

TUGAS AKHIR

PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) MENGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG

(Studi Kasus Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP)

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

Oleh :

NAMA : ANDEGA HERMA VIGRO

NPM : 2010015211007



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

PADANG

2024

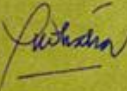
LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR

PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)
MENGGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES
PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG
(Studi Kasus Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP)

Oleh :
ANDEGA HERMA VIGRO
2010015211007


Rabu, 08 September 2025

Disetujui Oleh :
Pembimbing

Dr. Putranesia, 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 BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)
MENGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES
PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG**
(Studi Kasus Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP)

Oleh :

ANDEGA HERMA VIGRO
2010015211007



Rabu, 08 September 2025

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Dr. Putranesia, S.T., M.T

Dekan FTSP

Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc. (Eng.)
M.T

Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. (Eng.) Khadavi, S.T.,
M.T

HALAMAN PERNYATAAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : Andega Herma Vigro

Nomor Pokok Mahasiswa : 2010015211007

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul “PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) MENGGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG” adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metode 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, 08 September 2025

Yang Membuat pernyataan



Andega Herma Vigro

**PENERAPAN *BUILDING INFORMATION MODELLING* (BIM)
MENGUNAKAN *SOFTWARE* TEKLA STRUCTURES
PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG**

(Studi Kasus: Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi dan
Perpustakaan UNP)

Andega Herma Vigro^{a)}, Putranesia^{b)}

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas
Bung Hatta

Email : ^{a)}berkasdega@gmail.com, ^{b)}putranesia@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dalam industri konstruksi mendorong penerapan Building Information Modelling (BIM) sebagai pendekatan baru dalam merencanakan, memodelkan, dan mengelola proyek secara efisien dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan BIM menggunakan software Tekla Structures pada pekerjaan struktur bangunan Gedung Pusat Informasi dan Perpustakaan UNP. Proses dimulai dari pemodelan 3D elemen struktur seperti kolom, balok, plat lantai, dan tie beam berdasarkan gambar kerja (DED), dilanjutkan dengan perhitungan volume beton dan pembesian secara otomatis (*quantity take-off*). Hasil pemodelan menunjukkan volume beton sebesar 3.942,644 m³ dan berat pembesian sebesar 748.998,9 kg. Berdasarkan data tersebut, dilakukan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan hasil biaya beton sebesar Rp 3.015.686.603, dan pembesian sebesar Rp 17.841.791.580, sehingga total biaya struktur mencapai Rp 20.857.478.183,4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Tekla Structures mampu memberikan akurasi perhitungan yang tinggi serta efisiensi dalam hal waktu dan sumber daya dibandingkan metode konvensional.

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

Pembimbing



(Dr. Putranesia, S.T., M.T.)

**IMPLEMENTATION OF BUILDING INFORMATION
MODELLING (BIM) USING TEKLA STRUCTURES
SOFTWARE ON BUILDING STRUCTURAL WORKS**
(Case Study: Construction Project of the UNP Information and Library Center
Building)

Andega Herma Vigro^{a)}, Putranesia^{b)}

¹⁾Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University

Email : ^{a)}berkasdega@gmail.com, ^{b)}putranesia@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Technological advancements in the construction industry have driven the adoption of Building Information Modelling (BIM) as an integrated and efficient approach for planning, modeling, and managing construction projects. This study aims to implement BIM using Tekla Structures software in the structural work of the UNP Information and Library Center Building. The process involved 3D modeling of structural elements such as columns, beams, floor slabs, and tie beams based on engineering drawings (DED), followed by automatic quantity take-off calculations for concrete and reinforcement materials. The modeling results showed a concrete volume of 3,942.644 m³ and a total reinforcement weight of 748,998.9 kg. Based on these quantities, the Bill of Quantities (BoQ) was prepared, yielding concrete costs of Rp 3.015.686.603 and reinforcement costs of Rp17.841.791.580, with a total structural cost of Rp 20.857.478.183,4. The findings indicate that the use of Tekla Structures significantly improves the accuracy and efficiency of structural calculations compared to conventional methods, both in terms of time and resource optimization.

