

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*)
DALAM MENGHITUNG *QUANTITY TAKE-OFF* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
WALIKOTA JAMBI**

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 : IBNU SYUKUR KAWIRIAN

NPM : 2010015211121



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

2024

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*)
DALAM MENGHITUNG *QUANTITY TAKE-OFF* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
WALIKOTA JAMBI**

Oleh :

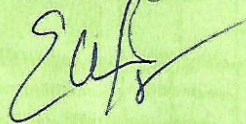
IBNU SYUKUR KAWIRIAN
2010015211121



Kamis, 22 Agustus 2024

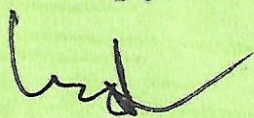
Disetujui Oleh :

Pembimbing



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

Penguji I



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

Penguji II



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

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

PENERAPAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*)
DALAM MENGHITUNG *QUANTITY TAKE-OFF* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
WALIKOTA JAMBI

Oleh :

IBNU SYUKUR KAWIRIAN
2010015211121



Kamis, 22 Agustus 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

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

Plt. Dekan FTSP

(Diba Busyra Fuadi, S.T, M.Sc.)

Ketua Prodi Teknik Sipil

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

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama Mahasiswa : Ibnu Syukur Kawirian

Nomor Pokok Mahasiswa : 2010015211121

Dengan ini menyatakan bahwa tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PENERAPAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*) DALAM MENGHITUNG *QUANTITY TAKE-OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG WALIKOTA JAMBI”**

adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

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

Padang, 22 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



(Ibnu Syukur Kawirian)

**PENERAPAN BIM (*BUILDING INFORMATION MODELLING*)
DALAM MENGHITUNG *QUANTITY TAKE-OFF* PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
WALIKOTA JAMBI**

**Ibnu Syukur Kawirian¹⁾, Embun Sari Ayu²⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta**

Email: ibnusyukurkawirian@gmail.com, embunsari@bunghatta.ac.id

INTISARI

Building Information Modeling (BIM) adalah sebuah Teknologi yang berisi peranan penting dalam perencanaan, analisis dan pemodelan, pelaksanaan serta pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pemodelan struktur dan perhitungan *quantity take-off* dengan teknologi *Building Information Modeling* (BIM). Dalam penyusunan Rencana anggaran biaya (RAB) secara konvensional diperlukan volume pekerjaan yang tepat. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan dengan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) berdasarkan data *Detail Engineering Design* (DED) Proyek dengan *Tekla Structures 2023* untuk mendapatkan hasil volume dari elemen struktur yang dimodelkan. didapatkan volume beton sebesar 1.198,3 M³ dan untuk volume pembesian sebesar 170.427 kg serta didapatkan rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya secara konvensional sebesar Rp. 5.443.080.636,37 hanya pada lantai 1. *Tekla Structures* menghasilkan perhitungan yang lebih akurat dan mempermudah pekerjaan sehingga lebih cepat.

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

Pembimbing



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

**IMPLEMENTATION OF BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING)
IN CALCULATING QUANTITY TAKE-OFF AT
BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS
MAYOR OF JAMBI**

**Ibnu Syukur Kawirian¹⁾, Embun Sari Ayu²⁾
Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University**

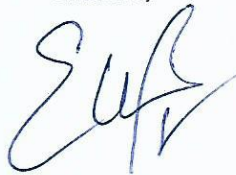
Email: ibnusyukurkawirian@gmail.com, embunsari@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Building Information Modeling (BIM) is a technology that plays an important role in planning, analysis and modeling, implementation and maintenance. This research aims to study the process of structural modeling and quantity take-off calculations using Building Information Modeling (BIM) technology. In preparing a conventional budget plan (RAB), an appropriate volume of work is required. In this research, calculations were carried out using Building Information Modeling (BIM) technology based on Project Detail Engineering Design (DED) data with Tekla Structures 2023 to obtain volume results for the structural elements being modeled. The concrete volume obtained was 1,198.3 M3 and the steel volume was 170,427 kg and the conventional budget recapitulation was obtained at Rp. 5,443,080,636.37 only on the 1st floor. Tekla Structures produces more accurate calculations and makes work easier so it is faster.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Quantity Take-Off (QTO), Rencana Anggaran Biaya (RAB), Tekla Structure.

