

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG X SEMBILAN LANTAI

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

SAKTI MUHAMMAD FAHRURROZI

(20160110029)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sakti Muhammad Fahrurrozi
NIM : 20160110029
Judul : Implementasi *Building Information Modeling* (BIM)
pada Pembangunan Gedung X Sembilan Lantai

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, 05 Oktober 2020
Yang membuat pernyataan



Sakti Muhammad Fahrurrozi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Teruntuk kedua orang tua dan adik-adik saya, serta keluarga yang telah mendukung saya untuk menyelesaikan kuliah dan tugas akhir ini baik secara finansial maupun moral. Dan teruntuk semua jiwa yang telah membantu dan berjasa dalam kehidupan perkuliahan saya. Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kalian terkhusus orang tua saya. Semoga dengan tugas akhir ini saya dapat menjadi manusia yang berguna untuk agama, nusa dan bangsa....

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 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui perbandingan volume struktur antara metode konvensional dengan metode *Building Information Modeling* (BIM).

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Bagus Soebandono, S.T., M. Eng., dan Bapak Ir. Mandiyo Priyo, M.T., IPM. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa membimbing dan memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Seplika Yadi, S.T., M.T. selaku dosen penguji pada Tugas Akhir saya.
4. Orang Tua, dan adik-adik yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini
5. Seluruh dosen Teknik Sipil UMY yang telah memberikan saya ilmu yang sangat berguna untuk masa depan saya.
6. Seluruh staff Teknik Sipil UMY yang telah dengan baik hati memberikan pelayanan terbaik walaupun saya sering merepotkan
7. Kawan-kawan seperjuangan sependeritaan Civil A 2016 yang terhormat.
8. Kawan-kawan seperjuangan Teknik Sipil 2016.
9. Kawan-kawan kelompok KKN 175 yang terbaik.

10. Om Pras yang sudah menyediakan tempat untuk saya mengerjakan tugas akhir ini.
11. Kawan-kawan mengerjakan tugas akhir bareng Om Pras, Ari, Bagus, Robbani, Yazid

Akhirnya, setelah mencurahkan pikiran dan mengorbankan waktu dengan diiringi oleh doa penulis akhirnya menyelesaikan tugas akhir ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 05 Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
ABSTRAK	xvii
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.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Penelitian terdahulu mengenai metode BIM (<i>Building Information Modeling</i>).....	4
2.1.2 Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan.....	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Manajemen proyek	8
2.2.2 BIM (<i>Building Information Modeling</i>).....	10
2.2.3 <i>Tekla structures</i>	15
2.2.4 <i>Quantity Takeoff BIM</i>	17
2.2.5 Volume Pekerjaan	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2 Bahan atau Materi.....	22
3.3 Alat	22
3.4 Tahapan Penelitian	23
3.5 Pemodelan 3D	24
3.6 Analisis Data	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Tinjauan Volume Pekerjaan.....	49
4.1.1 Perhitungan Volume <i>Substructures</i>	49
4.1.2 Perhitungan struktur atas (<i>Upperstructures</i>).....	55
4.2 Pembahasan.....	90

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	91
5.1 Kesimpulan	91
5.1 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....	xix
LAMPIRAN	xi

