* (QTO), Rencana Anggaran biaya, *Building Information Modeling* (BIM), *Tekla Structure*

Pembimbing



(Embun Sari Ayu, S.T.,M.T)

**QUANTITY TAKE-OFF WORK BASED STRUCTURAL OF BUILDING
INFORMATION MODELING (BIM) USING
TEKLA STRUCTURES SOFTWARE
(Case Study: Gading Homestay Yogyakarta Hotel Project)**

Naufarrel Hafizh Dzakwan¹, Embun Sari Ayu²
**Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University**

Email: naufarrel.hafizh@gmail.com, embunsari@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Planning, analysis, and modeling of buildings, as well as maintenance and maintenance are all important aspects of Building Information Modeling (BIM) technology. The purpose of this study is to learn the modeling process of structure and calculating take-off done using Building Information Modeling (BIM) technology. In the conventional production of cost-spending plans (RAB), proper work volume is needed. The study conducted an accounting for take-off by using Building Information Modeling (BIM) technology based on Detailed Engineering Design (DED) projects with Tekla Structures 2023 to get results from the volume of structural elements modeled. The volume of concrete was obtained at 197.40 m³ and the volume for reinforcement was 31585 kg and a recapitulation of the conventional Cost Budget Plan for concreting was obtained at Rp. 278,217,260.24 and for financing the construction of Rp. 583,180,070.55 only on pile cap, 1st and 2nd floor structures. With Tekla Structures, calculations are more accurate and faster.

Keywords: Quantity Take-Off (QTO), Cost Budget Plan, Building Information Modeling (BIM) Tekla Structure.

Mentor



(Embun Sari Ayu, S.T.,M.T)

KATA PENGANTAR

Untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, marilah kita memanjatkan puji dan bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan – nya.

Laporan Tugas Akhir dengan judul “***QUANTITY TAKE-OFF PEKERJAAN STRUKTUR BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) MENGGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES (Studi Kasus : Proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta)***” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu di Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat waktu tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua semu pihak yang telah membantunya menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, khususnya kepada: Allah SWT, karena berkat rahmat dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini kepada :

- 1) Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, S.T.,M.Sc, selaku Dekan Fakultas.
- 2) Ibu Embun Sari Ayu. S.T.,M.T selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan serta pengalaman beliau dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini kepada penulis.
- 3) Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Ibu Embun Sari Ayu, S.T.,M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil.
- 5) Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 6) Kedua orang tua dan keluarga penulis yang terhebat, sumber semangat penulis, Berkat doa, motivasi dan dukungan yang tak terkira telah menjadikan penulis semangat sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
- 7) Keluarga besar Angkatan Teknik Sipil 2020 Universitas Bung Hatta Padang.
- 8) Dan kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam tugas akhir ini namun satu persatu tidak bisa saya sebutkan.

Sekian ucapan terima kasih dari penulis, akhir kata penulis menyadari bahwa laporan ini memiliki banyak kekurangan dalam penyajian, materi, dan pemilihan kata-kata. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang bermanfaat dari pembaca untuk membantu laporan ini menjadi lebih baik.

Padang, 28 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fauz' with a stylized flourish at the end.

Naufarrel Hafizh Dzakwan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 <i>Quantity Take-Off</i>	9
2.3 Rencana Anggaran Biaya	10
2.3 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	11
2.4 Pengenalan <i>Software BIM</i>	15
2.5 <i>Tekla Structures</i>	16
2.5.1 Kelebihan <i>Software Tekla Structures</i>	17
2.5.2 Kekurangan <i>Software Tekla Structures</i>	17

BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Prosedur Penelitian.....	18
3.2 Deskripsi Objek Pekerjaan.....	18
3.3.1 Data Teknis Proyek.....	19
3.4 Prosedur Pengerjaan.....	21
3.4.1 Persiapan Penelitian.....	21
3.4.2 Pengumpulan Data.....	21
3.4.3 Pemodelan Bangunan	21
3.4.4 Review Model	21
3.4.5 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	22
3.4.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	22
3.4.7 Kesimpulan.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....	23
4.1 Pemodelan Bangunan Struktur	23
4.1.1 Pengoperasian Awal <i>Software Tekla Structures 2023</i>	23
4.1.2 Pembuatan <i>Grid</i> untuk Pemodelan.....	25
4.1.3 Pemodelan Pile Cap	26
4.1.4 pemodelan Tie beam.....	29
4.1.5 Pemodelan Kolom	32
4.1.6 Pemodelan Balok.....	39
4.1.7 Pemodelan Pelat Lantai	44
4.1.8 Detail Sambungan Pada Tulangan.....	49
4.1.8.1 Detail Kait Tulangan SNI.....	49
4.1.8.2 Detail Sambungan Pada Tekla Structures	50
4.1.9 Pemodelan Struktur Bangunan	52

