



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN *BAR BENDING SCHEDULE* METODE
KONVENSIONAL DENGAN METODE *BUILDING INFORMATION*
MODELING PADA STRUKTUR PONDASI BANGUNAN SMELTER
GRESIK

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Islamul Ikhsan	Fairuz Salma Nabila
1	2
193011	193026

Semarang, 12 Agustus 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Galih Adya Taurano, ST., MT.

Robi Fernando, S.T., M.T.

NIP. 198705212010121002

NIP. 198608282014021005

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG

POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM

Tahun 2022

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

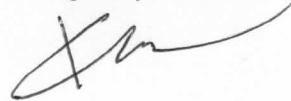
Nama : Islamul Ikhsan

NIM : 193011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Perbandingan Bar Bending Schedule Metode Konvensional dengan Metode Building Information Modeling pada Struktur Pondasi Bangunan Smelter Gresik”** ini adalah hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan atau plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 12 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Islamul Ikhsan

NIM. 193011

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

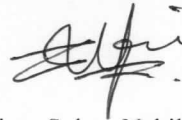
Nama : Fairuz Salma Nabila

NIM : 193026

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Perbandingan Bar Bending Schedule Metode Konvensional dengan Metode Building Information Modeling pada Struktur Pondasi Bangunan Smelter Gresik”** ini merupakan hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan atau plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 12 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Fairuz Salma Nabila

NIM. 193026

PERSEMBAHAN

Rasa syukur saya ucapkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan nikmat luar biasa, kekuatan jiwa dan raga serta ilmu bermanfaat yang dititipkan melalui orang-orang yang engkau percayakan untuk memberikan ilmu tersebut kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Shalawat serta salam selalu saya ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Saya Islamul Ikhsan mempersembahkan karya tugas akhir ini kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan saya cintai

Ibu dan Bapak Tercinta

Karya tugas akhir ini saya persembahkan kepada Ibu (Inayati Irsyad) dan Bapak (Sunardi) yang telah memberikan do'a setiap hari kepada anaknya. Terima kasih atas motivasi dan arahan yang kalian berikan untuk membuat anakmu lebih baik kedepannya.

Kakak dan orang terdekat

Terima kasih kepada kakak-kakak (Rahmat Inayatullah dan Anisa Putri Nadina) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam hal apapun. Partner dalam tugas akhir (Fairuz Salma Nabila) dan orang-orang terdekat yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dukungan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Almamater program studi

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kampus tercinta, Politeknik Pekerjaan Umum. Dosen-dosen yang selalu memberikan bimbingan serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir kali ini.

Teman-teman tersayang

Teman-teman saya khususnya kepada pemuda "Lare Santun" yang selalu berbagi keluh kesah serta memberikan dukungan serta semangat khususnya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

PERSEMBAHAN

Rasa syukur saya ucapkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan nikmat luar biasa, kekuatan jiwa dan raga serta ilmu bermanfaat yang dititipkan melalui orang-orang yang engkau percayakan untuk memberikan ilmu tersebut kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Shalawat serta salam selalu saya panjatkan kehadiran Nabi Muhammad SAW.

Saya Fairuz Salma Nabila mempersembahkan karya tugas akhir ini kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan saya cintai

Ibu dan Bapak Tercinta

Karya tugas akhir ini saya persembahkan kepada Ibu (Bintari Ana Ratna Dalila) dan Bapak (Fasih Anwari) yang telah memberikan doa setiap hari kepada anaknya. Terima kasih atas motivasi dan arahan yang kalian berikan untuk membuat anakmu lebih baik kedepannya.

Kakak dan orang terdekat

Terima kasih kepada kakak (Rifqon Muzakki) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam segala hal apapun. Partner dalam tugas akhir (Islamul Ikhsan) dan orang-orang terdekat yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dukungan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Almamater program studi

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kampus tercinta, Politeknik Pekerjaan Umum. Dosen-dosen yang selalu memberikan bimbingan serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir kali ini.

Teman-teman tersayang

Teman-teman saya yang selalu berbagi keluh kesah serta memberikan dukungan serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini, Eltanur Titania Siregar, Jayanti Samosir, Laretna Wuri Faradani, Kharisma Regitya Farasanti, Safira Nur Fatimah, Pretty Marpaung.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya kepada kami sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini hingga selesai. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang wajib dipenuhi setiap mahasiswa untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum.

Dalam kesempatan yang bahagia ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai pada waktunya. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas karunia dan kasih sayang Nya penulis dapat menyelesaikan laporan magang ini
2. Bapak Prof. Ir. Indratmo Soekarno, M.Sc., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum
3. Bapak Dr. Ir. Pranoto Samto Atmojo, Dipl., HE,MT. selaku Wakil Direktur I bidang Akademik
4. Bapak Dr. Ir. H. Masrianto, MT. selaku Wakil Direktur II bidang Keuangan dan Umum
5. Bapak Ir. Danang Atmodjo, M.T. selaku Wakil Direktur III bidang Kemahasiswaan dan Alumni
6. Bapak Julmadian Abda, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum
7. Bapak Mhd. Sallim Jungjung dan Bapak Andrian Firmansyah selaku Pembimbing kami di lapangan
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum
9. Seluruh Staff PT Adhi Karya pada Project Manyar Smelter Gresik.

