

**IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) DALAM
PERHITUNGAN VOLUME BESI TULANGAN DAN *BAR BENDING SCHEDULE***

(Studi Kasus : Pembangunan Rumah Sakit X)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pada Program
Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang



**SALMA SALSABILA
(20323072)**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) DALAM PERHITUNGAN VOLUME BESI TULANGAN DAN *BAR BENDING SCHEDULE* (Studi Kasus : Pembangunan Rumah Sakit X)

Nama : Salma Salsabila
NIM : 20323072
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pendidikan pada Program Studi S1 Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Padang, 5 November 2025

Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Ir. Risma Apdani S.T, M.T
2. Anggota : Dr. Ir. Ari Syaiful Rahman Arifin, S.T., M.T.
3. Anggota : Dr. Muhammad Ihisan, M.Kom.

1.

2.

3.

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) DALAM
PERHITUNGAN VOLUME BESI TULANGAN DAN *BAR BENDING SCHEDULE*
(Studi Kasus : Pembangunan Rumah Sakit X)

Nama : Salma Salsabila
NIM : 20323072
Prodi : S1 Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil

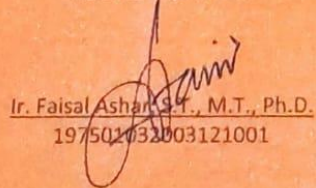
Padang, 05 November 2025

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Ir. Risma Apdeni S.T., M.T.
197104071999032002

Mengetahui
Kepala Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Ir. Faisal Ashari S.T., M.T., Ph.D.
1975010319003121001

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa dan dukungan tanpa henti, kepada orang-orang yang saya sayangi yang selalu memberikan semangat, dan untuk diri sendiri yang telah berjuang, jatuh, bangkit dan akhirnya berhasil melewati perjalanan yang panjang ini”.

MOTTO

"Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.

Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan."

(Q.S Al.Insyirah 5-6)

*Everyone's version of their best is different, so dont ever let anyone tell you or
make you feel like youre not good enough*

-Lee Jeno-

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Jl Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp (0751).7059996, FT: (0751)7055644, 445118 Fax : 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

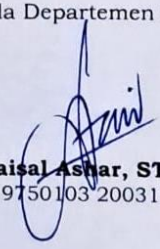
Nama : Salma Salsabila
NIM/TM : 20323072 / 2020
Program Studi : SI Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul Implementasi Building Information Modeling (BIM) dalam Perhitungan Volume Beton Tulangan dan Bar Bending Schedule (Studi Kasus : Pembangunan Rumah Sakit X)

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

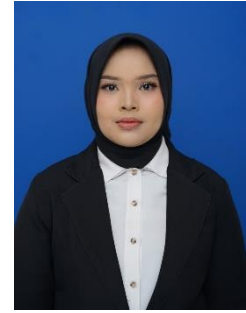
Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Sipil


Ir. Faizal Ashar, ST., MT., Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,


Salma Salsabila

BIODATA DIRI



A. Data Diri

Nama : Salma Salsabila
Tempat/tanggal lahir : Bukittinggi/ 5 Oktober 2002
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Golongan Darah : A
Anak ke : 2 (Dua)
Jumlah Saudara : 1 (Satu)
Nama Ayah : Yusrijal Dt. Makhudun S.Pd
Nama Ibu : Dra. Yulfinaroza
Alamat : Jln. Lurah Balai No. 79, jorong Rambatan, Nagari
Rambatan, Kecamatan Rambatan
Email : salmasalsabila055@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri 03 Rambatan
SMP : SMP Negeri 5 Batusangkar
SMA : SMA Negeri 1 Batusangkar

C. Tugas Akhir

Judul : Implementasi *Building Information Modeling* (BIM)
dalam Perhitungan Volume Besi Tulangan dan *Bar
Bending Schedule* (Studi Kasus: Pembangunan Rumah
Sakit X)
Tanggal Sidang : 30 Oktober 2025

ABSTRAK

Salma Salsabila. 2025. IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) DALAM PERHITUNGAN VOLUME BESI TULANGAN DAN *BAR BENDING SCHEDULE*