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Cakupan aspek BIM (Building Information Modeling).....	11
Tabel 2.3 Sebagian <i>Software Building Information Modeling</i> (BIM) beserta fungsinya.....	15
Tabel 2.4 Dimensi tulangan ulir.....	19
Tabel 2.5 Persyaratan tekukan <i>stirrup</i> dan <i>tiehook</i> (135°).....	19
Tabel 2.6 Persyaratan tekukan <i>stirrup</i> dan <i>tiehook</i> (90°).....	20
Tabel 4.1 Selisih volume tulangan.....	49
Tabel 4.2 Selisih volume beton.....	50
Tabel 4.3 Selisih volume tulangan.....	51
Tabel 4.4 Selisih volume beton.....	51
Tabel 4.5 Selisih volume <i>bekisting</i>	52
Tabel 4.6 Selisih volume tulangan.....	54
Tabel 4.7 Selisih volume beton.....	54
Tabel 4.8 Selisih volume <i>bekisting</i>	54
Tabel 4.9 Selisih volume tulangan.....	55
Tabel 4.10 Selisih volume beton.....	56
Tabel 4.11 Selisih volume <i>bekisting</i>	56
Tabel 4.12 Selisih volume tulangan.....	57
Tabel 4.13 Selisih volume beton.....	57
Tabel 4.14 Selisih volume <i>bekisting</i>	58
Tabel 4.15 Selisih volume tulangan.....	59
Tabel 4.16 Selisih volume beton.....	59
Tabel 4.17 Selisih volume <i>bekisting</i>	60
Tabel 4.18 Selisih volume tulangan.....	61
Tabel 4.19 Selisih volume beton.....	61
Tabel 4.20 Selisih volume <i>bekisting</i>	62
Tabel 4.21 Selisih volume tulangan.....	63
Tabel 4.22 Selisih volume beton.....	64
Tabel 4.23 Selisih volume <i>bekisting</i>	64
Tabel 4.24 Selisih volume tulangan.....	66
Tabel 4.25 Selisih volume beton.....	66
Tabel 4.26 Selisih volume <i>bekisting</i>	66
Tabel 4.27 Selisih volume tulangan.....	67
Tabel 4.28 Selisih volume beton.....	67
Tabel 4.29 Selisih volume <i>bekisting</i>	68
Tabel 4.30 Selisih volume tulangan.....	69
Tabel 4.31 Selisih volume beton.....	70
Tabel 4.32 Selisih volume <i>bekisting</i>	70
Tabel 4.33 Selisih volume tulangan.....	71
Tabel 4.34 Selisih volume beton.....	72
Tabel 4.35 Selisih volume <i>bekisting</i>	72

