



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PELAKSANAAN *ERECTION STEEL BOX GIRDER*
MENGUNAKAN *CRAWLER CRANE* PADA PROYEK KPBU
DUPLIKASI JEMBATAN CALLENDER HAMILTON TAJUM
MARGASANA**

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

CAHYA HAFIZH RAMADHAN
NIM. 202002

ZHELLA MUTIARA AGATHA
NIM. 202016

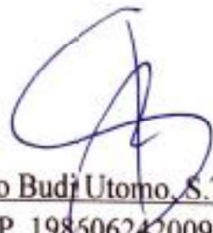
Semarang, 18 Agustus 2023

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi
Konstruksi Jalan dan Jembatan


Laely Fitria H. S.T., M.Eng., M.Sc.
NIP. 198108042005022002

Dosen Pembimbing


Adityo Budi Utomo, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242009121001

PROGAM STUDI DIPLOMA III

TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN

POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG

TAHUN 2023

MENGGUNAKAN *CLAWER CRANE* PADA PROYEK KPBU DUPLIKASI JEMBATAN CALLENDER HAMILTON TAJUM MARGASANA

Nama : 1. Cahya Hafizh Ramadhan
2. Zhella Mutiara Agatha
NIM : 1. 202002
2. 202016
Pembimbing : Adityo Budi Utomo, S.T, M.Eng.

ABSTRAK

Salah satu bagian yang berbahaya dalam Proyek KPBU Duplikasi Jembatan Tajum Margasana ini yaitu kegagalan proses pekerjaan *erection*. Tujuan penelitian ini untuk mempersiapkan pelaksanaan *erection* supaya tidak menimbulkan dampak negatif. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pekerjaan bangunan atas sebagai populasinya dan mengambil sampel perencanaan pelaksanaan *erection steel box girder* menggunakan *crawler crane* yang menghubungkan *pier 1* dan *pier 2*. Hasil kajian meliputi *site plan* lokasi *stockyard* dan *assembly steel box girder* berada di sisi barat jembatan. Kemudian untuk *crawler crane* di belakang struktur *pier 1* dan *pier 2* dengan *lifting steel box girder* dari jembatan *existing*. Total berat *steel box girder 1 line* 79,20 ton. Menggunakan 2 unit *crawler crane* tipe Zoomlion QUY 160, panjang *boom* 29 m dan *radius* 12 m. *Lifting gear* berupa *sling* dengan sudut kemiringan 60°, jenis *wire rope sling* 6 x 37 IWRC D 1,25 inch dan *shackles* pengunci *round pin* ukuran 1,25 inch. Berdasarkan data SPT pada area *pier 1* memiliki daya dukung tanah untuk landasan *crawler crane* tidak aman. Sedangkan area *pier 2* aman. Maka untuk meningkatkan daya dukung tanah area *pier 1* dapat dilakukan dengan cara melakukan pekerjaan timbunan berupa pasir yang dipadatkan (*compacted sand*) dengan menggunakan *vibration roller*. Tahapan yang harus diperhatikan untuk pekerjaan *erection* yaitu persiapan lokasi, *setting* alat, *assembly steel box girder* dan mobilisasi ke titik pengangkatan, *loading test*, pengangkatan, penurunan, dan *positioning steel box girder*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman perencanaan pelaksanaan *erection steel box girder* dengan menggunakan *crawler crane*.