Perkembangan teknologi di bidang konstruksi menghasilkan suatu sistem yang dikenal dengan *Building Information Modeling* (BIM). Namun dalam praktiknya terdapat proyek di Indonesia yang masih menggunakan metode konvensional dalam proses perencanaan konstruksi, salah satunya pada Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Rengasdengklok. Metode konvensional memiliki kendala seperti membutuhkan waktu yang cukup lama, memiliki risiko kesalahan (*human error*) yang cukup tinggi pada proses perhitungan. Penggunaan BIM dapat mengelola data secara detail, mengurangi kesalahan kelalaian, mengurangi proses pengerjaan berulang dan mampu mengurangi durasi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses implementasi dan hasil volume tulangan, *bar bending schedule* serta *waste* tulangan menggunakan metode BIM pada pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Rengasdengklok. Penelitian dilaksanakan berdasarkan data sekunder yang didapatkan dari proyek konstruksi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Penggunaan BIM dapat mempermudah dalam pemodelan dan perhitungan volume tulangan dan *bar bending schedule*, karena pemodelan BIM memuat informasi detail tentang bangunan yang dapat dikeluarkan sesuai dengan kebutuhan. Hasil analisis volume terhadap besi tulangan dihitung menggunakan konsep BIM didapatkan lebih kecil dibandingkan metode konvensional, pada kolom sebesar 11,25% dan pada balok 4,3%. Selisih rata-rata *waste* tulangan pada kolom menggunakan BIM dan *software* lebih kecil 1,78% pada kolom, dan pada balok lebih kecil 0,73% dibandingkan metode konvensional.

Kata Kunci : *Building Information Modeling*, Volume Tulangan, *Bar bending schedule*, *Waste Tulangan*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) dalam Perhitungan Volume Besi Tulangan Dan *Bar Bending Schedule*”. Penyusunan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis mendapatkan bimbingan, arahan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Ir. Risma Apdeni S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Ari Syaiful Rahman Arifin, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Muhammad Ihsan, M.Kom. selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan masukan, dan saran dalam Tugas Akhir ini.
3. Ibu Prima Zola, ST, M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Bapak Ir. Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D. selaku Kepala Departemen dan Ketua Program studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
5. Seluruh staff pengajar dan tenaga kependidikan Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
6. Staff Engineering PT. PP Bapak Ahmad Zulfan Rozaqtana S.Tr.T. dan Bapak Bagus Ali Shiddiq S.T. yang telah memberikan informasi dan membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Kedua orang tua, kepada Papa tercinta Yusrijal Dt. Makhudun dan Mama tercinta Yulfinaroza yang selalu mendoakan penulis, memberikan dukungan tanpa batas yang selalu menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, dan selalu mendukung penulis untuk terus tumbuh, serta memberikan rumah yang hangat

serta penuh kasih sayang. Terima kasih atas segala nasehat dan hal-hal baik yang diajarkan.

8. Kakak Nurul Hidayati yang telah memberikan dukungan, doa dan perhatian selama ini, terima kasih telah menjadi contoh dan kakak yang baik.
9. Seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
10. Sahabat penulis, Muthia Luqyana, Rani Ayu Lestari, dan Oza Nori Nomya terima kasih telah hadir dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, yang senantiasa menemani penulis dalam suka dan duka, memberikan bantuan, dukungan dan mendengarkan keluh kesah penulis
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang dengan ikhlas memberikan dukungan dan bantuan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
12. Terakhir kepada diri sendiri, yang telah berjuang dalam menyelesaikan dunia perkuliahan ini. Banyak kebahagiaan, kesedihan, kekecewaan dan tantangan yang dilalui, terima kasih telah bertahan telah berjuang sejauh ini. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kamu ambil, atas semua pencapaian yang mungkin tidak dirayakan oleh orang lain. Walau terkadang harapanmu tidak sesuai dengan kenyataan, tetaplah terus belajar menerima dan mensyukuri apa yang kamu miliki. Jangan lelah untuk terus berusaha, teruslah bahagia dimanapun kamu berada. Semoga hal-hal yang baik terus datang kepadamu dan menjadi orang yang bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai pembelajaran dan penyempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, mahasiswa/i, institusi terkait serta dalam perkembangan ilmu teknik sipil.

