

No. 48/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN *ERECTION BOX GIRDER* MENGGUNAKAN *LAUNCHER GANTRY* P146N - P147N PADA PROYEK JALAN TOL HARBOUR ROAD II
ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*) JAKARTA UTARA**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun oleh :

Yuri Iqbal Maulana

2301321018

Pembimbing :

Suripto, S.T., M.Si.

(NIP 196512041990031003)

PROGAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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 PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PELAKSANAAN ERECTION BOX GIRDER MENGGUNAKAN
LAUNCHER GANTRY P.146N-P.147N PADA PROYEK JALAN TOL
HARBOUR ROAD II ANCOL TIMUR – PLUIT (*ELEVATED*)**

yang disusun oleh **Yuri Iqbal Maulana (NIM 2301321018)** telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Surtpto, S.T., M.Si.

NIP. 196512041990031003



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 BOX GIRDER MENGGUNAKAN LAUNCHER
GANTRY P146N – P147N PADA PROYEK JALAN TOL HARBOUR ROAD II
ANCOL TIMUR – PLUIT (ELEVATED) JAKARTA UTARA**

yang disusun oleh **Yuri Iqbal Maulana (NIM 2301321018)** telah dipertahankan
dalam sidang tugas akhir di depan tim penguji pada hari Jumat tanggal 02 Juli 2026.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sutikno, S.T., M.T. 196201031985031004	
Anggota	I Ketut Sucita, S.Pd., S.S.T., M.T. 197202161998031003	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**

Istiatun, S.T., M.T.
NIP. 19660518990102001



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 : Yuri Iqbal Maulana

NIM : 2301321018

Program Studi : DIII – Konstruksi Sipil

KBK : Teknologi Konstruksi

Alamat Email : yuri.iqbal.maulana.ts23@stu.pnj.ac.id

Judul Naskah : Pelaksanaan *Erection Box Girder* Menggunakan *Launcher Gantry* P146N - P147N Pada Proyek Jalan Tol *Harbour Road* II Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) Jakarta Utara

Dengan ini menyatakan bahwa seluruh isi dalam Tugas Akhir ini adalah hasil pemikiran dan karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiarisme atau penyalinan dari karya orang lain, serta belum pernah digunakan untuk memperoleh segala bentuk gelar akademik. Adapun beberapa bagian yang mengacu pada karya pihak lain telah saya cantumkan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan aturan penulisan ilmiah yang berlaku.

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

Depok, 17 Juli 2026

Yuri Iqbal Maulana



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang penulis panjatkan atas berkat rahmat, anugerah dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Pelaksanaan Erection Box Girder Menggunakan Launcher Gantry P146N - P147N Pada Proyek Jalan Tol Harbour Road II Ancol Timur – Pluit (Elevated) Jakarta Utara*” dengan lancar, tanpa adanya keterlambatan serta tidak adanya halangan. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Progam D3 di Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis sangat berterima kasih kepada beberapa pihak yang telah dilibatkan dalam penulisan tugas akhir ini serta telah memberikan kontribusi, dukungan dan doa. Sehingga, dengan kesempatan ini penulis akan menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, kelancaran, serta kekuatan lahir dan batin yang diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini hingga tahap akhir.
2. Kedua orang tua penulis tercinta, meskipun kita bukan keluarga yang terbiasa mengungkapkan perasaan secara langsung, penulis menyadari bahwa di balik setiap keheningan selalu tersimpan doa dan kasih sayang yang tidak pernah putus. Penulis memahami bahwa segala bentuk dukungan yang diberikan selama ini hadir melalui perhatian, pengorbanan, dan tindakan nyata yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis. Terima kasih atas segala doa, restu, pengorbanan, dukungan, serta kasih sayang yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Suripto, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan masukan berharga dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Progam Studi Teknik Sipil, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta wawasan selama masa perkuliahan sebagai bekal dalam penyusunan laporan ini.

