

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
LEMBAR KONSULTASI.....	viii
KATA PENGANTAR	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR PERSAMAAN	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4

1.7	Sistematika Penulisan	6
1.7.1	Bagian Awal	6
1.7.2	Bagian Utama	7
1.7.3	Bagian Akhir	7
BAB 2 LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA		8
2.1	Landasan Teori	8
2.1.1	<i>Building Information Modeling</i> (BIM)	8
2.1.2	Tekla Structures	17
2.1.3	Volume Pekerjaan	18
2.1.4	Volume Pekerjaan Berbasis BIM	19
2.1.5	<i>Bar Bending Schedule</i> (BBS)	21
2.1.6	Penjadwalan Proyek	47
2.1.7	Pelaksanaan Konstruksi	48
2.1.8	Efisiensi Konstruksi	50
2.2	Tinjauan Pustaka	50
2.2.1	Analisis Penjadwalan dan <i>Bar Bending Schedule</i> dengan BIM	51
2.2.2	Penerapan BIM untuk Pendetailan Struktur Bangunan Gedung	51
2.2.3	Penerapan BIM dalam Analisis Waktu dan Anggaran Biaya	52
2.2.4	Analisis <i>Quantity Take Off</i> dan RAB dengan BIM	52
BAB 3 MANAJEMEN PROYEK DAN METODOLOGI		53
3.1	Profil Perusahaan	53
3.2	Lokasi Studi	54
3.3	Data Umum Proyek	55
3.4	Struktur Organisasi Proyek	57
3.5	Metodologi	59

3.5.1	Tahapan Penelitian	59
3.5.2	Instrumen Penelitian.....	60
3.5.3	Diagram Alir Proyek Akhir.....	63
3.5.4	Diagram Alir Pengerjaan Tekla Structures	65
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		66
4.1	Pemodelan <i>Skybridge</i> dengan Tekla Structures	66
4.1.1	Pemodelan Struktur Beton	66
4.1.2	Pemodelan Tulangan.....	71
4.2	Volume Pekerjaan Berbasis BIM	76
4.2.1	<i>Organizer</i>	77
4.2.2	<i>Bar Bending Schedule</i> (BBS).....	77
4.3	Penjadwalan Pekerjaan Berbasis BIM	79
4.4	Visualisasi BIM 4D	82
4.5	Komparasi Konsep BIM dengan Data Perusahaan (Konvensional).....	85
4.5.1	Volume Pekerjaan Tekla Structures.....	86
4.5.2	Penjadwalan Tekla Structures	89
4.5.3	Volume Konvensional.....	92
4.5.4	Durasi Pekerjaan Konvensional	94
4.5.5	Komparasi Konsep BIM dengan Konvensional.....	97
4.5.6	Volume Beton Neto Tekla Structures	102
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		104
5.1	Kesimpulan.....	104
5.2	Saran	105
DAFTAR PUSTAKA		106
LAMPIRAN.....		109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Selimut Beton	22
Tabel 2.2 Syarat Dudukan Tulangan.....	23
Tabel 2.3 Syarat Jarak Tulangan Utama	24
Tabel 2.4 Diameter Ekuivalen Tulangan Bundel.....	25
Tabel 2.5 Panjang Penyaluran Tarik l_d (mm) untuk Tulangan Mutu $f_y = 400$ MPa Detail Seismik, Beton Berat Normal.....	27
Tabel 2.6 Panjang Penyaluran Tarik l_d (mm) untuk Tulangan Mutu $f_y = 500$ MPa Detail Seismik, Beton Berat Normal.....	28
Tabel 2.7 Syarat Panjang Penyaluran Gaya Tarik	32
Tabel 2.8 Panjang Kait Minimum Sengkang, Sengkang Tertutup, dan Pengikat Silang	34
Tabel 3.1 Informasi Umum Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2.....	56
Tabel 4.1 <i>Planned Production Rate</i> PT Jaya Konstruksi.....	81
Tabel 4.2 Perbandingan Konsep BIM dengan Konvensional	86
Tabel 4.3 Rekapitulasi Volume Beton (Tekla Structures)	87
Tabel 4.4 Rekapitulasi Volume Tulangan (Tekla Structures).....	88
Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume Pekerjaan Struktur <i>Skybridge</i> (Konvensional)...	93
Tabel 4.6 Koefisien Tenaga Kerja dan Material untuk Membuat 1 m^3 Beton Mutu K-300	94
Tabel 4.7 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Struktur <i>Skybridge</i> (Konvensional)	96
Tabel 4.8 Komparasi Volume Pekerjaan Konsep BIM (Tekla Structures) dengan Konvensional	97
Tabel 4.9 Rekap Komparasi Konsep BIM dengan Konvensional	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi BIM.....	9
Gambar 2.2 BIM 3D	10
Gambar 2.3 BIM 4D (Autodesk Navisworks)	11
Gambar 2.4 BIM 5D (Autodesk Revit).....	11
Gambar 2.5 BIM 6D Energy Analysis (Autodesk Revit)	12
Gambar 2.6 BIM 7D Facility Management Application	13
Gambar 2.7 Level pada BIM.....	14
Gambar 2.8 Level dalam LOD.....	15
Gambar 2.9 Tampilan Awal Tekla Structures	18
Gambar 2.10 <i>Overlap</i> Antara Dua Elemen	21
Gambar 2.11 Dudukan Tulangan	23
Gambar 2.12 Konfigurasi Jarak Tulangan Utama.....	24
Gambar 2.13 Konfigurasi <i>Splice</i> Tarik A (Balok & Kolom).....	30
Gambar 2.14 Konfigurasi <i>Splice</i> Tarik B (Dinding & Pelat).....	30
Gambar 2.15 Konfigurasi <i>Splice</i> Tarik C (Direkomendasikan untuk Balok)	30
Gambar 2.16 Kait Standar untuk Pengankuran Tarik	31
Gambar 2.17 Detail Senggang	33
Gambar 2.18 Detail Tulangan Pelat dengan Balok.....	34
Gambar 2.19 Detail Tulangan Pelat dengan Balok (Potongan)	35
Gambar 2.20 Detail Penulangan Pelat Beda Level	36
Gambar 2.21 Detail Penulangan Pelat pada Bukaan.....	37
Gambar 2.22 Detail Penulangan Pelat Beda Ketebalan	38
Gambar 2.23 Tulangan Pinggang Balok	39
Gambar 2.24 Pemasangan Tulangan dan Lokasi Sambungan Balok Induk	40
Gambar 2.25 Lokasi Sambungan Tulangan Kolom dan Pemotongan	41
Gambar 2.26 Konfigurasi Tulangan Utama Kolom.....	42
Gambar 2.27 Detail Penulangan <i>Pile Cap</i>	43
Gambar 2.28 Potongan A.....	43
Gambar 2.29 Pengankuran dan Sambungan Lewatan Spiral	44