Padang, 5 November 2025

Salma Salsabila

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
PENGESAHAN TUGAS AHIR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	vi
BIODATA DIRI	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah	5
BAB II	30
TINJAUAN PUSTAKA	30
A. Building Infomation Modeling (BIM)	30
B. SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia)	45
C. Volume Tulangan	47
D. <i>Bar bending schedule</i> dan <i>Waste Material</i> Konstruksi	49
E. Cutting Optimization Pro	50
F. Material Besi pada Struktur Beton Bertulang.....	50
G. Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan ..	52
BAB III	54
METODOLOGI PENELITIAN	54
A. Metode Penelitian.....	54

B.	Tahapan Rancangan Tugas Akhir	54
C.	Waktu Perancangan	56
D.	Sifat Perancangan.....	56
E.	Data Perancangan	57
F.	Analisis Data	57
G.	Produk Tugas Akhir	58
BAB IV		59
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		59
A.	Data Penelitian	59
B.	Standar Detail Penulangan.....	65
C.	Pemodelan 3D	67
D.	Perhitungan Volume Besi tulangan.....	77
E.	Analisis Perhitungan.....	79
F.	<i>Bar Bending Schedule</i> (BBS)	83
G.	Perhitungan <i>Waste</i> Tulangan.....	86
H.	PEMBAHASAN	89
BAB V		91
KESIMPULAN DAN SARAN		91
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN		96

DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Jabatan Kerja BIM Pada SKKNI	46
Tabel 2 . Berat tulangan Beton Polos	48
Tabel 3 . Berat Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir.....	48
Tabel 4 . Rencana Penjadwalan Tugas Akhir.....	56
Tabel 5 . Spesifikasi Struktur Kolom	59
Tabel 6 . Spesifikasi Struktur Balok	61
Tabel 7 . Sambungan Lewatan dan Panjang Angker	66
Tabel 8 . Kait Standar Untuk Tulangan Utama	66
Tabel 9 . Kait Standar Untuk Sengkang dan Pelat	67
Tabel 10 . Ketebalan Selimut Beton	67
Tabel 11 . Hasil Rekapitulasi Volume Pada Kolom	79
Tabel 12 . Hasil Rekapitulasi Volume Pada Balok	81
Tabel 13 .Rekapitulasi Tulangan Kolom Per Lantai	82
Tabel 14 . Rekapitulasi Tulangan Balok Per Lantai.....	82
Tabel 15 . Analisis Waste Tulangan pada Kolom.....	88
Tabel 16 . Analisis Waste pada Balok.....	88
Tabel 17 . Perbandingan hasil analisis waste menggunakan software dan secara konvensional	88
Tabel 18 . Perbedaan Antara BIM dan Metode Konvensional.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	1. Desain 3D	36
Gambar	2. Model 4D-Scheduling.....	37
Gambar	3 Model 6D- Analisi Energy	38
Gambar	4. Model 7D.....	38
Gambar	5. Autodesk Revit	39
Gambar	6. Logo Autodesk Navisworks	40
Gambar	7. Logo Tekla Structures.....	41
Gambar	8 Tampilan Tekla	43
Gambar	9 Diagram Alir Perancangan Tugas Akhir	54
Gambar	10. Lokasi Proyek RSUD Rengasdengklok	57
Gambar	11. Pengaturan setup Tekla Structures.....	68
Gambar	12. Tampilan Pengaturan New Model Tekla Structures	68
Gambar	13. Tampilan Awal Tekla Structures	69
Gambar	14. Pengaturan Properties Grid	69
Gambar	15. Tampilan Grid.....	70
Gambar	16. Pengaturan Properties Kolom.....	71
Gambar	17. Penempatan Kolom Pada Grid.....	71
Gambar	18. Tampilan 3D Kolom.....	72
Gambar	19. Toolbar Tekla Structures	72
Gambar	20. Pengaturan Properties Beam.....	72
Gambar	21. Penempatan Balok sesuai Shop Drawing.....	73
Gambar	22. Tampilan Application & Component Reinforcement Column	73
Gambar	23. Pengaturan Tulangan Utama Kolom	74
Gambar	24. Tampilan Tab Ends Kolom.....	74
Gambar	25. Pengaturan Senggang Kolom	75
Gambar	26. Tampilan Pemodelan Tulangan	75
Gambar	27. Toolbar pada Rebar.....	76
Gambar	28. Properties Rebar Set	76
Gambar	29. Tampilan Select Object in Komponen.....	77