Mentor



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

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan **Laporan Tugas Akhir** dengan judul “**Penerapan BIM (Building Information Modelling) Dalam Menghitung Quantity Take-Off Pada Proyek Pembangunan Gedung Walikota Jambi**” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Srata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

- 1) Allah SWT, karena berkat rahmat dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, S.T, M.Sc, selaku Dekan Fakultas.
- 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) Ibu Embun Sari Ayu, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar membimbing serta memberi masukan kepada penulis.
- 6) Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 7) 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.
- 8) Keluarga besar Angkatan Teknik Sipil 2020 Universitas Bung Hatta Padang.
- 9) Dan kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam Tugas Akhir ini namun satu persatu tidak bisa saya sebutkan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, baik dari segi materi, penyajian maupun pemilihan kata-kata. maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Padang, 22 Agustus 2024

Hormat saya,

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ibnu Syukur Kawirian', with a horizontal line extending from the end of the signature.

Ibnu Syukur Kawirian

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 BIM (<i>Building Information Modeling</i>)	4
2.1.1 Pengenalan BIM (<i>Building Information Modeling</i>)	4
2.1.2 <i>Software</i> Pendukung <i>Building Information Modeling</i>	6
2.1.3 Manfaat Penggunaan <i>Building Information Modeling</i>	6
2.2 <i>Tekla Structure</i>	7
2.3 Definisi <i>Quantity Take-Off (QTO)</i>	10
2.4 Rencana Anggaran Biaya	11
2.5 Struktur Bangunan Gedung	12
2.5.1 Struktur Atas Gedung	12
2.5.2 Struktur Bawah Gedung	13
2.6 Referensi Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Data Penelitian	19
3.2.1 Data Teknis Proyek	19

3.2.2 <i>Detail Engineering Design</i> (DED) Proyek.....	20
3.3 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>) Prosedur Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Pemodelan Bangunan	26
4.1.1 Pengeporasian awal	26
4.1.2 Pembuatan garis Grid	27
4.1.3 Pemodelan Pile Cap.....	29
4.1.4 Pemodelan Kolom	33
4.1.5 Pemodelan Tie Beam.....	38
4.1.6 Pemodelan Balok.....	42
4.1.7 Pemodelan Plat Lantai	47
4.1.8 Penyaluran Dan Pendetailan Tulangan.....	53
4.1.9 Model Struktur Bangunan	56
4.2 <i>Clash Check</i>	56
4.3 Pemodelan <i>Quantity Take-Off</i>	59
4.3.1 Perhitungan Volume Beton dan Pembesian	62
4.3.2 Perhitungan Biaya Volume Secara Konvensional.....	64
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Multi Dimensi Penerapan BIM	5
Gambar 3.1 Lokasi Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Walikota Jambi.....	19
Gambar 3.2 Gambar Rencana Tampak Depan Gedung Walikota Jambi	20
Gambar 3.3 Potongan Gedung Walikota Jambi	21
Gambar 3.4 Denah kolom Gedung Walikota Jambi	22
Gambar 3.5 Denah Balok Gedung Walikota Jambi	23
Gambar 3.6 Denah Plat Lantai Gedung Walikota Jambi	23
Gambar 3.7 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Tampilan Awal Tekla Structures.....	26
Gambar 4.2 Tampilan New Project Tekla Structures	27
Gambar 4.3 Lembar Kerja Awal Pada Tekla Structures	27
Gambar 4.4 Tampilan Grid Line Arah Horizontal Dan Vertikal Tekla Structures..	28
Gambar 4.5 Tampilan Grid Elevasi Tekla Structures	28
Gambar 4.6 Tampilan Langkah Menampilkan View Plan.....	29
Gambar 4.7 Spesifikasi Pile Cap Tipe P1 DED	29
Gambar 4.8 Menu Pad Footing	30
Gambar 4.9 Pad Footing Properties	30
Gambar 4.10 Pemodelan <i>Pile Cap Tipe P1</i>	30
Gambar 4.11 Menu Crossing	31
Gambar 4.12 Rebar Set Properties	31
Gambar 4.13 Pemodelan Tulangan Senggang Pile Cap.....	32
Gambar 4.14 Pemodelan Tulangan Utama Pile Cap.....	32
Gambar 4.15 Pemodelan Akhir Tulangan Pile Cap	32
Gambar 4.16 Pemodelan Seluruh Pile Cap	33
Gambar 4.17 Spesifikasi Kolom Tipe K1 DED	33
Gambar 4.18 Concrete Column Properties	34
Gambar 4.19 Pemodelan Kolom Tipe K1	34
Gambar 4.20 Menu Longitudinal	35
Gambar 4.21 Rebar Set Properties	35
Gambar 4.22 Pemodelan Tulangan Utama Kolom	36

Gambar 4.23 Rebar Group Properties	36
Gambar 4.24 Pemodelan Tulangan Sengkang Kolom	37
Gambar 4.25 Pemodelan Akhir Tulangan Kolom.....	37
Gambar 4.26 Pemodelan Seluruh Kolom.....	38
Gambar 4.27 Spesifikasi Tie Beam Tipe 1 DED	38
Gambar 4.28 Concrete Beam Properties	39
Gambar 4.29 Pemodelan Tie Beam Tipe 1	39
Gambar 4.30 Rebar Set Properties	40
Gambar 4.31 Pemodelan Tulangan Utama Tie Beam.....	40
Gambar 4.32 Rebar Group Properties	41
Gambar 4.33 Pemodelan Tulangan Sengkang Tie Beam.....	42
Gambar 4.34 Pemodelan Seluruh Tie Beam	42
Gambar 4.35 Spesifikasi Balok Tipe BIA DED	43
Gambar 4.36 Concrete Beam Properties	43
Gambar 4.37 Pemodelan Balok Tipe B1A.....	44
Gambar 4.38 Rebar Set Properties	44
Gambar 4.39 Pemodelan Tulangan Utama Balok.....	45
Gambar 4.40 Pemodelan Tulangan Utama Tumpuan dan Lapangan Balok.....	45
Gambar 4.41 Rebar Group Properties	46
Gambar 4.42 Pemodelan Tulangan Sengkang Balok.....	46
Gambar 4.43 Pemodelan Seluruh Balok	47
Gambar 4.44 Spesifikasi Pelat lantai DED	47
Gambar 4.45 Concrete Slab Properties	48
Gambar 4.46 Pemodelan Pelat lantai	48
Gambar 4.47 Search Slab Bars Pada Application & Components.....	49
Gambar 4.48 Tab Picture Pada Slab Bars	49
Gambar 4.49 Tab Top Bars Pada Slab Bars.....	50
Gambar 4.50 Pemodelan Tulangan Wiremesh.....	50
Gambar 4.51 Titik Bantu Tulangan Negatif.....	51
Gambar 4.52 Rebar Group Properties	51
Gambar 4.53 Pemodelan Tulangan Negatif Pelat lantai	52
Gambar 4.54 Pemodelan Seluruh Pelat Lantai.....	52

Gambar 4.55 Pemodelan Detail Kait Tulangan sengkang	54
Gambar 4.56 Pemodelan Detail Kait Tulangan Struktur	54
Gambar 4.57 Pemodelan Sambungan Tulangan Lewatan Kolom	54
Gambar 4.58 Pemodelan Sambungan Tulangan Lewatan Balok	55
Gambar 4.59 Pemodelan Tulangan Kolom Ke Pondasi.....	55
Gambar 4.60 Pemodelan Detail Tulangan Balok Ke Kolom	55
Gambar 4.61 Pemodelan Seluruh Struktur.....	56
Gambar 4.62 Pemodelan Tulangan Struktur	56
Gambar 4.63 Clash Check Model	57
Gambar 4.64 Hasil Clash Check Model.....	57
Gambar 4.65 Contoh Clash check Kolom K1 Dengan Tie Beam.....	58
Gambar 4.66 Contoh Clash check Penulangan Balok.....	58
Gambar 4.67 Volume Struktur Yang Akan Dihitung	59
Gambar 4.68 Tampilan Organizer.....	60
Gambar 4.69 Tools Export	60
Gambar 4.70 Export Ke Excel	61
Gambar 4.71 Hasil Perhitungan Volume Pada Tekla Structures	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Software Tools Building Information Modeling	6
Tabel 2.2 Perbandingan QTO Konvensional dan QTO Berbasis BIM	10
Tabel 2.3 Referensi Penelitian Terdahulu	14
Tabel 3.1 Data Teknis Proyek	19
Table 4.1 Kait Tulangan Struktur.....	53
Table 4.2 Kait Tulangan Sengkang	53
Table 4.3 Hasil Volume Beton dan Pembesian Pada Tekla structures	62
Table 4.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton Mutu K-250.....	64
Table 4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Beton Mutu K-300.....	64
Table 4.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian.....	65
Table 4.7 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pada Tekla Structures.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi seperti saat ini, dunia konstruksi dituntut untuk bisa mengikuti perkembangan zaman. Saat ini dunia konstruksi memasuki era yang kita sebut sebagai era industri 4.0. Era tersebut menuntut para pekerja atau pelaku bidang konstruksi untuk memanfaatkan teknologi sebaik -baiknya, serta tetap mempertimbangkan sumber daya alam secara efektif dan efisien. Teknologi memegang peranan penting dalam perencanaan, analisis dan pemodelan, pelaksanaan serta pemeliharaan. Perkembangan teknologi di bidang infrastruktur dapat dilihat dari adanya *software-software* yang mempermudah pekerjaan perencanaan hingga pemeliharaan infrastruktur. Namun diantara semua *software* yang ada, hadir sebuah teknologi yang menyatukan semua fungsi dari *software-software* yang ada di dalam satu pemograman yang disebut BIM (*Building Information Modeling*).

