

TUGAS AKHIR

**APLIKASI BIM (*BUILDING INFORMATION MODELING*)
MENGUNAKAN *TEKLA STRUCTURES* PADA PROYEK
KONSTRUKSI *SUBSTRUCTURE* GEDUNG X**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Ahmad Abdul Alfattah Azwar

20160110071

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Abdul Alfattah Azwar

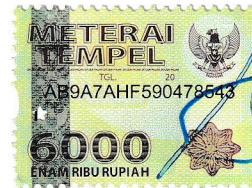
NIM : 20160110071

Judul : Aplikasi BIM (*Building Information Modeling*)
Menggunakan *Tekla Structures* Pada Proyek Konstruksi
Substructure Gedung X

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 27 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukurku kusembahkan kepada-Mu Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas takdir-Mu hamba bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam juga selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku dalam meraih keberhasilan-keberhasilan berikutnya.

Kupersembahkan karya kecil yang sederhana ini kepada orang yang kusayangi dan kukasihi.

Ayah (Azwar Badri) dan Mak (Sri Nani) Tercinta

Teruntuk Ayah, terima kasih atas segalanya yang telah kau ajarkan kepada anakmu ini dan segala bentuk perhatian dan kasih sayangmu.

Teruntuk Mak, terima kasih atas limpahan doa yang tak berkesudahan disetiap sujudmu, serta segala hal yang sudah mak berikan kepada anakmu ini.

Karya ini merupakan tanda bakti, hormat dan terima kasih yang tak terhingga kupersembahkan untuk ayah dan mak. Yang selalu memberikan dukungan, ridho, cinta dan kasih sayang yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat anakmu balas dengan selebar kertas yang bertuliskan kata persembahan ini. Semoga sebuah karya kecil ini dapat membuat ayah dan mak bangga serta bahagia. Terima kasih Yah... Terima kasih Mak...

Kakak dan Adikku

Sebagai tanda terimakasih atas dukungan, doa, rasa cinta dan kasih sayang. Aku persembahkan karya kecil ini untuk kakak (Zhara Nur Azizah Azwar) dan Adik (Muhammad As – Shabuur Izzat Azwar).

Teman-Teman

Teruntuk teman-teman yang selalu memberikan nasihat, motivasi, dukungan dan dorongan serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini, terima kasih Ivan, Viqi, Ryan, Rendra, Febby, Junia, Fasha, Yayak, Aris Elkosyi. Terima Kasih untuk Eri, Erlinda, Afif, Doni, Tika, Endrian atas semangat, bantuan, serta dukungannya. Terima kasih juga untuk Brutality Squad (Dian, Nabila, Alma, Cindira, Merly, Nurma, Mira, Mila, dan Marisa) atas segala dukungan dan semangatnya. Kalian semua telah memberikan banyak hal yang **tak terlupakan**.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan *Building Information Modeling* sampai dengan 3D pada *substructure* proyek gedung X, mengetahui perbandingan volume, kebutuhan material dan harga antara pemodelan dan perhitungan manual, serta mengetahui hasil analisis terhadap proyek yang ditinjau berdasarkan biaya, mutu, dan waktu.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Mandiyo Priyo, M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Dr. Seplika Yadi, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Kedua Orang Tua dan saudara kandung yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Eri Putra Siswantoro dan Risky Dwi Erlinda selaku sahabat karib yang selalu bersama dan membantu selama masa perkuliahan.
7. Afif, Doni, Endrian, Kartika, Yolanda, Meiven, dan sahabat-sahabat lainnya yang selalu memberi semangat dan membantu dalam setiap kesulitan.

8. Rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2016 yang telah menemani dan mengajarkan arti sebuah kebersamaan.
9. Semua pihak yang senantiasa membantu dalam masa perkuliahan dan dalam penyusunan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya. Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
ABSTRAK.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1 Penelitian tentang Building Information Modeling (BIM)	4
2.1.2 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	8
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 BIM (<i>Building Information Modeling</i>)	9
2.2.2 <i>Tekla Structures</i>	13
2.2.3 Fondasi	15
2.2.4 Perhitungan Volume Beton, Kebutuhan Pembesian, dan RAB	17
BAB III. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Bahan atau Materi.....	22
3.2 Alat	22
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.4 Tahapan Penelitian.....	23
3.5 Pemodelan 3D.....	24