Gambar	30. Tools Organizer	77
Gambar	31. Tampilan Organizer	78
Gambar	32. Export Data ke Excel	78
Gambar	33. Pemilihan Template Data Sebelum di-Export.....	78
Gambar	34. Hasil Export Data Pada Excel.....	79
Gambar	35. File menu template editor	83
Gambar	36. Tampilan awal Template Editor	84
Gambar	37. Tampilan template BBS.....	84
Gambar	38. Bar bending schedule Kolom K1 As 13D	85
Gambar	39. Tampilan Awal Software Cutting Optimazation Pro	86
Gambar	40. Memasukkan data panjang tulangan, jumlah tulangan dan tipe tulangan	86
Gambar	41. Setting minimum sisa tulangan.....	87
Gambar	42. Tampilan hasil sisa tulangan	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 . Standar Detail Pekerjaan Struktur	96
Lampiran 2 . Volume Tulangan pada BOQ Proyek.....	129
Lampiran 3 . Bar bending schedule Pada Kolom dan Balok pada Proyek.....	140
Lampiran 4. Validasi Pemodelan Struktur.....	158
Lampiran 5 . Hasil Bar bending schedule Tekla Structures	168
Lampiran 6 . Rekapitulasi Hasil Bar Bending Schedule Pada Kolom	182
Lampiran 7 . Rekapitulasi Hasil Bar Bending Schedule Pada Balok	190

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan konstruksi di Indonesia semakin meningkat, dibuktikan dengan banyaknya proyek pembangunan yang berjalan, baik proyek pembangunan gedung, jalan, ataupun infrastruktur lainnya. Pesatnya kegiatan konstruksi menuntut para pelaksana jasa konstruksi untuk meningkatkan keberhasilan dari segi mutu, waktu dan biaya konstruksi. Dalam hal ini dibutuhkan manajemen proyek yang baik sehingga pekerjaan dapat lebih efektif dan efisien dari segi waktu, biaya dan mutu tersebut.

Perkembangan teknologi di bidang konstruksi menghasilkan suatu sistem yang dikenal dengan *Building Information Modeling* (BIM). BIM merupakan sistem yang dapat membantu dalam proses desain bangunan, kegiatan konstruksi serta manajemen konstruksi (Kementerian PUPR. 2018). Penerapan BIM ini bertujuan untuk mendukung proses proyek konstruksi yang dimulai dari tahap prakonstruksi, desain, pelaksanaan konstruksi, hingga tahap pemeliharaan.

Teknologi *Building Information Modeling* (BIM) memiliki keunggulan dibandingkan dengan aplikasi konvensional yang umumnya masih terbatas pada tahap 2D (Anggaraini, dkk. 2022). BIM dapat menggabungkan kegiatan arsitektur, konstruksi dan desain, serta konstruksi dan pemeliharaan bangunan dalam model 3D (Design 3D Modeling), 4D (Scheduling), 5D (Estimating), 6D (Sustainability), 7D (Facility Manage Applications), 8D (Safety), 9D (Lean Construction), 10D (Industrial Construction).

Pada tahun 2018 pemerintah melalui Kementerian PUPR RI mengeluarkan peraturan tentang penggunaan BIM di Indonesia, yaitu Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Gedung Negara. pasal 13. Dalam peraturan tersebut menyatakan bahwa BIM wajib

diterapkan pada bangunan gedung tidak sederhana dengan luas di atas 2000 m² dan di atas 2 lantai.