10. Kepada kedua orang tua kami, kami mengucapkan banyak terima kasih sedalam-dalamnya atas dorongan semangat maupun materi. Tanpa mereka penulis tidak akan pernah berhasil menyelesaikan laporann ini.
11. Terima kasih kepada seluruh teman-teman mahasiswa seperjuangan Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum angkatan 2019, dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih atau jauh dari kesempurnaan, maka dengan kerendahan hati penulis berharap saran ataupun kritik yang bersifat membangun dan bertujuan untuk menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan para pembaca sekalian. Agar kita berguna bagi bangsa dan Negara serta berguna bagi orang lain dan diri kita sendiri.

Wa'alaikumsalam Wr. Wb.

Semarang, 12 Agustus 2022

Penulis I

Penulis II

Islamul Ikhsan

Fairuz Salma Nabila

NIM. 193011

NIM. 193026

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
Pernyataan Bebas Plagiasi	iii
Abstrak	v
Persembahan	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xvi
Daftar Singkatan.....	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB 1 Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 Tinjauan Pustaka.....	4
2.1 Dasar Teori.....	4
2.1.1 Beton Bertulang	4
2.1.2 Baja Tulangan	4
2.1.3 <i>Bar Bending Schedule</i>	4
2.1.4 <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	5

2.1.5	Kelebihan Penggunaan BIM	5
2.2	Studi Literatur.....	6
2.2.1	Perbandingan Perhitungan Volume Kolom Beton antara <i>Building Information Modeling</i> dengan Metode Konvensional.....	6
2.2.2	Kajian Penggunaan <i>Cubicost</i> untuk Pekerjaan <i>Quantity Take Off</i> pada Proses Tender	6
2.2.3	Optimasi Kebutuhan Tulangan pada Balok Menggunakan Program Linier Metode <i>Simplex</i> dan <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	6
2.2.4	Manfaat Penggunaan <i>Building Information Modeling</i> (BIM) pada Proyek Konstruksi sebagai Media Komunikasi <i>Stakeholders</i>	7
2.2.5	Analisis Penjadwalan dan Bar Bending Schedule dengan <i>Building Information Modeling</i> (BIM) Allplan.....	7
BAB 3	Metode Penelitian	8
3.1	Jenis dan Desain Penelitian	8
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.3	Variabel Penelitian	9
3.4	Alat Pengumpulan Data.....	10
3.5	Prosedur Pengumpulan Data	10
3.6	Pengolahan Data	10
3.7	Analisis Data	16
3.8	Kesimpulan dan Saran.....	17
BAB 4	Hasil dan Pembahasan	19
4.1	Pengumpulan Data Tulangan	19
4.2	Analisis Kebutuhan Tulangan	21
4.2.1	BBS Metode Konvensional.....	21
4.2.2	BBS Metode BIM	46

4.3	Perbandingan BBS Konvensional dengan BBS BIM.....	55
4.3.1	Perbandingan perhitungan konvensional dan Allplan Standard	56
4.3.2	Perbandingan perhitungan konvensional dan Allplan Custom ..	59
4.4	Kelebihan dan Kelemahan.....	61
BAB 5	Penutup	64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran	64
	Daftar Pustaka	65
	Lampiran	67
	Lampiran 1 <i>Design Drawing</i>	
	Lampiran 2 <i>Standard Drawing</i>	
	Lampiran 3 <i>Bar Bending Schedule</i> Konvensional	
	Lampiran 4 <i>Bar Bending Schedule</i> Allplan Standard	
	Lampiran 5 <i>Bar Bending Schedule</i> Allplan Costum	
	Lampiran 6 Daftar Riwayat Hidup	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi penelitian	9
Gambar 3.2 <i>Standard drawing</i>	11
Gambar 3.3 Detail tulangan <i>bottom bar</i>	12
Gambar 3.4 Detail tulangan <i>top bar</i>	13
Gambar 3.5 Detail tulangan <i>side bar</i>	13
Gambar 3.6 Diagram alir pemodelan BIM	16
Gambar 3.7 Diagram alir penelitian	18
Gambar 4.1 Denah Pilecap	19
Gambar 4.2 Potongan B	19
Gambar 4.3 Layout kebutuhan tulangan bawah dan tulangan atas elevasi +3.75 m	21
Gambar 4.4 Bentuk tulangan P1a	23
Gambar 4.5 Bentuk tulangan P1b	23
Gambar 4.6 Bentuk tulangan P1c	23
Gambar 4.7 Bentuk tulangan P1d	24
Gambar 4.8 Bentuk tulangan P2	24
Gambar 4.9 Bentuk tulangan P3a	25
Gambar 4.10 Bentuk tulangan P3b	25
Gambar 4.11 Bentuk tulangan P4a	25
Gambar 4.12 Bentuk tulangan P4b	25
Gambar 4.13 Bentuk tulangan P5a	26
Gambar 4.14 Bentuk tulangan P5b	26
Gambar 4.15 Bentuk tulangan P6b	27
Gambar 4.16 Bentuk tulangan P6a	27
Gambar 4.17 Bentuk tulangan P6c	27
Gambar 4.18 Bentuk tulangan P7b	28
Gambar 4.19 Bentuk tulangan P7a	28
Gambar 4.20 Bentuk tulangan P7c	29
Gambar 4.21 Layout tulangan bawah (<i>bottom bar</i>)	30
Gambar 4.22 Layout tulangan atas +3.75 m (<i>top bar el. +3.75 m</i>)	32