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



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

6. PT Girder Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan tinjauan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*) Jakarta Utara Harbour Road II.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, khususnya teman-teman Konstruksi Sipil 1, yang telah memberikan dukungan, berbagi informasi, serta kebersamai penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan semangat yang telah diberikan sehingga menjadi bagian yang berharga dalam perjalanan akademik penulis.
8. Teman – teman Kelompok Studi Mahasiswa *Bridge Building Club* (KSM BBC), yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta. Terima kasih atas setiap kebersamaan, canda, dukungan, pengalaman, dan pembelajaran yang telah diberikan sejak penulis pertama kali menjadi mahasiswa hingga akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Seluruh pengalaman tersebut telah memberikan banyak pelajaran berharga, baik dalam pengembangan kemampuan akademik maupun pembentukan karakter penulis.
9. Pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang turut berperan memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak yang nantinya dijadikan pembelajaran bagi penulis. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca serta dan bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Sipil.

Depok, 10 Juni 2026

Yuri Iqbal Maulana



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jalan Layang.....	4
2.2 Struktur Atas.....	4
2.3 Girder	5
2.3.1 Pengertian	5
2.3.2 Jenis Jenis Girder	5
2.4 <i>Erection</i> Girder.....	8
2.4.1 <i>Erection</i> Girder menggunakan <i>Crawler Crane</i>	8
2.4.2 <i>Erection</i> Girder Menggunakan <i>Launcher Gantry</i>	9
2.5 <i>Launcher Gantry</i>	10
2.5.1 Metode <i>Launcher gantry</i>	10
2.5.2 Komponen <i>Launcher gantry</i>	12
2.6 Proses Pelaksanaan <i>Erection Box girder</i>	17
2.6.1 <i>Lifting</i> dan <i>Hanging Box girder</i>	17
2.6.2 <i>Joint segment</i>	24

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



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

2.6.3	<i>Stressing</i>	27
2.6.4	<i>Grouting</i>	34
2.7	Analisis Produktivitas <i>Erection Box girder</i>	38
BAB III METODE PEMBAHASAN		42
3.1	Lokasi Penelitian	42
3.2	Diagram Alir Metode Pembahasan	43
3.3	Metode Pengumpulan Data	43
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Data	46
4.2	Pembahasan	50
4.2.1	Diagram Alir Pelaksanaan Pekerjaan <i>Erection Box girder</i>	50
4.2.2	Pelaksanaan <i>Erection Box Girder</i> Menggunakan <i>Launcher Gantry</i>	50
4.2.3	Tenaga Kerja Pelaksanaan Pekerjaan <i>Erection Box girder</i>	79
4.2.4	Peralatan Pelaksanaan Pekerjaan <i>Erection Box girder</i>	82
4.2.5	Material Pelaksanaan Pekerjaan <i>Erection Box girder</i>	86
4.2.6	Evaluasi Geometri Span <i>Box girder</i> Setelah <i>Erection Box girder</i>	92
BAB V PENUTUP		95
5. 1	Kesimpulan	95
DAFTAR PUSTAKA		96
LAMPIRAN		98

**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 TABEL

Tabel 2. 1 Efisiensi Alat.....	40
Tabel 4. 1 Nilai Torsi Tiap Ukuran Baut	56
Tabel 4. 2 Besaran preload dalam setiap <i>tipe box girder</i>	61
Tabel 4. 3 Urutan Proses <i>Lifting</i>	64
Tabel 4. 4 Besaran Gaya <i>Stressing TPT</i>	68
Tabel 4. 5 Besaran Gaya <i>Stressing Tahap 1</i>	72
Tabel 4. 6 Besaran Tekanan <i>Stressing Tahap 2</i>	74
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Tenaga Kerja <i>Erection Box Girder</i>	82
Tabel 4. 8 Waktu Siklus <i>Launcher Gantry</i>	83
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Peralatan Yang Diperlukan <i>Erection Box Girder</i>	85
Tabel 4. 10 Kebutuhan <i>Box Girder Span P146N- P147N</i>	86
Tabel 4. 11 Kebutuhan <i>Anchor Cap</i>	87
Tabel 4. 12 Kebutuhan <i>Anchor Head</i>	87
Tabel 4. 13 Perhitungan Volume <i>Grouting</i>	90
Tabel 4. 14 <i>Mix Design Grouting</i> per 1 m ³	90
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Kebutuhan Material <i>Grouting Tendon</i>	91
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Kebutuhan Material Pada Pekerjaan <i>Erection Box Girder</i>	92
Tabel 4. 17 Data Hasil Evaluasi Geometri <i>Span P146N - P147N</i>	93