Penerapan BIM di Indonesia sudah dimulai pada tahun 2017 oleh perusahaan kontraktor BUMN dalam tahap adopsi dan digitalisasi. BIM mulai diterapkan oleh beberapa perusahaan sektor industri konstruksi seperti PT. Pembangunan Perumahan dan PT. Total Bangun Persada, sektor pengembangan/developer seperti PT. Intiland, maupun konsultan perancangan seperti PT. PDW Architect. Namun masih ada proyek dari perusahaan tersebut Indonesia yang masih menggunakan metode konvensional dalam proses perencanaan konstruksi dengan menggunakan *software* Autocad dan Microsoft Excel, seperti dalam melakukan perhitungan volume, RAB maupun penjadwalan.

Penggunaan BIM mendukung dari desain proyek, jadwal dan informasi lainnya yang terkoordinasi dengan baik. Para stakeholder dapat saling bekerja sama secara efisien bertukar informasi dan berkolaborasi dalam mengefisienkan proses pembangunan sehingga dapat mengurangi kesalahan kelalaian, mengurangi proses pengerjaan berulang dan mampu mengurangi durasi, menghasilkan pengoperasian bangunan yang lebih mudah, meminimalisir produk limbah sekaligus mengurangi pemborosan biaya serta dapat meningkatkan keuntungan bagi pihak yang bersangkutan dalam bidang konstruksi (Kementerian PUPR. 2018)

Terdapat berbagai *software* BIM yang dapat digunakan dalam perencanaan konstruksi antara lain Autodesk Revit, Naviswork, Allplan, Cubicost dan Tekla Structures, dll. Tekla Structures dapat menganalisis struktur, mendesain struktur dengan menyertakan detail saat mengelola proses konstruksi, melakukan perhitungan bill quantity bahkan scheduling kegiatan. Penggunaan *software* Tekla Structures ini memungkinkan untuk mengelola data secara akurat dan rinci, sehingga dapat memberikan solusi terkait perencanaan struktur dan manajemen konstruksi.

Dalam perencanaan desain dan pelaksanaan proyek pembangunan RSUD Rengasdengklok belum menggunakan Building Information Modelling dalam perhitungan volume tulangan dan *Bar bending schedule* dan masih melakukan perhitungan secara konvensional, hal ini karena adanya keterbatasan biaya khususnya terkait dengan tingginya biaya lisensi untuk penggunaan teknologi BIM. Perhitungan volume tulangan pada proyek ini menggunakan *software* Microsoft Excel berdasarkan shop drawing. Perhitungan dengan metode ini memiliki kendala seperti membutuhkan waktu yang cukup lama, memiliki risiko kesalahan (*human error*) yang cukup tinggi pada proses perhitungan, kesulitan dalam melakukan revisi apabila terjadi perubahan desain pada konstruksi dan kurangnya integrasi antara berbagai aspek dalam proses konstruksi (Ardiyasa, dkk .2022).

Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian Tugas Akhir yang membahas tentang penggunaan BIM dalam perencanaan desain berupa perhitungan volume besi tulangan dan pembuatan *Bar bending schedule* dengan menggunakan *software* Tekla Structures.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses implementasi *Building Information Modeling* (BIM) dalam perhitungan volume besi tulangan dan *bar bending schedule* (BBS) dengan menggunakan *software* Tekla Structures ?
2. Bagaimana perbandingan hasil volume tulangan secara konvensional dengan hasil volume tulangan menggunakan BIM
3. Bagaimana hasil BBS (*bar bending schedule*) menggunakan BIM dan perbandingan optimasi *waste material* besi ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui proses implementasi konsep *Building Information Modeling* (BIM) dalam perhitungan volume kebutuhan besi tulangan dan *bar bending schedule* pada struktur atas beton bertulang gedung RSUD Rengasdengklok
2. Mengetahui hasil perbandingan volume besi tulangan pada pekerjaan struktur atas gedung RSUD Rengasdengklok menggunakan BIM dengan perhitungan secara konvensional
3. Mengetahui hasil BBS dan perbandingan nilai *waste material* besi tulangan dengan menggunakan penerapan *Building Information Modeling* (BIM).

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan gambaran dan informasi tentang cara pemodelan struktur dan perhitungan volume besi tulangan menggunakan *software* Tekla Structures
2. Dapat dijadikan sumber pengetahuan dan pemahaman terkait implementasi *Building Information Modeling* pada suatu bangunan dalam menghitung volume besi tulangan yang efisien
3. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut atau mengeksplorasi aspek-aspek lain dari topik yang sama dengan Tugas akhir ini.
4. Memberikan informasi terkait penggunaan BIM dalam menghitung *Bar bending schedule* dan sebagai bahan pertimbangan serta masukan bagi perusahaan khususnya pada perhitungan kebutuhan material besi tulangan dan *bar bending schedule*.

E. Batasan Masalah

Batasan Masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data pada Tugas Akhir ini didapatkan dari proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Rengasdengklok-Karawang
2. Pehitungan volume tulangan dan *bar bending schedule* hanya dilakukan pada struktur atas bangunan khususnya pada kolom dan balok
3. *Software* BIM yang digunakan adalah Tekla Structures 2024 versi educational
4. Detail penulangan mengacu pada detail standar yang ditetapkan pada proyek Rumah Sakit Umum Daerah Rengasdengklok-Karawang
5. Tidak dilakukan proses perhitungan analisis struktur dan Rencana Anggaran Biaya

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut

1. Penggunaan *software* Tekla Structures dapat mempermudah dalam pemodelan dan perhitungan volume tulangan dan *bar bending schedule*, karena pemodelan BIM memuat informasi detail tentang bangunan yang dapat dikeluarkan sesuai dengan kebutuhan.
2. Terdapat perbedaan dalam hasil perhitungan volume pekerjaan antara metode konvensional dengan BIM. Pada kolom, hasil perhitungan volume besi tulangan dengan menggunakan BIM lebih kecil 11,25%, dibandingkan dengan metode konvensional. Pada balok, hasil perhitungan volume besi tulangan dengan menggunakan BIM lebih kecil 4,3%, dibandingkan dengan metode konvensional.
3. Perhitungan *bar bending schedule* dan volume besi tulangan dengan menggunakan *software* Tekla Structures dapat dilakukan secara sekaligus dan menghasilkan *output* seperti gambar, pola dan panjang tulangan, serta berat sehingga menghasilkan satu *output* dalam waktu yang bersamaan, yang dapat mempersingkat dan mempercepat waktu pekerjaan dibandingkan metode konvensional.
4. Analisis *waste* menggunakan BIM dan *software* Cutting Optimization Pro menghasilkan persentase *waste* tulangan lebih kecil dibandingkan dengan metode konvensional.

B. SARAN

1. Bagi pengguna *software*, Fitur-fitur yang ada pada Tekla Structures hendaknya dipelajari lebih mendalam agar pekerjaan pemodelan dan perhitungan menjadi lebih efektif dan efisien.
2. Bagi peneliti dengan topik sejenis, peneliti hendaknya menggunakan perangkat yang sesuai dengan spesifikasi dan standar *software* yang

bersangkutan agar dalam proses penelitian tidak mengalami hambatan akibat perangkat yang tidak mumpuni

3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat menambahkan item pekerjaan pelat dan fondasi
4. Bagi perusahaan konstruksi, perlu dilakukan pelatihan mengenai BBS dan BIM sehingga terdapat ahli/tim khusus estimator yang mumpuni di tiap perusahaan jasa konstruksi