BIM (*Building Information Modeling*) adalah suatu teknologi yang didalamnya berisi bermacam informasi mengenai semua elemen struktur yang nantinya akan digunakan untuk desain bangunan, konstruksi, dan manajemen, terdiri dari sistem, pengelolaan, cara-cara atau urutan perjalanan dari pelaksanaan proyek yang dilaksanakan sesuai dengan hal yang berkaitan terhadap semua bentuk bangunan yang dikelola. (Kementerian PUPR, 2018).

Salah satu keluaran dari perancangan menggunakan BIM adalah rincian volume pelaksanaan pekerjaan atau *Quantity Take-Off*. Sebagian besar software yang berbasis BIM memiliki fitur untuk melakukan perhitungan volume dari data maupun geometri yang ada pada model tersebut. *Quantity Take-Off* yang berbasis BIM memiliki keluaran (*output*) yang lebih akurat, lebih efektif dan lebih efisien dari perhitungan *Quantity Take-Off* secara manual.

Software yang berbasis BIM salah satunya adalah Tekla structures. Tekla structures merupakan perangkat lunak untuk desain, pemodelan, perincian, dan rekayasa-rekayasa struktural yang merupakan sebuah solusi tiga dimensi berbasis data multi bahan (Firoz dan Rao, 2012).

Maka dalam penelitian ini akan dilakukan penerapan Teknologi BIM (*Building Information Modeling*) dalam pembangunan Gedung walikota jambi.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pemodelan struktur Gedung Walikota Jambi menggunakan teknologi BIM (*Building Information Modeling*) dengan *Software Tekla structures*?
2. Bagaimana proses menghitung *Quantity Take-Off* menggunakan BIM (*Building Information Modeling*) pada proyek pembangunan Gedung Walikota Jambi dengan melalui *Software Tekla structures* serta pembiayaan secara konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian menggunakan *software Tekla structures* pada proyek Pembangunan Gedung Walikota Jambi Bertujuan untuk:

1. Memodelkan bangunan gedung walikota jambi menggunakan teknologi *Building Information Modeling* melalui *software Tekla structures*.
2. Mendapatkan *ouput* pekerjaan *Quantity Take-Off* menggunakan teknologi *Building Information Modeling* melalui *software Tekla structure* dan perhitungan pembiayaan yang dilakukan secara konvensional.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemodelan dilakukan terhadap proyek Pembangunan Gedung Walikota Jambi.
2. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan *software Tekla structures 2023*.
3. Pemodelan ini dilakukan pada elemen struktur seperti Pile cap, Tie Beam, Kolom, Balok dan Plat lantai pada setiap lantai dan output volume serta rencana anggaran biaya gedung hanya pada lantai 1.
4. Material yang ditinjau pada perhitungan pekerjaan yaitu volume beton dan volume pembesian dari komponen struktur yang dimodelkan.
5. Perhitungan biaya dilakukan secara konvensional menggunakan analisa harga satuan pekerjaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan gambaran dan informasi tentang tentang cara pemodelan menggunakan *Software Tekla Structures*.
2. Menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan referensi pada penelitian selanjutnya dalam penggunaan teknologi *Building Information Modeling*.
3. Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam memodelkan bangunan menggunakan teknologi *Building Information Modeling*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, Batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdiri dari kajian pustaka yang mengulas tentang penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan serta landasan teori yang memuat teori-teori yang digunakan dalam lingkup tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai skema gambar dan diagram penelitian untuk mendapatkan hasil dan pembahasan dari Tugas Akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan langkah-langkah dalam memodelkan gambar struktur dari data yang diperoleh dengan menggunakan tekla structures yang selanjutnya mengeluarkan hasil output berupa volume beton dan pembesian pada lantai 1. Kemudian perhitungan rencana anggaran biaya menggunakan pedoman AHSP.

BAB IV PENUTUP

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