Keywords: Building Information Modelling (BIM), Tekla Structures, Quantity Take-Off, Cost Estimation (BoQ)

Mentor



(Dr. Putranesia, S.T., M.T.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul “Penerapan Building Information Modelling (BIM) Menggunakan Software Tekla Structures Pada Pekerjaan Struktur Gedung” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, 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 Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Ibuk Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc. (Eng.) selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
2. Bapak Dr.Eng.Khadavi S.T.,M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Dosen Penguji I Tugas Akhir yang telah memberikan masukan serta bimbingan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Putranesia, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I untuk Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
4. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc selaku Dosen Penguji I untuk Tugas Akhir yang telah memberikan masukan serta bimbingan kepada penulis.
5. Ibu Evince Oktarina, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II untuk Tugas Akhir yang telah memberikan masukan serta bimbingan kepada penulis.
6. Kedua orang tua, Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan doa dan kesempatan untuk menuntut ilmu di perguruan tinggi dan selalu menjadi motivasi terbesar Penulis untuk segera menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa dengan segala keterbatasan pengetahuan, serta pengalaman, Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu dengan senang hati menerima saran dan kritik untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Tidak ada sesuatu dapat Penulis berikan sebagai tanda terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan jasa baiknya, sehingga Tugas Akhir ini dapat

terselesaikan. Semoga Allah memberikan rahmat dan pahala yang berlipat ganda atas kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada Penulis, Amin.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, berharap Tugas Akhir ini dapat menyumbangkan pengetahuan dan memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya Mahasiswa/i Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Padang, 30 Juni 2024



Andega Herma Vigro

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistemika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Proyek Konstruksi.....	6
2.1.1 Klasifikasi Bangunan Gedung.....	7
2.2 Manajemen Proyek.....	8
2.2.1 Fungsi Manajemen Konstruksi	9
2.2.2 Pengendalian dalam Manajemen Konstruksi	10
2.3 Kuantitas Material Struktur.....	11
2.4 Building Information Modelling (BIM).....	13
2.4.1 Sejarah Building Information Modelling (BIM).....	14
2.4.2 Manfaat Building Information Modelling (BIM)	15
2.4.3 Software BIM.....	16
2.4.4 Tekla Structures	18
2.4.5 Implementasi BIM di Indonesia.....	20

BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Lokasi Penelitian.....	24
3.2 Objek Penelitian	24
3.3 Data Penelitian	24
3.3.1 <i>Detail Engineering Design</i> (DED) Proyek	24
3.3.2 Referensi Jurnal, Buku dan Literatur.	28
3.4 Diagram Penelitian.....	28
3.5 Tahapan Penelitian	28
DAFTAR PUSTAKA.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP	24
Gambar 3. 2 Tampak Depan Gedung Perpustakaan UNP.....	25
Gambar 3. 3 Tampak Samping Kanan Gedung Perpustakaan UNP	25
Gambar 3. 4 Tampang Samping Kiri Gedung Perpustakaan UNP	26
Gambar 3. 5 Tampak Belakang Gedung Perpustakaan UNP	26
Gambar 3. 6 Potongan A-A Gedung Perpustakaan UNP	27
Gambar 3. 7 Denah Lantai 1 Gedung Perpustakaan UNP	27
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Tekla Structures.....	33
Gambar 4. 2 Tampilan Grid Line Model.....	34
Gambar 4. 3 Pemodelan Struktur Pondasi Gedung.....	35
Gambar 4. 4 Detail Struktur Pondasi	35
Gambar 4. 5 Pemodelan Struktur Kolom Gedung	36
Gambar 4. 6 Detail Struktur Kolom.....	36
Gambar 4. 7 Pemodelan Struktur <i>Tie Beam</i>	37
Gambar 4. 8 Detail Struktur <i>Tie Beam</i>	37
Gambar 4. 9 Pemodelan Struktur Plat Lantai.....	38
Gambar 4. 10 Detail Pemodelan Struktur Plat Lantai.....	38
Gambar 4. 11 Detail Tulangan <i>Pilecap</i>	39
Gambar 4. 12 Aplikasi Pembesian <i>Pilecap</i>	39
Gambar 4. 13 Detail Tulangan <i>Tiebeam</i>	40
Gambar 4. 14 Aplikasi Pembesian <i>Tiebeam</i>	40
Gambar 4. 15 Detail Pembesian Kolom.....	41
Gambar 4. 16 Aplikasi Pembesian Kolom	41
Gambar 4. 17 Denah Pembesian Plat Lantai.....	42
Gambar 4. 18 Aplikasi Pembesian Plat Lantai.....	43
Gambar 4. 19 Tampilan Hasil Akhir Pemodelan Struktur	44
Gambar 4. 20 Pemodelan Tulangan Struktur	45
Gambar 4. 21 Model Clash Check	46
Gambar 4. 22 Hasil Clash Check	46
Gambar 4. 23 Hasil Clash Check Pada Kolom Dan Plat Lantai	47