Gambar 2.30 Pengangkuran Tulangan Fondasi Tiang ke <i>Pile Cap</i>	45
Gambar 2.31 Pengangkuran Tulangan Kolom ke <i>Pile Cap</i>	46
Gambar 3.1 Logo PT Jaya Konstruksi MP	53
Gambar 3.2 Struktur Perusahaan PT Jaya Konstruksi MP	54
Gambar 3.3 Lokasi Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2.....	55
Gambar 3.4 Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2.....	55
Gambar 3.5 Desain 3D Bintaro Jaya Xchange Mall	56
Gambar 3.6 Struktur Organisasi Proyek	58
Gambar 3.7 Laptop Asus TUF A15	61
Gambar 3.8 <i>Handphone</i>	61
Gambar 3.9 AutoCAD 2023	62
Gambar 3.10 Tekla Structures 2022.....	62
Gambar 3.11 Microsoft Excel	63
Gambar 3.12 Diagram Alir Proyek Akhir.....	64
Gambar 3.13 Diagram Alir Pengerjaan Tekla Structures	65
Gambar 4.1 Tampilan Awal Tekla Structures 2022	66
Gambar 4.2 <i>Project Properties</i>	67
Gambar 4.3 <i>Import File CAD</i>	67
Gambar 4.4 <i>Grid</i>	68
Gambar 4.5 Kolom Utama dan Kolom Cabang	68
Gambar 4.6 Kepala Kolom Lantai (KKL)	69
Gambar 4.7 Model Balok.....	69
Gambar 4.8 Model Pelat Lantai Jembatan	70
Gambar 4.9 Model 3D <i>Skybridge</i>	70
Gambar 4.10 Hasil <i>Clash Check</i> Struktur Beton	71
Gambar 4.11 Sambungan Lewatan Tulangan Balok	72
Gambar 4.12 Sambungan Lewatan Tulangan Pelat	72
Gambar 4.13 Tulangan Kolom Utama	73
Gambar 4.14 Tulangan Kolom Cabang	73
Gambar 4.15 Tulangan Kepala Kolom Lantai	74
Gambar 4.16 Tulangan Kolom Lantai 3	74

Gambar 4.17 Tul. Kolom Utama, Kolom Cabang, KKL, dan Kolom Lantai 3....	75
Gambar 4.18 Tulangan Balok	75
Gambar 4.19 Tulangan Pelat Lantai.....	76
Gambar 4.20 Model Pembesian Struktur <i>Skybridge</i>	76
Gambar 4.21 Hasil <i>Organizer</i>	77
Gambar 4.22 <i>Template Editor</i>	78
Gambar 4.23 <i>Bar Bending Schedule</i>	78
Gambar 4.24 <i>Task Manager</i>	79
Gambar 4.25 Durasi Pekerjaan Pembesian KMJ1A	82
Gambar 4.26 Hasil Penjadwalan Struktur <i>Skybridge</i> Berbasis BIM.....	82
Gambar 4.27 <i>Project Status</i>	83
Gambar 4.28 <i>Object Representation</i>	83
Gambar 4.29 Visualisasi BIM 4D	84
Gambar 4.30 Hasil Visualisasi BIM 4D Struktur <i>Skybridge</i>	85
Gambar 4.31 Hasil Penjadwalan Tekla Structures (1)	89
Gambar 4.32 Hasil Penjadwalan Tekla Structures (2)	90
Gambar 4.33 Hasil Penjadwalan Tekla Structures (3)	91
Gambar 4.34 <i>Overlap</i> antara Kolom dan Balok.....	99
Gambar 4.35 <i>Part Cut</i> Balok dengan Kolom.....	99
Gambar 4.36 Model Sambungan Lewatan Tulangan.....	100
Gambar 4.37 Asumsi Sama pada Elemen yang Berbeda.....	101
Gambar 4.38 Volume Beton Bertulang dan Tanpa Tulangan.....	103

DAFTAR PERSAMAAN

(2.1)	19
(2.2)	19

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : *Shop Drawing* Struktur *Skybridge*
- Lampiran 2 : Volume dan Durasi Pekerjaan Struktur *Skybridge* dari PT Jaya Konstruksi (Konvensional)
- Lampiran 3 : Standar Detail PT. Jaya Konstruksi
- Lampiran 4 : Volume Pekerjaan Konsep BIM
- Lampiran 5 : *Bar Bending Schedule* Konsep BIM
- Lampiran 6 : Penjadwalan Konsep BIM
- Lampiran 7 : *Drawing* 2D Tekla Structures