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, W. R. (2022). Implementasi Building Information Modeling (BIM) dalam Estimasi Quantity Take Off Material pada Pembangunan Gedung Perawatan Bedah Terpadu RSUD DR. H. Abdul Moeloek (Zona A). (Skripsi Sarjana, Universitas Lampung).
- Ardiyasa, I. N. D., Suardika, I. N., & Ardika, I. N. (2022). Analisis Komparasi Quantity Take Off Menggunakan *Software* Autodesk Revit dengan Metode Konvensional (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Aspol Sanglah T.36 Bertingkat 4 Lantai). Politeknik Negeri Bali.
- Baskoro, I. A. (2019). Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) Menggunakan Tekla Structures. Student Research Binus University, 8–10.
- Bulchandi.D (2022, 11 Oktober) BIM and Its Dimensions 3D to 10D. Diakses pada 26 Februari 2025. <https://www.qebimservices.com/blogs/bim-and-its-dimensions-3d-to-10d/>
- Datin, I. I. (2020). "Evaluasi Perhitungan Material dan Biaya Besi pada Proyek Rumah Dinas Polres Kota Sukabumi". Jurnal Student Teknik Sipil, 1(2), 82-86.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Lee, G. (2018). BIM Handbook: A Guide to *Building Information Modeling* for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Hartono, W., Arniati, A. N., & Sunarmasto. (2015). Rancangan Program Pengerjaan *Bar bending schedule* Penulangan Tangga dengan Visual Basic 6.0. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil, 3(2), 412-418.
- Imron. Alimin, M. Taulani, M. (2023). "Penerapan Bulding Information Modelling (BIM) Autodesk Revit dalam Pembuatan *Bar bending schedule* (BBS) Pondasi Pile Cap Proyek Apartemen Jkt Living Star - Jakarta Timur". Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik, 2(2), 21–32.
- Kurniawan, D., Ujianto, M. (2023). Optimasi Perhitungan Kebutuhan Tulangan Dan Tulangan Sisa (*Waste*) Shear Wall Menggunakan *Software* Cutting Optimization Pro Pada Proyek Pembangunan Gedung Mrt Jakarta. ISSN:2459-9727

Laorent, D., Nugraha, P., & Budiman, J. (2019). Analisa Quantity Take-Off dengan Menggunakan Autodesk Revit. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, 6(1), 1–8.
<https://doi.org/10.9744/duts.6.1.1-8>

Mafrul, A. (2021). "Pengaruh Pengaturan Jadwal dan *Bar bending schedule* dengan *Building Information Modeling* (BIM) Allplan". (Tugas Akhir Sarjana, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan).

Mieslenna, C. F., & Wibowo, A. (2019). Mengeksplorasi Penerapan *Building Information Modeling* (Bim) Pada Industri Konstruksi Indonesia Dari Perspektif Pengguna Exploring the Implementation of *Building Information Modeling* (BIM) in the Indonesian Construction Industry From Users Perspektif. *Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum*, 11(1), 44–58.

Mulkan.M.F (2022). "Aplikasi Building Infomation Modeling (BIM) Menggunakan *Software* Tekla Strucutres 2022 dalam Pembuatan *Bar bending schedule*". (Skripsi Sarjana, Universitas Andalas). <http://scholar.unand.ac.id/112163/>

Nelson, N., & Tamtana, J. S. (2019). Faktor Yang Memengaruhi Penerapan *Building Information Modeling* (Bim) Dalam Tahapan Pra Konstruksi Gedung Bertingkat. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(4), 241.
<https://doi.org/10.24912/jmts.v2i4.6305>

Peraturan Menteri PUPR. Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara.

Sabela, A. P., Nindyapradana, L., & Hatmoko, J. D. (2021). "Studi Awal Pemodelan *Building Information Modeling* (BIM) 4D Menggunakan Porgram Tekla Structures Berbasis Life Cycle". Konferensi Nasional Teknik Sipil 15. Semarang: Jurusan Teknik Sipil - Universitas Katolik Soegijapranata.

Sangadji, S., Kristiawan, S., & Saputra, I. K. (2019). "Pengaplikasian *Building Information Modeling* dalam Desain Bangunan Gedung". *Matriks Teknik Sipil*, 1. 7(4). 381-386.

Sinipat, L., & Beatrix, M. (2023). "Analisis Kebutuhan Material Besi Tulangan pada

Struktur Beton Bertulang dengan Metode *Bar bending schedule* pada Proyek Pembangunan Sekolah Cita Hati Surabaya". Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri, 3(1), 668–701.

Qadam, A., Indrayadi, M., & Bachtiar, V. (2021). "Pengendalian dan Penempatan Material Konstruksi Pembangunan Gedung Sekolah Sma Negeri 4 Kecamatan Pontianak Kota". JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang, 8(3), 1–9. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/51741>

Vanath, A. R., Buyang, C. G., & Sangadji, F. A. (2023). "Analisis Penerapan Konsep Building Information Modelling pada Proyek Gedung Poltekkes Kemenkes, Maluku". ALE Proceeding, 6, 76–83. <https://doi.org/10.30598/ale.6.2023.76-83>