Gambar 4. 24 Hasil Clash Check Pada Penulangan Balok	48
Gambar 4. 25 Struktur Yang Akan Digunakan Untuk Menghitung Volume.....	49
Gambar 4. 26 Tampilan Organizer	50
Gambar 4. 27 <i>Tools Export</i>	50
Gambar 4. 28 Export File Ke Excel	50
Gambar 4. 29 Hasil <i>Quantity Export Tekla</i>	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klarifikasi Software Tools BIM	16
Tabel 2. 2 Penelitian Implementasi BIM.....	20
Tabel 4. 1 Data Umum Proyek	32
Tabel 4. 2 Perhitungan Volume Bim	52
Tabel 4. 3 Harga Upah dan Bahan Pekerjaan Beton dan Pembesian	53
Tabel 4. 4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1 Kg Pembesian	54
Tabel 4. 5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1 M3 Beton Ready Mix.....	54
Tabel 4. 6 Perhitungan Biaya	55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam skala global, industri konstruksi menghadapi berbagai tantangan mendasar seperti pembengkakan biaya proyek, keterlambatan waktu penyelesaian, hingga inefisiensi koordinasi antarpihak. Kompleksitas tersebut mengharuskan adanya pendekatan manajemen yang lebih terintegrasi dan berbasis teknologi informasi. Salah satu teknologi yang muncul sebagai solusi adalah Building Information Modeling (BIM), yang secara bertahap telah diadopsi dalam praktik konstruksi dunia (Hardin, 2009)

Pembangunan konstruksi merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan manusia, dan kesuksesan suatu proyek konstruksi sangat bergantung pada kemampuan untuk membuat keputusan berdasarkan analisis serta mengambil tindakan korektif terhadap berbagai risiko yang muncul selama pelaksanaan proyek. Hal ini mencakup risiko yang telah diantisipasi sebelumnya maupun risiko yang muncul secara tidak terduga selama proses konstruksi. Salah satu tantangan terbesar sektor konstruksi dalam memasuki Era Revolusi 4.0 adalah kebutuhan pengembangan teknologi pada industri konstruksi secara terus menerus. Perkembangan teknologi pada konstruksi tumbuh dari bentuk dokumen menjadi visualisasi tiga dimensi, BIM hadir tidak hanya sebagai alat visualisasi, melainkan juga sebagai sistem manajemen informasi proyek yang kolaboratif. Melalui pendekatan multidisiplin, BIM memungkinkan sinkronisasi data spasial dan non-spasial, sehingga mampu meningkatkan akurasi desain, menekan risiko konflik antarelemen, serta mendorong efisiensi biaya dan waktu dalam pelaksanaan proyek konstruksi (Cheng et al., 2024). kemudian berkembang dimensi lainnya terhadap biaya, waktu, jadwal, hingga dimensi seterusnya dan perkembangan inilah menjadi evolusi informasi teknologi yang kemudian disebut *Building Information Modelling* (BIM) (Faturahman & Dewi Shima, 2020)

Melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pedoman Pembangunan Gedung Negara di Indonesia,

menegaskan penggunaan BIM walau masih dalam lingkup terbatas yang antara lain berbunyi: “Penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan diatas 2 (dua) lantai. BIM sebagai sarana bagi semua orang untuk memahami sebuah bangunan melalui penggunaan model digital. Permodelan bangunan dalam bentuk digital memungkinkan orang-orang untuk berinteraksi dengan bangunan sehingga dapat mengoptimalkan kinerja berbagai pihak yang terkait. BIM adalah teknologi revolusioner dan proses yang telah dengan cepat mengubah cara bangunan dipahami, dirancang, dibangun, dan dioperasikan (Hardin, 2009). Ada banyak *software* dalam BIM yang dapat mengidentifikasi produk BIM. *Software* BIM dapat digunakan untuk menggambar *shop drawing* dan fabrikasi. Beberapa *software* juga mampu untuk penjadwalan dan estimasi biaya. Ada beberapa jenis *software* yang bisa digunakan untuk struktural, arsitektur, MEP, dan tempat kerja pemodelan 3D *software*. *Software* Tekla Structures merupakan *one stop solution* untuk kebutuhan BIM struktural (Firoz & Rao, 2012). *Software* Tekla Structures merupakan revolusi baru dalam bidang rekayasa struktur yang memiliki beberapa keunggulan dibanding program aplikasi lainnya. Tekla Structures BIM merupakan *software* BIM berbasis ensiklopedi proyek yang memungkinkan untuk membuat dan mengelola data secara akurat dan rinci, serta dapat membuat model struktur 3D tanpa melupakan material dan struktur yang kompleks.

Meskipun penggunaan BIM telah diwajibkan secara terbatas melalui Permen PUPR No. 22/PRT/M/2018, tantangan dalam implementasinya di lapangan masih cukup besar, terutama pada pekerjaan struktur. Tekla Structures menjadi salah satu solusi perangkat lunak BIM yang unggul dalam pemodelan struktur secara detail serta perhitungan volume pekerjaan yang akurat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa Tekla mampu menghemat waktu proses perencanaan sekaligus meningkatkan efisiensi estimasi biaya proyek konstruksi (Aditya et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis akan melakukan penelitian dengan judul “PENERAPAN BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) MENGGUNAKAN SOFTWARE TEKLA STRUCTURES PADA PEKERJAAN

STRUKTUR GEDUNG” (Studi Kasus Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana Penerapan *Building Information Modelling* (BIM) pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP menggunakan *software* Tekla Structures 2023 dengan model 3D.
2. Bagaimana proses perhitungan volume struktur beton dan pembesian (*quantity take-off*) menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) *software* Tekla Structures 2023 pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP.
3. Bagaimana perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur bangunan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP yang dihitung secara konvensional/manual dengan perhitungan BIM menggunakan *software* Tekla Structures

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Melakukan pemodelan 3D struktur Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP dengan *software* Tekla Structures 2023 yang berbasis *Building Information Modelling* (BIM).
2. Mengkaji perhitungan volume pekerjaan struktur beton bertulang (*quantity take-off*) menggunakan *Building Information Modelling* (BIM) *software* Tekla Structures 2023 serta menghitung RAB secara konvensional.
3. Mengetahui perbandingan total Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur bangunan pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP, yang dihitung secara

konvensional/manual berdasarkan analisa kebutuhan material beton dan besi, dengan analisa melalui BIM.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penulis membatasi permasalahan yang akan diteliti agar lebih terarah, adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. *Project* yang akan direncanakan yaitu Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan di Universitas Negeri Padang.
2. Pekerjaan yang akan dimodelkan yaitu kolom, balok, plat lantai dan *tie beam* pada struktur atas.
3. Menghitung RAB secara konvensional pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Pusat Informasi Dan Perpustakaan UNP.
4. Pemodelan menggunakan *software* Tekla Structures 2023.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memahami pentingnya penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam merancang struktur secara efisien dan presisi.
2. Memberikan wawasan tentang keuntungan BIM di era Revolution Industri 4.0.
3. Memiliki keterampilan atau keahlian menjadi modal penting untuk memasuki dunia konstruksi di tengah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
4. Memenuhi tugas akhir untuk mencapai gelar sarjana.

1.6 Sistemika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar-dasar Building Information Modeling (BIM).

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi, berisi tentang tahapan persiapan, diagram penelitian dan tahap perencanaan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang perhitungan dan pembahasan dari data yang telah dikumpulkan sehingga mendapatkan hasil akhir dalam perbandingan anatar quantity struktur revit terhadap konvensional.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil perencanaan.