Tabel 4.36 Selisih volume tulangan.....	73
Tabel 4.37 Selisih volume beton	73
Tabel 4.37 Selisih volume beton (Lanjutan)	74
Tabel 4.38 Selisih volume <i>bekisting</i>	74
Tabel 4.39 Selisih volume tulangan.....	75
Tabel 4.40 Selisih volume beton	75
Tabel 4.41 Selisih volume <i>bekisting</i>	75
Tabel 4.42 Selisih volume tulangan.....	77
Tabel 4.43 Selisih volume beton	77
Tabel 4.44 Selisih volume <i>bekisting</i>	77
Tabel 4.45 Selisih volume tulangan.....	78
Tabel 4.46 Selisih volume beton	78
Tabel 4.47 Selisih volume <i>bekisting</i>	78
Tabel 4.48 Selisih volume tulangan.....	80
Tabel 4.49 Selisih volume beton	80
Tabel 4.50 Selisih volume <i>bekisting</i>	80
Tabel 4.51 Selisih volume tulangan.....	81
Tabel 4.52 Selisih volume beton	81
Tabel 4.53 Selisih volume <i>bekisting</i>	82
Tabel 4.54 Selisih volume tulangan.....	83
Tabel 4.55 Selisih volume beton	83
Tabel 4.56 Selisih volume <i>bekisting</i>	83
Tabel 4.57 Selisih volume tulangan.....	84
Tabel 4.58 Selisih volume beton	84
Tabel 4.59 Selisih volume <i>bekisting</i>	85
Tabel 4.60 Selisih volume tulangan.....	86
Tabel 4.61 Selisih volume beton	86
Tabel 4.62 Selisih volume <i>bekisting</i>	86
Tabel 4.63 Selisih volume tulangan.....	87
Tabel 4.64 Selisih volume beton	87
Tabel 4.65 Selisih volume <i>bekisting</i>	88
Tabel 4.66 Selisih volume tulangan.....	89
Tabel 4.67 Selisih volume beton	89
Tabel 4.68 Selisih volume <i>bekisting</i>	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kolaborasi teknis pada BIM	8
Gambar 2.2 Hubungan tiga batasan dalam manajemen konstruksi.....	10
Gambar 2.3 Tingkat kematangan BIM	13
Gambar 2.4 Kolaborasi sistem BIM	13
Gambar 2.5 Kolaborasi sistem BIM	14
Gambar 2.6 Tampilan pemodelan menggunakan <i>software tekla structures</i>	16
Gambar 2.7 Hubungan antara <i>quantity takeoff</i> dengan tugas lainnya	17
Gambar 3.1 <i>Software</i> pendukung penelitian	22
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	24
Gambar 3.3 Tampilan <i>dekstop</i>	24
Gambar 3.4 Tampilan awal <i>Tekla Structures Student Lisence</i>	25
Gambar 3.5 Tampilan <i>worksheet</i> pada <i>Tekla Structures Student License</i>	25
Gambar 3.6 Tampilan awal pembuatan <i>file</i>	26
Gambar 3.7 Tampilan <i>toolbar edit</i>	26
Gambar 3.8 Tampilan menu <i>grid</i>	26
Gambar 3.9 Tampilan menu <i>rectangular grid</i>	27
Gambar 3.10 Tampilan <i>grid</i>	27
Gambar 3.11 Tampilan menu <i>view</i>	28
Gambar 3.12 Tampilan menu <i>Along Grid Lines</i>	28
Gambar 3.13 Tampilan menu <i>Views</i>	29
Gambar 3.14 Tampilan <i>views 1-3d</i>	29
Gambar 3.15 Tampilan menu <i>footing</i>	29
Gambar 3.16 Tampilan menu <i>pad footing</i>	30
Gambar 3.17 Tampilan menu <i>select profile (ii)</i>	31
Gambar 3.18 Tampilan menu <i>select material (iii)</i>	31
Gambar 3.19 Tampilan pemodelan <i>pilecap</i>	32
Gambar 3.20 Tampilan menu <i>Concrete</i>	33
Gambar 3.21 Tampilan menu <i>concrete column</i>	33
Gambar 3.22 Tampilan menu <i>select material(iii)</i>	34
Gambar 3.23 Tampilan menu <i>select profile (ii)</i>	34
Gambar 3.24 Tampilan menu <i>beam</i>	35
Gambar 3.25 Tampilan Proses Pemodelan Balok.....	35
Gambar 3.26 Tampilan menu <i>Concrete Beam</i>	36
Gambar 3.27 Tampilan menu <i>select material (iii)</i>	36
Gambar 3.28 Tampilan menu <i>select profile (ii)</i>	37
Gambar 3.29 Tampilan menu <i>slab</i>	37
Gambar 3.30 Tampilan menu <i>Concrete Slab</i>	38
Gambar 3.31 Tampilan menu <i>Select Materials</i>	38
Gambar 3.32 Tampilan <i>Edit</i>	39
Gambar 3.33 Tampilan menu <i>Applcation & Component</i>	39
Gambar 3.34 Tampilan menu <i>Concrete Stairs</i>	40