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Box girder</i>	6
Gambar 2. 2 <i>PC-I Girder</i>	6
Gambar 2. 3 <i>PC-U girder</i>	7
Gambar 2. 4 <i>PC-T Girder</i>	8
Gambar 2. 5 <i>Erection Girder Menggunakan Crawler Crane</i>	9
Gambar 2. 6 <i>Erection Girder Menggunakan Launcher Gantry</i>	10
Gambar 2. 7 <i>Launcher Gantry Full Span</i>	11
Gambar 2. 8 <i>Launcher gantry Span by Span Segmental</i>	12
Gambar 2. 9 <i>Main Beam</i>	13
Gambar 2. 10 <i>Main Truss</i>	13
Gambar 2. 11 <i>Master Winch</i>	14
Gambar 2. 12 <i>Main Support</i>	14
Gambar 2. 13 <i>False segment</i>	15
Gambar 2. 14 <i>Front Leg</i>	15
Gambar 2. 15 <i>Rear leg</i>	16
Gambar 2. 16 <i>Generator set</i>	16
Gambar 2. 17 <i>Lifting Box Girder</i>	17
Gambar 2. 18 <i>Hanging Box Girder</i>	18
Gambar 2. 19 <i>Box Girder Tipe Link Slab</i>	18
Gambar 2. 20 <i>Box Girder Tipe Deviator</i>	19
Gambar 2. 21 <i>Box Girder Tipe Standar</i>	20
Gambar 2. 22 <i>Box Girder Tipe Standar Variasi</i>	20
Gambar 2. 23 <i>Mobile Crane Kapasitas 70 ton</i>	21
Gambar 2. 24 <i>Lowbed Trailer</i>	21
Gambar 2. 25 <i>Spreader Beam</i>	22
Gambar 2. 26 <i>TPT Bracket</i>	22
Gambar 2. 27 <i>TPT bar</i>	23
Gambar 2. 28 <i>Pulling Stick</i>	23
Gambar 2. 29 <i>Hydraulic jack kapasitas 60 ton</i>	24
Gambar 2. 30 <i>Man Lift</i>	25
Gambar 2. 31 <i>Peralatan Survei</i>	25
Gambar 2. 32 <i>Mixer Epoxy</i>	26
Gambar 2. 33 <i>Epoxy (Sikadur 1 MP)</i>	26
Gambar 2. 34 <i>Bagian Bagian Tendon</i>	28
Gambar 2. 35 <i>Anchor Cap</i>	28
Gambar 2. 36 <i>Wedges/Baji</i>	28
Gambar 2. 37 <i>Anchor Head (Blok Angkur)</i>	29
Gambar 2. 38 <i>Bearing plates (Casting)</i>	29
Gambar 2. 39 <i>Inner Sleeve</i>	30
Gambar 2. 40 <i>Pipa HDPE</i>	31
Gambar 2. 41 <i>Strand</i>	31