4.2	Clach Check Pemodelan	52
4.3	Pengeluaran Output Volume Tekla Structures	55
4.4	Hasil Perhitungan Volume Beton Bertulang	58
4.5	Perhitungan Biaya.....	60
4.6	Perhitungan Biaya Konvensional.....	61
4.7	Ulasan	62
BAB V PENUTUP		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemodel Dimensi 3D sampai 7D dalam teknologi BIM (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2018a).....	14
Gambar 2. 2 Pemodel Dimensi 3D sampai 7D dalam teknologi BIM (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2018a).....	15
Gambar 3. 1 Diagram alir pengerjaan.....	18
Gambar 3. 2 Lokasi Pembangunan.....	19
Gambar 4. 1 Tampilan awal Tekla Structures 2023.....	23
Gambar 4. 2 Tampilan file awal Tekla Structures 2023.....	24
Gambar 4. 3 Tampilan lembar kerja awal.....	24
Gambar 4. 4 Model Grid Hotel Gading Yogyakarta.....	25
Gambar 4. 5 Detail Rencana Pile Cap.....	26
Gambar 4. 6 Properties Pad Footing.....	26
Gambar 4. 7 Pemodelan Pile Cap.....	27
Gambar 4. 8 Rebar Set Properties.....	27
Gambar 4. 9 Detail penulangan pile cap.....	28
Gambar 4. 10 Jenis – jenis pile cap.....	28
Gambar 4. 11 Detail Penulangan Tie Beam.....	29
Gambar 4. 12 Properties Concrete Beam.....	29
Gambar 4. 13 Model Tie Beam.....	30
Gambar 4. 14 Rebar Set Properties.....	30
Gambar 4. 15 Select Leg Faces.....	31
Gambar 4. 16 Rebar Grup Properties.....	32
Gambar 4. 17 Detail Tulangan Tie Beam.....	32
Gambar 4. 18 Detail Kolom DED.....	33
Gambar 4. 19 Concrete Column Properties.....	33
Gambar 4. 20 Tampilan Main Bars pada Rectangular Column Reinforcement.....	35
Gambar 4. 21 Tampilan Bar Ends pada Rectangular Column Reinforcement.....	35
Gambar 4. 22 Tampilan Side Bars pada Rectangular Column Reinforcement.....	36
Gambar 4. 23 Tampilan Stirrups pada Rectangular Column Reinforcement.....	37
Gambar 4. 24 Rebar Grup Properties.....	37
Gambar 4. 25 Detail tulangan pada kolom.....	38
Gambar 4. 26 Detal Balok B1-1.....	39
Gambar 4. 27 Denah Balok.....	39
Gambar 4. 28 Concrete Beam Properties.....	40
Gambar 4. 29 Pemodelan Balok.....	40
Gambar 4. 30 Rebar Set Properties.....	41
Gambar 4. 31 Select Leg Faces.....	42
Gambar 4. 32 Penanda tumpuan dan lapangan balok.....	42

Gambar 4. 33 Rebar Grup Properties.....	42
Gambar 4. 34 Properties Rebar Grup.....	43
Gambar 4. 35 Pendetail Pada Tulangan Balok.....	44
Gambar 4. 36 Properties Concrete Slab	44
Gambar 4. 37 Pemodel Pada Pelat Lantai.....	45
Gambar 4. 38 Pencarian Slab Bars pada Application & Components.....	45
Gambar 4. 39 Tab Picture pada Slabs Bars	46
Gambar 4. 40 Tab Bottom Bars pada Slabs Bars.....	46
Gambar 4. 41 Titik penanda.....	47
Gambar 4. 42 Rebar Grup Properties.....	48
Gambar 4. 43 Detail Pada Tulangan Pelat Lantai	48
Gambar 4. 44 Sambungan pada Kolom dan Pile Cap.....	50
Gambar 4. 45 Sambungan Tulangan Balok	50
Gambar 4. 46 Penyambungan Kolom Bawah dan Atas	51
Gambar 4. 47 Sambungan antara Balok dan Kolom Tepi.....	51
Gambar 4. 48 Tampilan Hasil Akhir Pemodelan Struktur	52
Gambar 4. 49 Pemodelan Tulangan Struktur	52
Gambar 4. 50 Clash Check Model.....	53
Gambar 4. 51 Hasil Clach Check.....	53
Gambar 4. 52 Hasil Clash Check Pada Kolom dan Pelat Lantai	54
Gambar 4. 53 Hasil Clash Check Pada Penulangan Balok.....	55
Gambar 4. 54 Struktur yang akan digunakan untuk menghitung volumenya.....	56
Gambar 4. 55 Tampilan Organizer.....	56
Gambar 4. 56 Tools Export	57
Gambar 4. 57 Export File ke Excel.....	57
Gambar 4. 58 Hasil Quantity Export Tekla.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 Karakteristik BIM Berdasarkan Tingkat Implementasinya	13
Tabel 2. 3 Software BIM.....	15
Tabel 3. 1 Data Teknis Proyek	19
Tabel 3. 2 Data struktur.....	20
Tabel 4. 1 Detail Kaitan Tulangan Sengkang.....	49
Tabel 4. 2 Detail Kaitan Tulangan Struktur	49
Tabel 4. 3 Perhitungan Volume BIM.....	58
Tabel 4. 4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton	60
Tabel 4. 5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian	60
Tabel 4. 6 Perhitungan Biaya Konvensional.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, dalam dunia bidang konstruksi berkembang dengan cepat. Pelaku yang terlibat dalam proyek konstruksi, baik dari kontraktor, konsultan, pemilik, bahkan pihak-pihak yang berkepentingan, perlu menemukan cara untuk menyelesaikan proyek mereka dengan cepat, hemat, dan berkualitas tinggi. Dalam industri konstruksi, perhitungan volume dan perencanaan anggaran biaya sangat penting, sehingga perhitungan secara konvensional yang masih dilakukan oleh beberapa pihak yang dapat menyebabkan terjadi kesalahan dan membutuhkan waktu yang cukup lama perlu diganti dengan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) muncul sebagai inovasi teknologi yang menjanjikan integrasi data proyek secara menyeluruh untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses perencanaan konstruksi.

Building Information Modeling (BIM) merupakan konsep yang berbasis teknologi, urutan pengerjaan suatu proyek yang diterapkan berdasarkan informasi terkait dari keseluruhan aspek pengerjaan konstruksi yang dikelola dan kemudian diproyeksikan kedalam sebuah model tiga dimensi. Semakin banyaknya perangkat lunak yang dapat mendesain model digital 3D dari bangunan, informasi 4D sampai 5D, serta menganalisis struktural dan analisis energi. Autodesk TM Revit® dan Tekla Structures adalah program BIM yang paling umum digunakan untuk tujuan tersebut (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2018a). Tekla Structures adalah perangkat lunak yang dibuat oleh Trimble Incorporation yang menawarkan solusi untuk industri konstruksi. Perangkat lunak berbasis ensiklopedi proyek ini memungkinkan pembuatan dan pengelolaan data yang akurat dan rinci, serta pembuatan model struktur 3D tanpa mengabaikan material dan struktur yang rumit (Saputri, 2012). Seluruh proses konstruksi, dari konsep desain hingga pembuatan, pemasangan, dan manajemen, dapat dicakup oleh model Tekla Struktur ini. (Minawati, Chandra and Nugraha, 2017).

Salah satu keluaran dari perancangan metode BIM adalah rincian volume dari pelaksanaan *Quantity Take-Off*. Perhitungan volume yang dilakukan secara detail, yang akan digunakan dalam suatu tender, dikenal sebagai Quantity Take-Off (QTO). Sebagian besar software yang mendukung teknologi BIM memiliki kemampuan untuk

menghitung volume dari data geometri yang ada pada model tersebut. Quantity Take-Off (QTO) yang berbasis BIM memiliki keluaran (output) yang lebih sederhana, lebih akurat dan lebih detail daripada perhitungan QTO secara manual. Namun fitur ini cukup sulit digunakan dan hanya digunakan oleh yang sudah ahli (Alshabab, Bysotskiy & Petrochenko, 2017).