Gambar 3.35 Tampilan menu <i>Concrete–Rebar–Bar</i>	41
Gambar 3.36 Tampilan proses pemodelan tulangan	41
Gambar 3.37 Tampilan menu <i>Single Bar</i>	41
Gambar 3.38 Tampilan contoh penulangan tunggal.....	42
Gambar 3.39 Tampilan menu <i>Concrete–Rebar–Bar Group</i>	43
Gambar 3.40 Tampilan pemodelan <i>Bar Group</i>	43
Gambar 3.41 Tampilan <i>Bar Group</i> yang sudah dipasang.....	43
Gambar 3.42 Tampilan menu <i>Rebar Group</i>	44
Gambar 3.43 Tampilan menu <i>Drawing&Report</i>	45
Gambar 3.44 Tampilan <i>worksheet Organizer</i> kolom <i>Object Browser</i>	45
Gambar 3.45 Tampilan <i>worksheet Organizer</i> kolom <i>Categories</i>	45
Gambar 3.46 Tampilan <i>item</i> pekerjaan yang telah dipilih.....	46
Gambar 3.47 Tampilan menu <i>Export data to Excel</i>	47
Gambar 3.48 Tampilan <i>output</i> yang telah diekspor kedalam <i>Microsoft Excel</i>	47
Gambar 4.1 Tampilan fondasi <i>borepile</i>	49
Gambar 4.2 Tampilan diagram perhitungan	50
Gambar 4.3 Tampilan <i>pilecap</i>	50
Gambar 4.4 Tampilan diagram perhitungan volume.....	53
Gambar 4.5 Tampilan dinding <i>lift</i>	53
Gambar 4.6 Tampilan diagram perhitungan volume.....	54
Gambar 4.7 Tampilan <i>tiebeam</i>	55
Gambar 4.8 Tampilan diagram perhitungan volume.....	56
Gambar 4.9 Tampilan balok lantai satu.....	57
Gambar 4.10 Tampilan diagram perhitungan volume.....	58
Gambar 4.11 Tampilan balok lantai 2-5	59
Gambar 4.12 Tampilan diagram perhitungan volume.....	60
Gambar 4.13 Tampilan balok lantai 6-8	61
Gambar 4.14 Tampilan diagram perhitungan volume.....	62
Gambar 4.15 Tampilan balok lantai atap.....	63
Gambar 4.16 Tampilan diagram perhitungan volume.....	65
Gambar 4.17 Tampilan balok lantai <i>lift</i>	65
Gambar 4.18 Tampilan diagram perhitungan volume.....	66
Gambar 4.19 Tampilan kolom lantai dasar.....	67
Gambar 4.20 Tampilan diagram perhitungan volume.....	68
Gambar 4.21 Tampilan kolom lantai 1-7.....	69
Gambar 4.22 Tampilan diagram perhitungan volume.....	70
Gambar 4.23 Tampilan kolom lantai 8	71
Gambar 4.24 Tampilan diagram perhitungan volume.....	72
Gambar 4.25 Tampilan kolom lantai atap.....	73
Gambar 4.26 Tampilan diagram perhitungan volume.....	74
Gambar 4.27 Tampilan pelat lantai dasar	75
Gambar 4.28 Tampilan diagram perhitungan volume.....	76
Gambar 4.29 Tampilan pelat lantai 1.....	76
Gambar 4.30 Tampilan diagram perhitungan volume.....	77
Gambar 4.31 Tampilan pelat lantai 2-5	78

Gambar 4.32 Tampilan diagram perhitungan volume.....	79
Gambar 4. 33 Tampilan pelat lantai 6-8	79
Gambar 4.34 Tampilan diagram perhitungan volume.....	80
Gambar 4.35 Tampilan pelat lantai atap	81
Gambar 4.36 Tampilan diagram perhitungan volume.....	82
Gambar 4.37 Tampilan pelat lantai <i>lift</i>	82
Gambar 4.38 Tampilan diagram perhitungan volume.....	83
Gambar 4.39 Tampilan tangga utama lantai dasar	84
Gambar 4.40 Tampilan diagram perhitungan volume.....	85
Gambar 4.41 Tampilan tangga darurat a.....	85
Gambar 4.42 Tampilan diagram perhitungan volume.....	86
Gambar 4.43 Tampilan tangga darurat b	87
Gambar 4.44 Tampilan diagram perhitungan volume.....	88
Gambar 4.45 Tampilan tangga utama lantai 1-7	88
Gambar 4.46 Tampilan diagram perhitungan volume.....	89

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	$[L^2]$	Luas Daerah
P	$[L]$	Panjang
L	$[L]$	Lebar
T	$[L]$	Tinggi
R	$[L]$	Jari-jari Lingkaran
V	$[L^3]$	Volume

DAFTAR SINGKATAN

BIM	: <i>Building Information Modelling</i>
2D	: Dua Dimensi
3D	: Tiga Dimensi
4D	: Empat Dimensi
5D	: Lima Dimensi
6D	: Enam Dimensi
7D	: Tujuh Dimensi
AEC	: <i>Arsitecture, Engineering, and Construction</i>
ABD	: <i>As Build Drawing</i>
MEP	: <i>Mechanical, Electrical, dan Plumbing</i>
DED	: <i>Detailed Engineering Design</i>
QTO	: <i>Quantity Takeoff</i>
SEM	: <i>Structural Equation Modeling</i>
RAB	: Rencana Anggaran Biaya