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



© 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 2. 42 <i>Hydraulic Jack</i>	32
Gambar 2. 43 <i>ZB6-600 Hydraulic Pump</i>	32
Gambar 2. 44 <i>Cutting Machine</i> (Mesin Pemotong)	33
Gambar 2. 45 <i>Cable Dispenser</i> (Dispenser Strand)	33
Gambar 2. 46 <i>Welding Machine HDPE</i> (Las Penyambung HDPE)	34
Gambar 2. 47 <i>Mixing Grout</i>	35
Gambar 2. 48 <i>Semen Portland</i>	35
Gambar 2. 49 <i>Admixture</i> (Bahan Tambahan)	36
Gambar 2. 50 <i>Air</i>	36
Gambar 2. 51 <i>Grout Mixer</i>	37
Gambar 2. 52 <i>Pump Grouting</i>	37
Gambar 2. 53 <i>Genset</i>	38
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (<i>Elevated</i>) Jakarta Utara	42
Gambar 3. 2 Lokasi Pengamatan <i>Erection Box Girder</i> Pada <i>Span</i> P146N – P147N	42
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pembahasan	43
Gambar 4. 1 <i>Shop drawing box girder</i> tipe standar <i>span</i> P146N – P147N	47
Gambar 4. 2 <i>Shop drawing box girder</i> tipe standar variasi <i>span</i> P146N – P147N	47
Gambar 4. 3 <i>Shop drawing box girder</i> tipe deviator <i>span</i> P146N – P147N	48
Gambar 4. 4 <i>Shop drawing box girder</i> tipe <i>link slab span</i> P146N – P147N	48
Gambar 4. 5 <i>Shop Drawing Launcher Gantry</i>	49
Gambar 4. 6 Gambar Diagram Alir Pekerjaan <i>Erection Box Girder</i>	50
Gambar 4. 7 Persiapan Alat dan Material	51
Gambar 4. 8 Rambu - Rambu Keselamatan	51
Gambar 4. 9 Manajemen Lalu Lintas	52
Gambar 4. 10 <i>Traffic Management</i> Pekerjaan <i>Erection Box Girder</i>	52
Gambar 4. 11 <i>Tool Box Meeting</i>	53
Gambar 4. 12 Pemasangan <i>Railing</i>	53
Gambar 4. 13 Inpeksi Kesehatan	54
Gambar 4. 14 Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)	54
Gambar 4. 15 <i>False Segment</i>	55
Gambar 4. 16 Bagian - Bagian <i>Main Beam</i>	56
Gambar 4. 17 <i>Box Girder On Site</i>	58
Gambar 4. 18 Pengecekan Kondisi <i>Box Girder</i>	58
Gambar 4. 19 Injeksi Keretakan <i>Box Girder</i>	59
Gambar 4. 20 Pemasangan <i>Pulling Stick</i>	59
Gambar 4. 21 Pemasangan <i>TPT Bracket</i> dan <i>Preload</i>	60
Gambar 4. 22 Pemasangan <i>Spreader Beam</i>	61
Gambar 4. 23 (a) <i>Deviator</i> ; (b) <i>Link Slab</i> ; (c) Standar	62
Gambar 4. 24 Memposisikan Titik Angkat	62
Gambar 4. 25 Pengaitan <i>Lifting Device</i> ke <i>Spreader Beam</i>	63
Gambar 4. 26 <i>Lifting Box Girder</i>	63
Gambar 4. 27 Pemasangan <i>Hanger Bar</i>	64