Kata Kunci : *Erection, Steel Box Girder, Crawler Crane*.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : 1. Cahya Hafizh Ramadhan
2. Zhella Mutiara Agatha

NIM : 1. 202002
2. 202016

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Pelaksanaan *Erection Steel Box Girder* Menggunakan *Crawler Crane* Pada Proyek KPBU Duplikasi Jembatan Callender Hamilton Tajum Margasana”** Ini adalah benar- benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan atau plagiat. Kami bertanggung jawab atas keabsahan atau 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, Agustus 2023
Yang menyatakan,

Zhella Mutiara Agatha
NIM. 202016

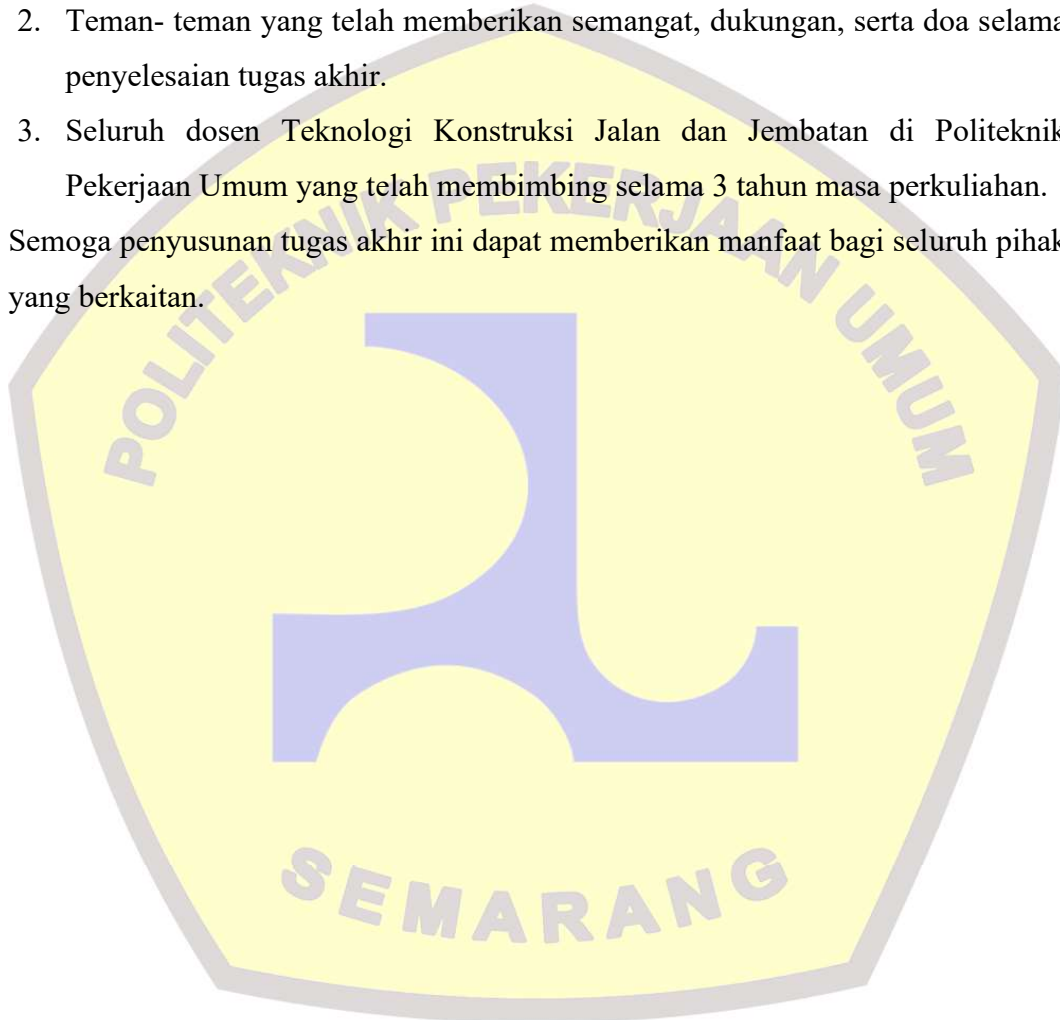
Cahya Hafizh Ramadhan
NIM. 202002

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini yang berjudul “Perencanaan Pelaksanaan *Erection Steel Box Girder* Menggunakan *Crawler Crane* Pada Proyek KPBU Duplikasi Jembatan Callender Hamilton Tajum Margasana” ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta yang sudah memberikan bantuan dan dukungan baik dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Teman- teman yang telah memberikan semangat, dukungan, serta doa selama penyelesaian tugas akhir.
3. Seluruh dosen Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan di Politeknik Pekerjaan Umum yang telah membimbing selama 3 tahun masa perkuliahan.