Adapun elemen - elemen utama dalam menyusun Rencana Anggaran Biaya yaitu deskripsi pekerjaan, volume pekerjaan, dan harga satuan pekerjaan. Jumlah pekerjaan yang akan dihitung dalam satuan item pekerjaan disebut volume pekerjaan. Dimana volume beton dengan satuan meter kubik (m³) atau volume besi tulangan dengan satuan kilogram (kg) (Alghiffari, 2017). Menurut Ramadhan (2014), volume yang dimaksud tidak hanya volume (isi sesungguhnya), tetapi juga jumlah bagian pekerjaan dalam satu kesatuan yang diuraikan secara menyeluruh untuk masing-masing pekerjaan sesuai dengan rencana dan gambar. Harga satuan pekerjaan (HSP) ditetapkan oleh setiap instansi terkait di setiap Pemerintah Daerah Kabupaten dan Kota Madya di seluruh wilayah Indonesia. HSP mencakup harga untuk semua item pekerjaan, seperti upah pekerja, overhead, biaya administrasi, keuntungan, dan biaya lainnya.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan perencanaan pada proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta, bagaimana penerapan teknologi BIM terutama pada pemodelan bangunan dan perhitungan *Quantity Take-Off* menggunakan Tekla Structures sehingga dapat menggunakan metode yang tepat agar volume dapat ditentukan secara efisien berdasarkan mutu, waktu, dan biaya.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut latar belakang yang telah dibahas, dirumuskan berbagai permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana memodelkan proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta dengan teknologi *Building Information Modelling* menggunakan *software* Tekla Structures 2023.
2. Bagaimana proses menghitung Quantity Take-Off dengan Teknologi BIM pada proyek proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta dengan pemodelan 3D melalui *software* Tekla Structures serta menghitung RAB secara konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan dan pemahaman bagaimana teknologi *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan *software Tekla Structures 2023* sesuai standar yang telah ditentukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan penjelasan tentang cara pemodelan struktur yang berbasis BIM dengan menggunakan *software Tekla Structures 2023*.
2. Mengetahui proses serta langkah-langkah menghitung volume dengan teknologi BIM pada proyek proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta dengan pemodelan 3D melalui *software Tekla Structures* serta perhitungan RAB secara konvensional

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemodelan struktur pada proyek proyek Hotel Gading Homestay Yogyakarta dan menganalisis perhitungan *Quantity Take-Off* menggunakan *software Tekla Structures 2023*.
2. Analisa yang dilakukan hanya untuk pekerjaan pile cap, tie beam, balok, kolom dan plat lantai pada pekerjaan lantai 1 dan 2 .
3. Perhitungan *Quantity Take-Off* yang dilakukan adalah perhitungan volume pekerjaan beton bertulang dari komponen struktur bawah dan struktur lantai 1 dan 2 menggunakan *software Tekla Structures* dan perhitungan pembiayaan secara konvensional.
4. Perhitungan RAB menggunakan peraturan analisis harga satuan pekerjaan yang dirujuk oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan penjelasan tentang Tekla Structures, salah satu aplikasi yang digunakan dalam teknologi *Building Information Modeling* (BIM), dan keunggulannya. Ini akan menjadi referensi bagi perencana dan pelaksana proyek untuk menggunakannya sebagai solusi alternatif untuk menghemat waktu dalam proses perhitungan volume pekerjaan dan pembiayaan struktur gedung.
2. Menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan referensi untuk menambah bahan penelitian dan pengetahuan terkait desain bangunan dan penggunaan program berbasis *Building Information Modeling* (BIM) khususnya *software Tekla Structures*.
3. Memberikan penjelasan tentang penerapan BIM 3D dan beberapa keuntungan penggunaan program Tekla Structures. Selain itu, program ini dapat berfungsi sebagai panduan bagi industri konstruksi dalam menggunakan teknologi BIM untuk perhitungan volume.
4. Memahami hasil perhitungan volume dengan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) dan perkiraan biaya secara konvensional.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini menjadi tugas akhir yang tersusun secara teratur, sistematis dan tidak menyimpang, maka penulis menggunakan sistematika penulisan seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah yang direncanakan, maksud dan tujuannya, manfaat dalam penelitian ini, batasan dalam permasalahan, dan sistematika dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang dasar teori atau disebut juga dengan penjelasan umum yang berhubungan dengan judul tugas akhir ini, serta strategi atau cara yang tepat yang digunakan sebagai pedoman yang digunakan untuk mendukung dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan penjelasan tentang skema yang digunakan untuk mendapatkan hasil dan membahas tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan tentang langkah-langkah dalam memodelkan gambar struktur yang bersumber dari data yang diperoleh dari gambar rencana yang selanjutnya dimodelkan menggunakan software Tekla Structures dengan output berupa volume beton bertulang pada pekerjaan lantai 1 dan 2. Selanjutnya perhitungan rencana anggaran biaya menggunakan sesuai pedoman AHSP.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dan saran dari pembahasan penulisan tugas akhir ini.