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 <i>Hanging Segment</i>	65
Gambar 4. 29 <i>Shop Drawing Hanging</i>	65
Gambar 4. 30 Pemantauan Geometri <i>Span Box Girder</i>	66
Gambar 4. 31 <i>Install Fixity</i>	66
Gambar 4. 32 Titik <i>TPT</i>	67
Gambar 4. 33 Perapatan segmen dan pengaplikasian <i>epoxy</i>	68
Gambar 4. 34 Proses <i>Stressing TPT</i>	69
Gambar 4. 35 Posisi <i>Stressing TPT</i>	69
Gambar 4. 36 Kondisi Segmen Setelah Perapatan Segmen	69
Gambar 4. 37 Proses <i>Install Tendon</i>	70
Gambar 4. 38 Pemasangan <i>Anchor Head</i> dan <i>Wedges</i>	71
Gambar 4. 39 <i>Stressing Tahap 1</i>	72
Gambar 4. 40 <i>Jacking Up</i>	73
Gambar 4. 41 Proses <i>Stressing</i>	73
Gambar 4. 42 <i>Stressing Tahap 2</i>	74
Gambar 4. 43 Pelepasan <i>Pulling Stick</i>	74
Gambar 4. 44 Pelepasan <i>Spreader Beam</i>	75
Gambar 4. 45 Posisi <i>Temporary Bearing</i>	75
Gambar 4. 46 <i>Lowering</i> : (a) Sebelum ; (b) Sesudah	76
Gambar 4. 47 Pemotongan Sisa <i>Strand</i>	76
Gambar 4. 48 Pemasangan <i>Anchor Cap</i>	77
Gambar 4. 49 Posisi lubang <i>inlet, outlet, dan grout vents</i>	77
Gambar 4. 50 Lubang <i>Outlet</i>	78



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. 1 <i>Shop Drawing Box Girder</i>	99
Lampiran 1. 2 Spesifikasi <i>Launcher Gantry</i>	102
Lampiran 1. 3 <i>Shop Drawing Tendon</i>	103
Lampiran 1. 4 <i>Shop Drawing Erection Box Girder</i>	104
Lampiran 1. 5 Dokumen Keselamatan.....	105
Lampiran 1. 6 <i>Siteplan Erection Box Girder</i>	107
Lampiran 1. 7 Posisi Titik Koordinat <i>Box Girder</i>	107
Lampiran 1. 8 Lembar Pengesahan.....	108
Lampiran 1. 9 Lembar Asistensi Pembimbing.....	109
Lampiran 1. 10 Lembar Asistensi Penguji.....	110
Lampiran 1. 11 Persetujuan Pembimbing.....	112
Lampiran 1. 12 Persetujuan Penguji	113





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur transportasi berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, memperlancar arus logistik, serta mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah. Kawasan perkotaan dengan keterbatasan ruang, pembangunan jalan tol layang menjadi solusi untuk menambah kapasitas jalan tanpa banyak mengganggu aktivitas di bawahnya. Salah satu proyek yang menerapkan konsep tersebut adalah Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit *Harbour Road II* di Jakarta Utara. Pada proyek ini, struktur atas jalan tol menggunakan tipe *box girder* salah satunya yang dipasang secara bertahap. Proses pemasangan elemen struktur tersebut dilakukan dengan metode *erection box girder* menggunakan alat *launcher gantry*, yang memungkinkan pekerjaan dilakukan dari atas bentang tanpa memerlukan perancah di permukaan jalan.

Secara umum, *box girder* merupakan elemen struktur beton pracetak yang memiliki bentuk penampang berongga sehingga mampu menahan beban besar dengan efisiensi material yang baik. Sementara itu, *launcher gantry* adalah alat khusus yang berfungsi untuk mengangkat, memindahkan, dan menempatkan segmen girder pada posisi yang telah direncanakan. Pemilihan metode ini didasarkan pada kondisi lapangan yang padat aktivitas, keterbatasan area kerja yang berhimpitan dengan jalan tol, serta kebutuhan untuk menjaga kelancaran lalu lintas selama proses konstruksi. Dengan sistem kerja diatas bentang, pekerjaan *erection* dapat dilakukan lebih aman tanpa banyak mengganggu lingkungan sekitar.