Semoga penyusunan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang berkaitan.



KATA PENGANTAR

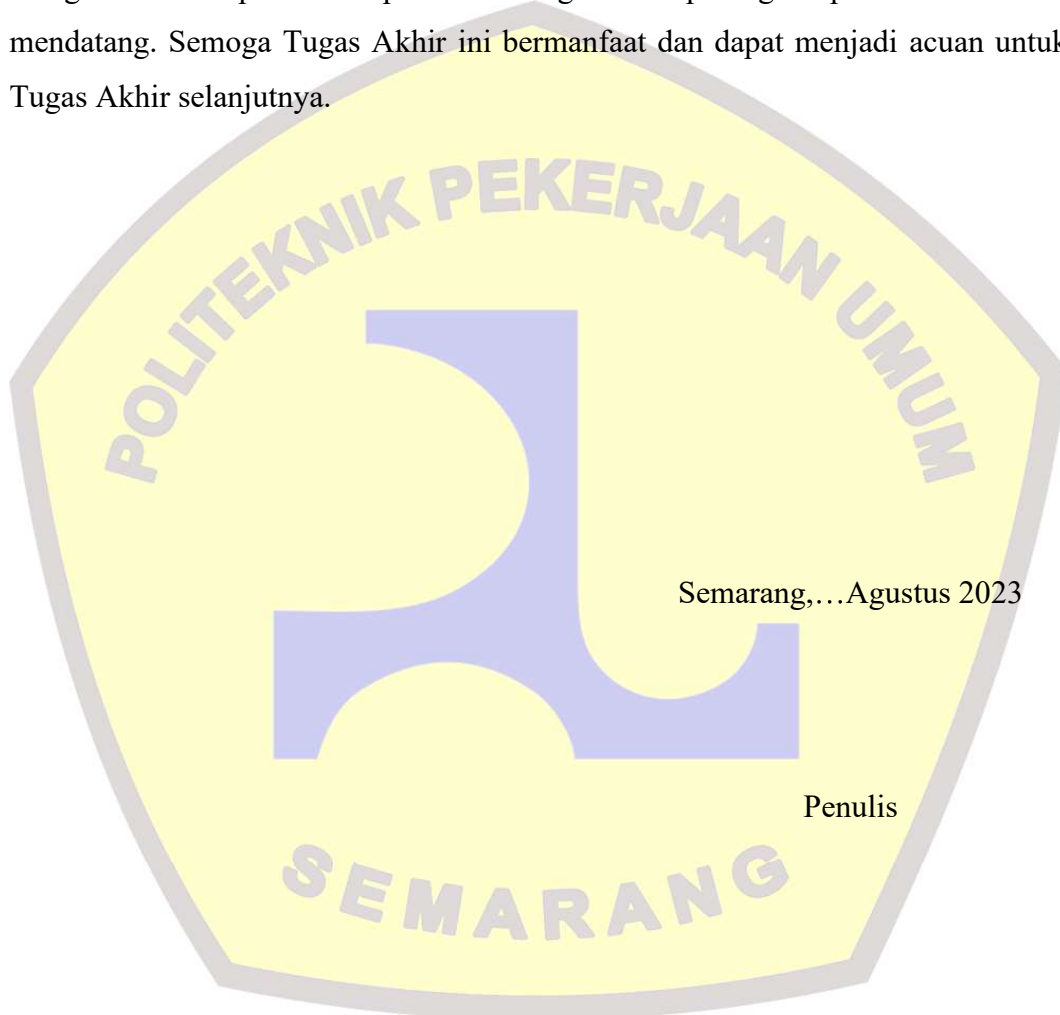
Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir di semester 6 Pada Proyek KPBU Duplikasi Jembatan Callender Hamilton Tajum Margasana, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah dapat terselesaikan.