Gambar 4.23 Layout kebutuhan tulangan atas elevasi +4.25	34
Gambar 4.24 Skema tulangan kait	35
Gambar 4.25 Bentuk Tulangan P14a	35
Gambar 4.26 Bentuk Tulangan P14b	36
Gambar 4.27 Bentuk tulangan P15	36
Gambar 4.28 Bentuk tulangan P16	37
Gambar 4.29 Bentuk tulangan P17	37
Gambar 4.30 Layout tulangan atas elevasi +4.25 m	39
Gambar 4.31 Skema tulangan kait pada <i>side bar</i>	41
Gambar 4.32 Layout tulangan samping elevasi +3.75 m (<i>side bar el. +3.75 m</i>)	42
Gambar 4.33 Layout tulangan samping elevasi +4.25 m (<i>side bar el. +4.25 m</i>)	43
Gambar 4.34 Bentuk tulangan P1a	45
Gambar 4.35 <i>Project template Allplan</i>	46
Gambar 4.36 Tampilan menu <i>new project</i>	47
Gambar 4.37 Menu <i>default setting reinforcement</i> pada Allplan	47
Gambar 4.38 <i>Floor manager</i> pada Allplan	48
Gambar 4.39 Menu <i>layer</i> pada Allplan	49
Gambar 4.40 Menu <i>grid</i> pada Allplan	49
Gambar 4.41 Tampilan 3D pilecap	50
Gambar 4.42 Tampilan toolbar reinforcement	50
Gambar 4.43 Pengaturan <i>concrete cover</i>	51
Gambar 4.44 Pengaturan <i>area reinforcement</i>	51
Gambar 4.45 Pengaturan tulangan kait	51
Gambar 4.46 Pengaturan perletakan besi	52
Gambar 4.47 Pengaturan bentuk besi	53
Gambar 4.48 Pembuatan custom besi pada potongan	53
Gambar 4.49 Pengaturan penempatan besi	54
Gambar 4.50 Hasil BBS dari Allplan	55
Gambar 4.51 BBS Allplan	57
Gambar 4.52 BBS Allplan	58

Gambar 4.53 BBS Allplan standard..... 58
Gambar 4.54 BBS konvensional..... 59
Gambar 4.55 BBS Allplan 61



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	9
Tabel 3.2 Daftar berat tulangan polos per meter	14
Tabel 3.3 Daftar tulangan ulir per meter	14
Tabel 4.1 Data – Data Tulangan Pilecap	20
Tabel 4.2 <i>Rebar arrangement bottom bar</i>	31
Tabel 4.3 <i>Rebar arrangement top bar el. +3.75 m</i>	33
Tabel 4.4 <i>Rebar arrangement top bar el. +4.25m</i>	40
Tabel 4.5 <i>Rebar arrangement side bar</i>	44
Tabel 4.6 Rekapitulasi perbandingan BBS konvensional dengan BBS allplan standard	56
Tabel 4.7 Rekapitulasi perbandingan BBS konvensional dengan BBS allplan custom	59
Tabel 4.8 Rekapitulasi jumlah tulangan antara BBS konvensional dan BBS allplan custom	60
Tabel 4.9 Rekapitulasi kelemahan dan kelebihan metode konvensional dengan metode BIM Allplan.....	63

DAFTAR SINGKATAN

mm	= Millimeter
m	= Meter
kg	= Kilogram
kg/m	= Kilogram per meter
D	= Diameter
P1	= Kode penamaan tulangan
SNI	= Standar Nasional Indonesia
ACI	= <i>American Concrete Institute</i>
BBS	= <i>Bar Bending Schedule</i>
BIM	= <i>Building Information Modeling</i>
Ls	= Panjang Sambungan Tulangan
L	= Panjang Potongan Tulangan
N	= Jumlah Kebutuhan Tulangan
W	= Berat Tulangan
x	= Arah Horizontal
y	= Arah Vertikal
3D	= 3 Dimensi
2D	= 2 Dimensi

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : *Design Drawing* pilecap Shelter F4 – FSF
Lampiran 2 : *Standard Drawing*
Lampiran 3 : Hasil BBS konvensional
Lampiran 4 : Hasil BBS *software* BIM *Allplan* cara *standard*
Lampiran 5 : Hasil BBS *software* BIM *Allplan* cara *custom*
Lampiran 6 : Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 7 : Lembar Asistensi