Berdasarkan kondisi tersebut, penulis memilih judul ini karena pelaksanaan pekerjaan *erection box girder* dengan metode *launcher gantry* memiliki tantangan teknis yang cukup kompleks dan membutuhkan perencanaan yang baik. Selain itu, tahapan *erection* merupakan bagian penting dalam pembangunan struktur atas jalan tol yang berpengaruh terhadap mutu pekerjaan. Melalui tugas akhir ini, diharapkan diperoleh gambaran jelas mengenai tahapan pelaksanaan, permasalahan yang muncul



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

dilapangan, serta upaya pengendalian yang diperlukan agar pekerjaan *erection box girder* dapat berjalan sesuai dengan perencanaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, perumusan permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan pelaksanaan *erection box girder* pada Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit (*Elevated*)?
2. Berapa kebutuhan tenaga kerja, peralatan, dan material yang diperlukan untuk pekerjaan satu bentang *erection box girder*?
3. Bagaimana kondisi geometri *span box girder* setelah proses *erection box girder*, dan apakah hasil pengukuran geometri memenuhi toleransi?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penulisan, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi sebagai berikut:

1. Pembahasan terbatas hanya pada pelaksanaan *erection box girder* pada Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit Harbour Road II di Jakarta Utara.
2. Pekerjaan yang ditinjau hanya pada bentang *box girder* P146N – P147N pada Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit Harbour Road II di Jakarta Utara.
3. Tidak membahas pekerjaan sebelum pekerjaan *erection box girder* karena telah selesai dilaksanakan
4. Tidak membahas perhitungan struktur.
5. Tidak membahas proses fabrikasi *box girder* di pabrik pracetak.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Menguraikan tahapan pelaksanaan *erection box girder* menggunakan *Launcher gantry* pada Proyek Jalan Tol Ancol Timur – Pluit.



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

2. Menganalisis kebutuhan tenaga kerja, peralatan, dan material yang dibutuhkan untuk pekerjaan *erection box girder*
3. Mengevaluasi *geometry span box girder* setelah proses *erection box girder*

1.5 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas konsep dan dasar teori terkait permasalahan yang dibahas dan juga menyediakan sumber yang digunakan sebagai referensi.

BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang metode yang akan digunakan untuk mengumpulkan atau menganalisis data yang terkait dengan topik yang dibahas serta bagan aliran dalam penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data yang diperoleh, tujuan pembahasan, metode pelaksanaan *erection box girder*, perhitungan kapasitas alat terhadap beban aktual dilapangan serta volume pekerjaan *erection box girder*

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan mengenai kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan tinjauan pelaksanaan *erection box girder* menggunakan *launcher gantry*.



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pelaksanaan pekerjaan *erection box girder* menggunakan *launcher gantry* pada P146N – P147N Proyek Jalan Tol Harbour Road II Ancol Timur–Pluit (*Elevated*), Jakarta Utara, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tahapan pelaksanaan *erection box girder* dimulai dari pekerjaan persiapan, *assembly launcher gantry*, pengiriman dan penempatan *box girder* di lokasi (*on site*), pemasangan aksesoris, proses *lifting* dan *hanging box girder*, perapatan segmen, pemasangan tendon (*install tendon*), *stressing* tahap 1 dan *transfer load*, *stressing* tahap 2, proses *lowering*, pemotongan sisa *strand*, serta pekerjaan *grouting*.
2. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sumber daya, pelaksanaan pekerjaan *erection box girder* memerlukan tenaga kerja yang terdiri atas 2 orang operator (*launcher gantry* dan *mobile crane*), serta 12 orang pekerja. Pembagian tugas meliputi 4 orang yang bertugas di bawah struktur *box girder*, 4 orang yang bertugas di atas *launcher gantry*, dan 4 orang yang bertugas di atas *box girder*. Selain itu, diperlukan 1 tim survei untuk melakukan pengukuran dan pengendalian geometri selama proses *erection*. Kebutuhan peralatan meliputi 1 unit *launcher gantry*, 1 unit *mobile crane*, 2 unit *hydraulic jack*, 2 unit *hydraulic pump* (tendon kanan dan tendon kiri), 1 unit *grouting pump*, dan 1 unit *mixer*. Adapun kebutuhan material terdiri atas 15 unit *box girder*, 28 set *epoxy*, 9.759 m *strand*, 32 unit *anchor cap*, 32 unit *anchor head*, 520 unit *wedges*, 96 batang pipa HDPE dengan panjang 6 m, 215 sak semen @40 kg, 38,488 kg bahan aditif (*consol*), dan 2.656 liter air.
3. Hasil evaluasi geometri span *box girder* menunjukkan bahwa seluruh koordinat dan elevasi berada dalam batas toleransi yang ditetapkan, yaitu sebesar 20 mm untuk. Deviasi terbesar pada kontrol alinyemen vertikal tercatat sebesar 13 mm, sedangkan deviasi terbesar pada alinyemen horizontal sebesar 11,9 mm. Oleh karena itu, geometri pada span P146N–P147N memenuhi persyaratan dan tidak memerlukan tindakan evaluasi maupun perbaikan lebih lanjut.



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 PUSTAKA

- Allawy, M Farid. (2018). *Dampak Pembangunan Fly Over terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar, Studi Deskriptif pada Fly Over Pahoman*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Bandar Lampung: Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Lampung.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan*. 2011. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum.
- Sucipto, Y., 2016, Overpass (Fly Over) vs Underpass, Testana Engineering Inc. Surabaya, Surabaya.
- Dikusuma, A., & Fittoriq. (2024). *PERENCANAAN JEMBATAN LAYANG SIMPANG SUSUN JALAN TOL KARANGANYAR DI SRAGEN TIMUR*. 2005.
- Hasdian, E., Maulana, M. A., Fertilia, N. C., & Lutfiansyah, Y. (2021). *Analysis Comparissons of Ereciton Girder Implementations*. 78–88.
- Jethwa, H., Pitroda, P. J. R., Raichura, P. C. S., & Poriya, N. (2024). *Precast Girder Management During the Erection Process: A Review*. 1–15. <https://doi.org/10.55041/IJSREM39274>
- Prasetyo, D. F., & Girsang, H. (2025). *Analisis Kinerja Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Erection Girder Dengan Metode Crane dan Launcher*. 9(2), 168–186.
- Jethwa, H., Pitroda, P., Raichura, P., & Poriya, N. (2024). *Precast Girder Management During the Erection Process: A Review*. *INTERANTIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*.
- Hasdian, E., Maulana, M. A., & Fertilia, N. C. (2021). *Analysis Comparissons of Erection Girder Implementations Methods Using Launcher Gantry and Crawler Crane Based on Cost and Time:(Case Study: Cimanggis-Cibitung Toll Road Project Section II Cibubur Area)*. *ADRI International Journal of Sciences, Engineering and Technology*, 6(2), 78–88. Retrieved from
- 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), 133–144.
- Jaya, W., & Sutandi, A. (2019). *Analisis Produktivitas Alat Berat Mesin Bor Auger, Crawler Crane, Dan Excavator Pada Proyek a Dan B*. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(1), 11.



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

SNI 6880-2016. (2016). Spesifikasi Beton Struktural

HBR2 - MS - ERECTION LG TOLIAN GI – A. (2026)

Kementerian PUPR. (2015). Pedoman Perencanaan Teknis Jembatan Beruji Kabel. i–52

Ketenagakerjaan, P. M. (2020). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 8 Tahun 2020 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 8 Tahun 2020 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat Dan Pesawat Angkut, 1–14

NRS Bridge Construction Equipment . 2008. Full Span Method. Retrieved January 23, 2013, from

Federal Highway Administration. (2013). Post-Tensioning Tendon Installation and Grouting Manual. May, 184.

Hasil Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) *erection box girder* menggunakan Launcher berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 28/PRT/M/2016

Hasil Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Lampiran V Bidang Bina Marga

Hasdian, E., Maulana, M. A., Fertilia, N. C., & Lutfiansyah, Y. (2021). *Analysis Comparissons of Ereciton Girder Implementations*. 78–88.

Prasetyo, D. F., & Girsang, H. (2025). *Analisis Kinerja Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Erection Girder Dengan Metode Crane dan Launcher*. 9(2), 168–186.