Penulisan Proposal Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu prasyarat penulisan Tugas Akhir di Politeknik Pekerjaan Umum Semarang. Banyak pihak yang berkontribusi dalam penyelesaian laporan magang. Oleh karena itu pada kesempatan ini ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Orang tua tercinta yang telah memberikan semangat dan doa untuk kelancaran magang dan penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Thomas Setiabudi Aden, M.Sc.Eng., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
4. Bapak Hariyono Utomo, ST, MM., selaku Wakil Direktur III Bidang Kemahasiswaan.
5. Ibu Laely Fitria Hidayatiningrum, S.T., M.Eng., M.Sc., selaku Kaprodi D3 Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan.
6. Bapak Adityo Busi Utomo, S.T.,M.Eng., selaku Dosen pembimbing magang yang telah memberikan pengarahan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
7. Bapak Arif Sofarul Anwar, selaku *Supervisor* (SPV) dan pembimbing magang di PT. Bukaka Teknik Utama Pada Proyek Duplikasi Jembatan Tajum Margasana.
8. Bapak Muhammad Awaludin, selaku *Quality Control* (QC) PT. Bukaka Teknik Utama Pada Proyek Duplikasi Jembatan Tajum Margasana.
9. Bapak Hari Septian, selaku *Healty, Safety, and Enviroment* (HSE) PT. Bukaka Teknik Utama Pada Proyek Duplikasi Jembatan Tajum Margasana.

10. Teman- teman kampus Politeknik Pekerjaan Umum angkatan 2020, serta semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan saran serta dukungan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah berusaha membantu kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Saran dan kritik mengenai isi maupun teknis penulisan sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat menjadi acuan untuk Tugas Akhir selanjutnya.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Konstruksi <i>Steel Box Girder</i>	4
2.1.1 Komponen-Komponen Bentang Jembatan	5
2.1.2 Pengadaan dan Penanganan Komponen Baja	6
2.1.3 Bangunan Bawah	7
2.1.4 Daerah Perakitan dan Persiapan	8
2.1.5 Sambungan Baut	9
2.1.6 Perakitan dan Pemasangan Jembatan <i>Steel Box Girder</i>	11

2.1.7 Pekerjaan Pelat Lantai Beton.....	13
2.2 <i>Erection Girder</i>	14
2.3 <i>Crawler Crane</i>	15
2.4 <i>Lifting Gear</i>	17
2.4.1 <i>Sling</i>	17
2.4.2 <i>Shackles</i>	18
2.5 Daya Dukung Tanah Berdasarkan Data <i>Standar Penetration test</i>	21
2.6 Timbunan	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3 Subjek Penelitian.....	27
3.4 Variabel dan Definisi Operasional	27
3.5 Etika Penelitian	28
3.6 Alat Pengumpulan Data	28
3.7 Pengolahan Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Perencanaan <i>Site Plan</i>	30
4.2 Analisa Berat <i>Steel Box Girder</i>	33
4.3 Analisa kebutuhan <i>Crawler Crane</i>	35
4.4 Analisa Kebutuhan <i>Lifting Gear</i>	38
4.4.1 Kebutuhan <i>Sling</i>	38
4.4.2 Kebutuhan <i>Shackles</i>	39
4.5 Analisa Daya dukung Tanah untuk Landasan <i>Crawler Crane</i>	40
4.6 Perencanaan Prosedur Kerja.....	42
4.6.1 Persiapan Lokasi dan <i>Setting</i> Alat.....	43

4.6.2	<i>Assembly Steel Box Girder</i>	43
4.6.3	Mobilisasi <i>Steel Box Girder</i> Ke Lokasi Pengangkatan	44
4.6.4	<i>Loading Test</i>	45
4.6.5	Pengangkatan <i>Steel Box Girder</i>	46
4.6.6	Penurunan <i>Steel Box Girder</i>	47
4.6.7	<i>Positioning Steel Box Girder</i>	48
BAB V PENUTUP		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
RIWAYAT HIDUP PENULIS		55
LAMPIRAN		56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pandangan Umum Jembatan <i>Steel Box Girder</i>	4
Gambar 2.2 Penampang Melintang Jembatan <i>Steel Box Girder</i>	5
Gambar 2.3 Sambungan Antar <i>Segmen Box Girder</i>	6
Gambar 2.4 Cara Penumpukan Komponen <i>Box Girder</i>	7
Gambar 2.5 Detail Baut Struktural.....	10
Gambar 2.6 Stacking <i>Steel Box Girder</i>	11
Gambar 2.7 Posisi Pengangkatan <i>Steel Box Girder</i>	12
Gambar 2.8 Posisi Penganjal Baja.....	13
Gambar 2.9 Grafik Kapasitas Kemiringan Boom	16
Gambar 2.10 <i>Wire Rope Sling</i>	17
Gambar 2.11 <i>Chain Sling</i>	17
Gambar 2.12 <i>Webbing Sling</i>	18
Gambar 2.13 <i>Round Sling</i>	18
Gambar 2.14 <i>Shackles Jis</i>	18
Gambar 2.15 <i>Shackles Swl</i>	19
Gambar 2.16 <i>Shackles Dee</i>	19
Gambar 2.17 <i>Shackles Omega</i>	20
Gambar 2.18 <i>Shackles Screw Pin</i>	20
Gambar 2.19 <i>Shackles Round Pin</i>	21
Gambar 2.20 <i>Shackles Bold Dan Nut</i>	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Desain Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Lokasi Proyek.....	30
Gambar 4.2 Tampak Memanjang <i>Site Plan Erection Steel Box Girder</i>	32
Gambar 4.3 Tampak Atas <i>Site Plan Erection Steel Box Girder</i>	32
Gambar 4.4 Denah <i>Steel Box Girder 50 Meter</i>	33
Gambar 4.5 Detail <i>Joint Splice</i>	33
Gambar 4.6 Sudut Kemiringan Boom	37
Gambar 4.7 Ilustrasi Pemasangan 4 Legs.....	38
Gambar 4.8 <i>Shackles Round Pin 1,25 Inch</i>	39
Gambar 4.9 Diagram Alir Tahap Pelaksanaan <i>Erection</i>	42

Gambar 4.10 Proses <i>Assambly Steel Box Girder</i>	44
Gambar 4.11 Mobilisasi <i>Steel Box Girder</i> Ke Lokasi Pengangkatan.....	45
Gambar 4.12 <i>Loading Test</i>	46
Gambar 4.13 Pengangkatan <i>Steel Box Girder</i>	47
Gambar 4.14 <i>Crawler Crane Manuver Dan Swing Boom</i>	47
Gambar 4.15 Penurunan <i>Steel Box Girder</i>	48
Gambar 4.16 <i>Positioning Steel Box Girder Line 2</i>	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Radius, Panjang Boom, Dan Kapasitas Pengangkatan .	16
Tabel 2.2 Tekanan Maksimum Yang Diizinkan Sesuai Jenis Tanah	22
Tabel 4.1 Perhitungan Berat <i>Steel Box Girder</i>	34
Tabel 4.2 Kapasitas Pengangkatan	35
Tabel 4.3 Perhitungan Keamanan Kapasitas Pengangkatan <i>Crawler Crane</i>	36
Tabel 4.4 Kapasitas <i>Sling</i>	38
Tabel 4.5 Kapasitas <i>Shackles</i>	39
Tabel 4.6 Data Perkiraan Lapisan Tanah Berdasarkan <i>Standar Penetration Test</i>	40
Tabel 4.7 Tekanan Maksimum Yang Diizinkan Sesuai Jenis Tanah	41