3.6 Analisis Data.....	33
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pemodelan 3D <i>Bored Pile</i> Pada <i>Software Tekla Structures 2020</i>	35
4.2 Hasil Pemodelan <i>Bored Pile</i> Pada <i>Tekla Structures</i>	36
4.3 Hasil Perhitungan Manual Menggunakan <i>Microsoft Office Excel</i>	39
4.4 Perbandingan Volume Beton dan Baja Tulangan.....	39
4.5 Perbandingan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	41
4.6 Analisis Terhadap Mutu	43
4.7 Analisis Kinerja Waktu.....	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan dengan penelitian terdahulu.....	8
Tabel 2.2 AHSP beton $f'c = 31,2$ Mpa (K350) manual	18
Tabel 2.3 AHSP beton $f'c = 31,2$ Mpa (K350) menggunakan molen	19
Tabel 2.4 AHSP beton $f'c = 31,2$ Mpa (K350) menggunakan ready mixed dan pompa beton	20
Tabel 2.5 AHSP pembesian per 100 kg dengan besi polos atau ulir	21
Tabel 4.1 Hasil volume beton pada <i>Tekla Structures</i>	38
Tabel 4.2 Hasil kebutuhan baja tulangan pada <i>Tekla Structures</i>	38
Tabel 4.3 Hasil perhitungan manual kebutuhan beton.....	39
Tabel 4.4 Hasil perhitungan manual kebutuhan baja tulangan	39
Tabel 4.5 Perbandingan volume beton.....	40
Tabel 4.6 Perbandingan kebutuhan baja tulangan	40
Tabel 4.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	42
Tabel 4.8 Statistik hasil pengujian lab silinder beton	43
Tabel 4.9 Progres <i>substructure</i> gedung X.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan hasil pemodelan 3D jembatan Cikujang	5
Gambar 2.2 Hasil pemodelan 3D gedung FEM IPB.....	7
Gambar 2.3 Tingkatan BIM	11
Gambar 2.4 Pemodelan pada <i>Tekla Structures</i>	14
Gambar 2.5 Ilustrasi fondasi dalam	16
Gambar 3.1 <i>Software</i> pendukung penelitian	22
Gambar 3.2 Bagan alir penelitian.....	24
Gambar 3.3 Klik <i>start</i>	24
Gambar 3.4 Klik <i>search</i>	25
Gambar 3.5 Klik <i>Tekla Structures 2020</i>	25
Gambar 3.6 Tampilan awal <i>Tekla Structures 2020</i>	25
Gambar 3.7 Tampilan membuat <i>file</i> baru	26
Gambar 3.8 <i>Toolbar Edit</i>	26
Gambar 3.9 <i>Create rectangular grid</i>	27
Gambar 3.10 Tampilan <i>grid</i>	27
Gambar 3.11 <i>Toolbar View</i>	28
Gambar 3.12 Tampilan jendela <i>Creation of Views Along Grid Lines</i>	28
Gambar 3.13 Tampilan jendela <i>Views</i>	29
Gambar 3.14 Tampilan <i>view 1 – 3d</i>	29
Gambar 3.15 <i>Toolbar Steel</i>	30
Gambar 3.16 <i>Toolbar Concrete</i>	30
Gambar 3.17 <i>Create concrete column</i>	31
Gambar 3.18 Tampilan jendela <i>properties column</i>	31
Gambar 3.19 Tampilan jendela <i>Applications & components</i>	32
Gambar 3.20 Tampilan jendela <i>setting Round column reinforcement</i>	32
Gambar 3.21 <i>Toolbar Drawings & Reports</i>	33
Gambar 3.22 Tampilan jendela Organizer	33
Gambar 4.1 Tampilan 2D <i>substructure</i> gedung X	35
Gambar 4.2 Tampilan 3D <i>substructure</i> gedung X	36
Gambar 4.3 Denah <i>bored pile</i> (a) D1000, (b) D800	37
Gambar 4.4 Pemodelan beton pada <i>Tekla Structures</i> elevasi 0 - -5,5 m	37
Gambar 4.5 Pemodelan tulangan pada <i>Tekla Structures</i> elevasi 0 - -5,5 m.....	38
Gambar 4.6 Diagram perbandingan volume beton	40
Gambar 4.7 Diagram perbandingan kebutuhan baja tulangan	41
Gambar 4.8 Diagram perbandingan harga total	42
Gambar 4.9 Grafik hasil pengujian lab silinder beton	44
Gambar 4.10 Integrasi pemodelan 5D (dimensi)	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>output</i> volume beton dari <i>Tekla Structures</i>	51
Lampiran 2 <i>output</i> kebutuhan baja tulangan dari <i>Tekla Structures</i>	52
Lampiran 3 perhitungan volume beton	55
Lampiran 4 perhitungan kebutuhan baja tulangan	56
Lampiran 5 analisis harga satuan pekerjaan (AHSP).....	61
Lampiran 6 DED (<i>Detailed Engineering Design</i>)	66
Lampiran 7 Data pengujian kuat tekan beton	69
Lampiran 8 Hasil analisis statistika menggunakan SPSS	74
Lampiran 9 RKS teknis proyek pembangunan gedung X untuk beton.....	75
Lampiran 10 Kurva S proyek pembangunan gedung X.....	80

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
V	[L ³]	Volume
r	[L]	Jari-jari
t	[L]	Tinggi

DAFTAR SINGKATAN

BIM	: Building Information Modeling
DED	: Detailed Engineering Design
BOM	: Bill Of Material
BMW	: Biaya, Mutu, dan Waktu
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences