

No. 29/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN *ERECTION PC-I GIRDER* METODE *LAUNCHER* PADA
JEMBATAN SUNGAI CIPAMINGKIS PROYEK JALAN TOL JAKARTA –
CIKAMPEK II SELATAN PAKET IIB RUAS SUKARAGAM –
SUKABUNGAH (STA 26+450)**



Disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Kayla Talitha Thurfah Santoso

NIM 2201321021

Pembimbing :

Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si.

NIP 196610021990031001

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PELAKSANAAN ERECTION PC-I GIRDER METODE LAUNCHER PADA
JEMBATAN SUNGAI CIPAMINGKIS PROYEK JALAN TOL JAKARTA –
CIKAMPEK II SELATAN PAKET IIB RUAS SUKARAGAM –
SUKABUNGAH (STA 26+450)**

yang disusun oleh **Kayla Talitha Thurfah Santoso (NIM 2201321021)** telah
disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Pembimbing

Eka Sasmita Mulva S.T., M.Si.
NIP 196610021990031001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul:

Pelaksanaan *Erection PC-I Girder Metode Launcher* Pada Jembatan Sungai Cipamingkis Proyek Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB Ruas Sukaragam – Sukabungah (STA 26+450) yang disusun oleh Kayla Talitha Thurfah Santoso (2201321021) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 03 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. NIP. 198012042020121001	
Anggota	Rikki Sofyan Rizal, S.Tr., M.T. NIP.199304302020121012	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196805181990102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kayla Talitha Thurfah Santoso
NIM : 2201321021
Prodi : DIII – Konstruksi Sipil
KBK : Teknologi Konstruksi & Inovasi
Judul Naskah : Pelaksanaan *Erection PC-I Girder* Metode *Launcher*
Pada Jembatan Sungai Cipamingkis Proyek Jalan Tol
Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB Ruas
Sukaragam – Sukabungah (STA 26+450)
Alamat E-mail : kayla.talitha.thurfah.santoso.ts22@mhs.wpnj.ac.id

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Semua data, analisis, interpretasi, dan kesimpulan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah benar-benar hasil pemikiran dan usaha saya. Tugas akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik atau kualifikasi lain di institusi manapun.

Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku sesuai dengan ketentuan yang ada di Politeknik Negeri Jakarta Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh tanggung jawab.

Depok, 13 Juni 2025

Kayla Talitha Thurfah Santoso



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir yang berjudul “Pelaksanaan *Erection PC-I Girder Metode Launcher* Pada Jembatan Sungai Cipamingkis Proyek Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB Ruas Sukaragam – Sukabungah (STA 26+450)” dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk kelulusan Diploma III (D3) program studi Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan tugas akhir, penulis tidak lepas dari pihak yang memberi bimbingan, bantuan dan dukungan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia - Nya
2. Kedua Orang tua dan Adik penulis yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa yang tiada henti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Konstruksi Sipil.
5. Bapak Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. Selaku pembimbing yang selalu memberikan motivasi kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan cepat
6. PT ADHI-ACSET KSO., yang telah memberikan kesempatan melakukan tinjauan lapangan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket IIB.
7. Bapak Setyawan dan Bapak Ryan, selaku pembimbing industri yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menjelaskan aspek-aspek *erection girder*
8. Seluruh karyawan PT ADHI-ACSET KSO, yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir.
9. Minda, Amer, Lia, Ririn, Mustho, Jaskia, Nabila, Salsabila dan Yasmin yang telah memberikan *support* dan membantu dalam banyak hal lainnya.
10. Teman-teman Konstruksi Sipil 1 yang telah memberikan banyak masukan dan kebersamaan penulis selama perkuliahan ini.
11. Pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut berperan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih banyak kekurangan, maka penulis berharap saran ataupun kritik yang bersifat membangun dari semua pihak yang nantinya dijadikan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pembelajaran bagi penulis. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Depok, 13 Juni 2025

Kayla Talitha Thurfah Santoso





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Umum.....	7
2.3 <i>Erection Girder</i>	8
2.3.1 Pengertian <i>Erection</i>	8
2.3.2 Metode <i>Erection Girder</i> Metode <i>Double Crane</i>	8
2.3.3 Pengertian <i>Launcher</i>	9
2.3.4 Jenis-jenis Alat <i>Launcher</i>	9
2.3.5 Bagian-bagian Pada <i>Launcher Gantry</i>	12
2.3.6 Prinsip Kerja <i>Launcher Gantry</i>	17
2.3.7 <i>Marking Bearing Pad</i> dan <i>PC-I Girder</i>	18
2.3.8 <i>Load Test Launcher Gantry</i>	19

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.9	Estimasi Durasi Waktu Pelaksanaan <i>Erection Girder</i>	20
2.3.10	Analisis Kapasitas Alat <i>Launcher Gantry</i>	22
2.3.11	Analisis Produktivitas Alat <i>Launcher Gantry</i>	25
2.3.12	<i>Construction Safety Analysis (CSA)</i>	28
2.4	Girder.....	28
2.4.1	Macam-macam Girder.....	28
2.4.2	Pelaksanaan <i>Stressing Girder</i>	31
2.4.3	Pelaksanaan <i>Grouting Girder</i>	35
2.4.4	Pengecekan Camber Vertikal dan Lateral	35
2.4.5	Titik Angkat PC-I Girder.....	36
2.5	Alat yang digunakan dalam <i>Erection Girder</i>	36
BAB III METODOLOGI.....		43
3.1	Lokasi Penelitian	43
3.2	Diagram Alir Metode Penelitian.....	44
3.3	Metode Pengumpulan Data	44
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Data Penulisan	47
4.1.1	Data Umum Proyek	47
4.1.2	Data Teknis Konstruksi	48
4.2	<i>Erection Girder</i> dengan Metode <i>Launcher</i>	49
4.2.1	Alat dan Tenaga Kerja.....	49
4.2.2	Spesifikasi Alat.....	51
4.2.3	Diagram Alir <i>Erection PC-I Girder</i>	56
4.2.4	Metode Pelaksanaan <i>Erection PC-I Girder</i> dengan Metode <i>Launcher</i>	57
4.2.5	Perhitungan Kapasitas Alat <i>Launcher</i>	85
4.2	Analisis Durasi Waktu Pelaksanaan <i>Erection PC-I Girder</i> dengan Metode <i>Launcher</i>	91
4.3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	94
4.4	Faktor yang Mempengaruhi Pelaksanaan <i>Erection PC-I Girder</i> dengan Metode <i>Launcher</i>	96



BAB V PENUTUP	98
5.1 Kesimpulan.....	98
5.2 Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN.....	102



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelaksanaan Erection PC-I Girder Metode Crawler Crane	9
Gambar 2. 2 Pelaksanaan Erection PC-I Girder Metode Launching Gantry	10
Gambar 2. 3 Pelaksanaan Erection PC-U Girder Metode Beam Launcher	11
Gambar 2. 4 Pelaksanaan Erection Honeycomb Girder Metode Segmental.....	11
Gambar 2. 5 Frame Utama Launcher.....	12
Gambar 2. 6 Launcher 200 Ton	12
Gambar 2. 7 Kaki Penopang Launcher	13
Gambar 2. 8 Hoist Launcher	13
Gambar 2. 9 Tower Gantry	14
Gambar 2. 10 Hoist Gantry	14
Gambar 2. 11 Travelling Mechanism Rail.....	15
Gambar 2. 12 Transfer Beam.....	15
Gambar 2. 13 Trolley	16
Gambar 2. 14 Genset 85KVA	16
Gambar 2. 15 Hydraulic Jack.....	16
Gambar 2. 16 Trafo.....	17
Gambar 2. 17 Sling Hoist 19 mm	17
Gambar 2. 18 Marking Pada PC-I Girder	19
Gambar 2. 19 Marking Pada Abutment	18
Gambar 2. 20 Nilai Batas Deformasi Vertikal dan Horizontal	19
Gambar 2. 21 Girder Tipe PC-I	29
Gambar 2. 22 Girder Tipe Box	29
Gambar 2. 23 Girder Tipe-T	30
Gambar 2. 24 Girder Tipe-U.....	31
Gambar 2. 25 Detail Alat Stressing Girder	32
Gambar 2. 26 Anchor Block	32
Gambar 2. 27 Wedges/Baji	33
Gambar 2. 28 Hydraulic Jack YDC 300 Ton	33
Gambar 2. 29 Hydraulic Pump	34
Gambar 2. 30 Post Tension Grouting Machine.....	34
Gambar 2. 31 Boogie Truck.....	37
Gambar 2. 32 Mobile Crane.....	37
Gambar 2. 33 Crawler Crane	38
Gambar 2. 34 Wire Rope	38
Gambar 2. 35 Shackle 5T.....	39

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 36 Lifting Frame	40
Gambar 2. 37 Petunjuk Pemasangan Lifting Frame dan Jawara	40
Gambar 2. 38 Chainblock 5 Ton.....	41
Gambar 2. 39 Lever Block 2 Ton	41
Gambar 2. 40 Anemometer.....	42
Gambar 2. 41 Ilustrasi Pemasangan Anchor Head dan Wedges.....	62
Gambar 2. 42 Ilustrasi Install Hydraulic Jack.....	64
Gambar 3. 1 Lokasi Pembangunan Jalan Tol Jakarta - Cikampek II Selatan Paket IIB	43
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Jembatan Sungai Cipamingkis STA 26+450.....	43
Gambar 3. 3 Diagram Alir Metode Penelitian	44
Gambar 4. 1 Shop Drawing Jembatan Cipamingkis	48
Gambar 4. 2 Shop Drawing Detail PC-I Girder 30,8 m.....	49
Gambar 4. 3 Launcher 240.1.....	51
Gambar 4. 4 Portal Gantry	52
Gambar 4. 5 Detail Hoist	53
Gambar 4. 6 Detail Wire Rope.....	53
Gambar 4. 7 Sling Gendong.....	54
Gambar 4. 8 Crawler Crane	55
Gambar 4. 9 Diagram Alir Erection PC-I Girder.....	56
Gambar 4. 10 Layout Stockyard Girder.....	57
Gambar 4. 11 Pengiriman Segmen Girder dengan Boogie Truck	58
Gambar 4. 12 Penyusunan Bentang girder 30,8 m.....	58
Gambar 4. 13 Penempatan Segmen PC-I Girder	58
Gambar 4. 14 Segmen 3 Girder 30,8 meter	59
Gambar 4. 15 Segmen 2 Girder 30,8 meter	59
Gambar 4. 16 Segmen 1 Girder 30,8 meter	59
Gambar 4. 17 Detail Pemasangan Gantry.....	60
Gambar 4. 18 Perakitan Segmen Launcher.....	60
Gambar 4. 19 Detail Perakitan Segmen Launcher.....	61
Gambar 4. 20 Pemasangan Kabel Strand Secara Manual.....	62
Gambar 4. 21 Shop Drawing Elevasi Tendon.....	62
Gambar 4. 22 Anchor Block dan Wedges Sudah Terpasang	63
Gambar 4. 23 Install Hydraulic Jack.....	63
Gambar 4. 24 Gluing Segmen Girder	64
Gambar 4. 25 Lem Epoxy Sikadur -31 CF Normal	65
Gambar 4. 26 % Penarikan Strand per Tendon.....	66
Gambar 4. 27 Proses Stressing Strand	66



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 28 Shop Drawing Stressing Tendon Span 30,8 m.....	66
Gambar 4. 29 Pemotongan Kabel Strand.....	67
Gambar 4. 30 Proses Grouting.....	68
Gambar 4. 31 Shop Drawing Denah Bearing Pad	70
Gambar 4. 32 Proses Pemasangan Bearing Pad.....	70
Gambar 4. 33 Lokasi Erection PC-I Girder Jembatan Cipamingkis STA 26+450	71
Gambar 4. 34 Lokasi Erection PC-I Girder Jembatan Cipamingkis STA 26+450	71
Gambar 4. 35 Schedule Pekerjaan Erection PC-I Girder Metode Launcher.....	72
Gambar 4. 36 Pengaitan PC-I Girder pada Hoist Gantry	72
Gambar 4. 37 Detail Pengaitan PC-I Girder Pada Hoist Gantry	73
Gambar 4. 38 Proses Pengaitan PC-I Girder pada Hoist Gantry	73
Gambar 4. 39 Proses Lifting dan Transversing PC-I Girder.....	73
Gambar 4. 40 Transversing PC-I Girder dengan Hoist Gantry.....	74
Gambar 4. 41 Lifting PC-I Girder dengan Hoist Gantry	74
Gambar 4. 42 Pengaitan PC-I Girder di atas Trolley	75
Gambar 4. 43 Setting PC-I Girder di atas Trolley	75
Gambar 4. 44 Pengaitan PC-I Girder dengan Bantuan Chainblock.....	76
Gambar 4. 45 Traveling PC-I Girder dengan Trolley	76
Gambar 4. 46 Tampak Samping Traveling PC-I Girder dengan Trolley.....	77
Gambar 4. 47 Traveling PC-I Girder dengan Trolley	77
Gambar 4. 48 Detail Pengaitan Lifting Frame pada PC-I Girder	78
Gambar 4. 49 Pengaitan Sling Gendong pertama pada Hoist Launcher	78
Gambar 4. 50 Posisi Side Lifting Frame di kanan dan kiri Girder	79
Gambar 4. 51 Posisi Girder di bawah Upper Lifting Frame1	79
Gambar 4. 52 Lifting Frame 1 Berada di bawah Hoist 1	79
Gambar 4. 53 Install Bottom Lifting Frame	80
Gambar 4. 54 Launching Girder Setengah Bentang dengan Hoist Launcher 1	80
Gambar 4. 55 Launching PC-I Girder Bentang Berikutnya dengan Hoist Launcher 1&2	81
Gambar 4. 56 Detail Pengaitan Lifting Frame pada Hoist Launcher Kedua	81
Gambar 4. 57 Memposisikan Girder di atas Bearing Pad.....	81
Gambar 4. 58 Release Girder Sisi Pertama pada A1	82
Gambar 4. 59 Release Girder Sisi Kedua pada P1.....	82
Gambar 4. 60 Girder dikaitkan pada Angkur dengan Rantai	82
Gambar 4. 61 Install Koneksi Besi	83
Gambar 4. 62 Install Bracing Antar Girder.....	83
Gambar 4. 63 Setting Tangga Safety	84
Gambar 4. 64 Bottom Lifting Frame dilepaskan	84



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 65 Bottom Lifting Frame Tergantung	84
Gambar 4. 66 Lifting Frame digeser ke Posisi Semula.....	85
Gambar 4. 67 Alat Pelindung Diri	94
Gambar 4. 68 Pemeriksaan Kesehatan Pekerja.....	95
Gambar 4. 69 Life Line dan Tangga Darurat pada Launcher Gantry	95



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	4
Tabel 2. 2 Efisiensi Waktu	26
Tabel 2. 3 Efisiensi Kerja	26
Tabel 4. 1 Data Umum Proyek	47
Tabel 4. 2 Data Teknis Jembatan	48
Tabel 4. 3 Spesifikasi PC-I Girder Span A1-P1	48
Tabel 4. 4 Peralatan Utama	49
Tabel 4. 5 Peralatan Bantu	50
Tabel 4. 6 Peralatan Lifting Gear	50
Tabel 4. 7 Tenaga Kerja	51
Tabel 4. 8 Spesifikasi Tendon	61
Tabel 4. 9 Urutan Penarikan Strand Tendon	65
Tabel 4. 10 Camber Vertikal dan Lateral	68
Tabel 4. 11 Pengelompokan Data Transversing PC-I Girder	91
Tabel 4. 12 Distribusi Frekuensi Transversing PC-I Girder	92
Tabel 4. 13 Pengelompokan Data Launching PC-I Girder	93
Tabel 4. 14 Distribusi Frekuensi Launching PC-I Girder	93
Tabel 4. 15 Identifikasi Potensi Keadaan Darurat	96

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pernyataan Calon Pembimbing	103
Lampiran 2. Lembar Pengesahan	104
Lampiran 3. Lembar Asistensi Pembimbing.....	105
Lampiran 4. Persetujuan Pembimbing	106
Lampiran 5. Berita Acara Load Test.....	107
Lampiran 6. Berita Acara Inspeksi Pekerjaan Stressing PC-I Girder span 30,8 meter	108
Lampiran 7. Inspeksi Wire Rope pada Lapangan	109
Lampiran 8. Inspeksi Drum Hoist pada Lapangan	110
Lampiran 9. Construction Safety Analysis	111
Lampiran 10. Shop Drawing Plan dan Potongan Memanjang Jembatan.....	112
Lampiran 11. Shop Drawing Dimensi PC-I Girder Span 30,8 meter	113
Lampiran 12. Shop Drawing Layout Kabel PC-I Girder Span 30,8 meter	114
Lampiran 13. Shop Drawing Penulangan PC-I Girder Span 30,8 meter	115
Lampiran 14. Lembar Asistensi Ketua Sidang	116
Lampiran 15. Lembar Asistensi Penguji 1	117
Lampiran 16. Lembar Persetujuan Ketua Sidang	118
Lampiran 17. Lembar Persetujuan Penguji 1	119

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan tol merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan konektivitas dan efisiensi transportasi di Indonesia. Proyek Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB Ruas Sukaragam – Sukabungah (STA 17+750 – STA 30+750) bertujuan untuk mengurangi kemacetan di ruas tol eksisting serta mendukung pertumbuhan ekonomi di wilayah sekitar. Pada proyek ini, terdapat berbagai pekerjaan konstruksi yang harus dilakukan, termasuk pembangunan jembatan untuk menghubungkan ruas-ruas jalan tol yang melintasi sungai dan infrastruktur lainnya. Salah satu komponen utama adalah pembangunan Jembatan Sungai Cipamingkis yang dilakukan pada STA 26+450, yang merupakan bagian dari Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan.

Jembatan merupakan suatu struktur yang berfungsi menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan seperti lembah, sungai, laut, jurang, drainase, jalan, dan sebagainya. Menurut (Jepriani et al., 2022), jembatan mempunyai fungsi sebagai penghubung dua daerah yang terpisah untuk melancarkan dan memudahkan kegiatan manusia yang membutuhkan metode khusus dalam pemasangan balok girder untuk memastikan keamanan, efisiensi, dan ketepatan waktu pengerjaan. Serta adanya permasalahan yang terjadi di lapangan yaitu, derasnya air sungai sehingga tidak memungkinkan menggunakan metode *double crane* karena akses yang rawan.

Salah satu teknologi yang digunakan dalam pemasangan *PC-I Girder* pada jembatan ini adalah metode *launcher*. Pemilihan metode *launcher* dalam proses *erection girder* didasarkan pada beberapa faktor utama yang mempengaruhi efisiensi, keamanan, serta keberlanjutan proyek. Salah satu pertimbangan utama adalah kondisi geografis dan aksesibilitas lokasi. Jembatan ini dibangun di atas Sungai Cipamingkis, yang memiliki arus air yang cukup deras dan kondisi tanah di sekitarnya cenderung labil. Pada jembatan sungai cipamingkis terdiri dari 2 span girder berbeda, dimana pada bentang A1-P1 dan P2-A2 memiliki panjang yang sama yaitu 30,8 meter dan bentang P1-P2 memiliki panjang girder 40,5 meter. Jika menggunakan metode konvensional seperti *crawler crane*, diperlukan lahan kerja yang stabil dan luas, yang dalam kondisi ini sulit untuk direalisasikan. Oleh karena itu, penting untuk memahami proses *erection PC-I Girder* menggunakan metode *launcher*, baik dari aspek teknis, keselamatan, maupun kendala yang mungkin dihadapi selama pelaksanaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut ;

1. Bagaimana langkah-langkah *erection PC-I Girder* menggunakan metode *Launcher* agar tetap aman dan efisien?
2. Berapa kapasitas alat yang dibutuhkan untuk pelaksanaan untuk *erection PC-I girder* dengan metode *launcher*?
3. Berapa lama durasi waktu yang diperlukan untuk *erection PC-I girder* dengan menggunakan metode *launcher*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini terbatas pada:

1. Pembahasan terbatas pada metode pelaksanaan khususnya pada pelaksanaan *erection PC-I girder* pada proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB.
2. Pekerjaan yang ditinjau hanya pada Jembatan Sungai Cipamingkis, bentang A1-P1, STA 26+450 pada proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diambil dari dokumen proyek dan langsung di lapangan, pada proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB, Jembatan Sungai Cipamingkis dengan mengikuti jadwal pelaksanaan *erection PC-I girder*.
4. Seluruh item pekerjaan sebelum pekerjaan *erection girder* seperti pekerjaan tanah, pekerjaan galian struktur, pekerjaan drainase, pekerjaan pondasi tidak dibahas karena telah selesai dilaksanakan.
5. Tidak menghitung proses *stressing* atau *pra-erection* dan *grouting*. Hanya menampilkan data yang sudah ada dari proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIB.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

- a. Menjelaskan langkah-langkah pelaksanaan *erection PC-I girder* menggunakan metode *launcher*.
- b. Menganalisis perhitungan kapasitas alat *launcher* dan *tower gantry* pada pelaksanaan *erection PC-I Girder*.
- c. Menganalisis durasi waktu pelaksanaan *erection PC-I Girder* dengan metode *launcher*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Sistematika Penulisan

Sisematika penulisan tugas akhir dibagi menjadi beberapa bab untuk membantu pembaca memahami apa yang ada dalam tugas akhir ini. Pada dasarnya tugas akhir ini terdiri dari.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar-dasar teori dari penelitian terdahulu yang berhubungan dengan permasalahan yang dilengkapi dengan sumber yang digunakan sebagai referensi.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisikan informasi terkait lokasi objek penelitian, rancangan penelitian, metode pelaksanaan pengumpulan data, serta bagan aliran dalam penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data yang diperoleh, temuan, tujuan pembahasan, metode pelaksanaan *erection girder*, perhitungan kapasitas alat, analisis waktu *erection girder*, dan analisis faktor yang mempengaruhi *erection girder*.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari penulisan tugas akhir sesuai dengan pembahasan tinjauan. Kesimpulan ini harus dapat menjawab rumusan masalah pada bab pertama.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan perhitungan mengenai pelaksanaan pekerjaan *erection PC-I girder* dengan metode *launcher gantry*, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan langkah-langkah yang sudah dijelaskan pada pembahasan, maka proses *erection PC-I girder* dengan metode *launcher* dapat di garis besarkan:
 - a) Pekerjaan persiapan
Memastikan kesiapan alat *launcher gantry* dan juga *setting girder*. Pada tahap *setting girder*, perlu diperhatikan saat proses *stressing* dan *grouting* agar girder aman dan stabil untuk dipasang.
 - b) Pekerjaan *erection PC-I girder*
Pada tahap ini girder akan melakukan proses *launching*, *lifting* dan juga *lowering* sehingga perlu adanya koordinasi yang tepat untuk menghindari kecelakaan dalam proses *erection*.
2. *Launcher gantry* aman digunakan, karena hasil pengecekan defleksi *load test* di bawah dari defleksi maksimum yang diperhitungkan. Beban kerja aman (SWL) pada *wire rope hoist* memiliki kapasitas lebih besar dibandingkan dengan beban total girder. Kapasitas produksi alat *crawler crane* dan *launcher gantry*, dapat menghasilkan waktu durasi sesuai dengan *schedule* yang sudah direncanakan.
3. Berdasarkan perhitungan durasi, girder berhasil dipasang tepat waktu sesuai *schedule* yang direncanakan pada *span A1-P1*, yaitu selama 4 hari. Perhitungan durasi pelaksanaan berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, rata-rata waktu yang diperlukan untuk *transversing PC-I Girder* dari *stockyard* ke *launcher* adalah 43,796 menit per girder. Rata-rata *launching PC-I Girder* dengan *launcher* ke *bearing pad* adalah 71,452 menit per girder. Maka, rata-rata waktu yang diperlukan untuk proses *erection PC-I girder* dengan metode *launcher* adalah 115,25 menit per girder.



5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, maka saran atau rekomendasi yang dapat disampaikan adalah penelitian ini dapat dilanjutkan dengan membandingkan produktivitas metode *launcher* dan *double crane*. Penelitian ini juga dapat dikembangkan dengan menguraikan sistem manajemen keselamatan kerja saat *erection PC-I girder* lengkap dengan *safety factor* alat *launcher gantry* yang digunakan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Ardela, I. (2024). Metode Pelaksanaan *Erection PCI Girder* Dengan *Double Crawler Crane* Pada Jembatan Lusah Proyek Pembangunan Jalan TOL Ruas Solo – Yogyakarta - Nyia Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.2 : Klaten-Purwomartani (STA 29+568). 11(1), 1–14.
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbe.co.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Gandaria, R. V. (2016). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Girder. *E-Journal Polimdo*, 27. <http://repository.polimdo.ac.id/id/eprint/477>
- Hafsari, A. A. (2019). Perbandingan Waktu Metode *Erection Girder* Menggunakan *Crawler Crane* Dan *Launcher Girder* Pada Jembatan Bentang Panjang. <http://repository.umsida.ac.id/handle/123456789/28874>
- Izza, F. K., Praditama, M. A., Kirana, C. N., Setyono, K. J., & Sudarmono, S. (2019). Kajian Waktu Penyelesaian Metode *Crane* Dan Metode *Launcher* Dalam Pelaksanaan *Erection Girder* Jembatan (Studi Kasus : Pembangunan Jalan Tol Semarang – Solo Ruas Salatiga – Boyolali Sta 40+409 – Sta 71+785). *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 24(1), 47. <https://doi.org/10.32497/wahanats.v24i1.1606>
- Jagad, M., Langit, S., Chandra, J., Insinyur, P. P., & Petra, U. K. (2024). Analisis Metode Pemasangan Girder Jembatan Ploso Kabupaten Jombang. 2(September), 30–36.
- Jepriani, S., Susanto, W., & Suryono, J. (2022). Studi Alternatif Loss of Prestress PC I Girder Akibat Metode *Single Stressing* dan *Double Stressing* Pada *Section Overpass* STA 52+174 Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda. *Jurnal Teknik Sipil*, 29(2), 12. <https://doi.org/10.5614/jts.2022.29.2.4>
- Kementrian Pekerjaan Umum, (2025). Standar Pelaksanaan Pemasangan Gelagar Jembatan Pratekan Pracetak TIPE-I (*PCI GIRDER*).
- Purboyo, A. H. (2020). Studi parametrik titik angkat balok girder. 1–8.
- Putra, M. D., Widyawati, R., & Purba, A. (2023). Pengaruh Camber Vertikal Dan Lateral Terhadap Stabilitas Pc-I Girder Dan Penanganannya Terhadap Roll Over. *Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung*, 4(2), 102–107. <https://doi.org/10.23960/jpi.v4n2.104>
- Rakyat, M. P. U. dan P. (2023). Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Ramadhan, M. R. (2024). Pelaksanaan *Erection PC-I Girder* Jembatan Dirgahayu, Proyek Pembangunan Jalan Tol IKN Segmen Simpang Tempadung - Jembatan Pulau Balang, Kalimantan Timur [Jakarta State Polythecnic]. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/21288/>
- Ridwan, M. (2018). Analisa Struktur *Box Girder* Jalan Layang Kereta Api Kualanam. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 1(2), 63. <https://doi.org/10.31289/jcebt.v1i2.1660>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rizka Novitasari. (2019). Perhitungan Waktu Dan Biaya Pelaksanaan *Erection Girder* Dengan Metode *Launcher* Pada Pembangunan Jembatan Proyek Jalan Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar (Klbn)Sta. 21+800 – Sta.22+278.

Umar, A. R., & Naibaho, P. R. T. (2022). Analisa Perbandingan Pelaksanaan *Erection Girder Underpass* pada Jalan Nasional dengan Metode *Crane* dan Metode *Launcher*. *Asian Journal of Mechatronics, and Electrical Engineering (AJMEE)*, 1(1), 1–12.
<https://journal.formosapublisher.org/index.php/ajmee/article/view/1122%0Ahttps://journal.formosapublisher.org/index.php/ajmee/article/download/1122/1057>

Wandiarto Ivansyah, W. (2024). Pelaksanaan Pekerjaan Girder pada Proyek Pembangunan Fly over Sekip Ujung. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(10), 4346–4361.
<https://doi.org/10.59141/comserva.v3i10.1184>

