

**08/TA/D3-KS/2023**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PELAKSANAAN ERECTION PC-I GIRDER TYPE SKEW  
MENGUNAKAN CRAWLER CRANE PADA PROYEK CIMANGGIS –  
CIBITUNG SEKSI 2 STA 35 + 467**



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

Disusun Oleh :

**Annasya Nadhira Choyroh**

**NIM 2001321026**

**Pembimbing Jurusan**

**Suripto, S.T., M.Si.**

**NIP. 196512041990031003**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



**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 :

**ANALISIS PELAKSANAAN ERECTION PC-I GIRDER TYPE SKEW  
MENGUNAKAN CRAWLER CRANE PADA PROYEK CIMANGGIS –  
CIBITUNG SEKSI 2 STA 35 + 467 yang disusun oleh ANNASYA NADHIRA  
CHOYROH (NIM 2001321026) telah disetujui dosen pembimbing untuk  
dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir**

Pembimbing

(Sripto, 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir berjudul :

**Analisis Pelaksanaan *Erection PC-I Girder Type Skew Menggunakan Crawler Crane* Pada Proyek Cimanggis – Cibitung Seksi 2 Sta 35 + 467** yang disusun oleh **ANNASYA NADHIRA CHOYROH (NIM 2001321026)** telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 04 Agustus 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Andrias Rudi Hermawan, S.T., M.T NIP. 196601181990111001	
<b>Anggota</b>	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. NIP. 196610021990031001	
<b>Anggota</b>	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP. 199001012019031015	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta**



**Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.**

NIP. 197407061999032001



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, yaitu :

Nama : Annasya Nadhira Choyroh

NIM : 2001321026

Prodi : D-III Konstruksi Sipil

Alamat Email : annasya.nadhirachoyroh.ts20@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : Analisis Pelaksanaan *Erection PC-I Girder Type Skew* Menggunakan *Crawler Crane* Pada Proyek Cimanggis – Cibitung Seksi 2 Sta 35 + 467

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Akademik 2022/2023 adalah benar – benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah dilakukan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 24 Juli 2023

Annasya Nadhira Choyroh

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nyalah peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu. Tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga Konstruksi Sipil dan meraih gelar Ahli Madya Teknik Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Maka dalam mengakhiri masa studi peneliti menyusun tugas akhir yang diberi judul “**Analisis Pelaksanaan Erection PC-I Girder Type Skew Menggunakan Crawler Crane Pada Proyek Cimanggis – Cibitung Seksi 2 Sta 35 + 467**” dengan selesainya tugas akhir ini, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena telah memudahkan dan melancarkan segala urusan peneliti dalam menyusun tugas akhir ini
2. Kedua orang tua tersayang, Papa Andri Rachmadi Kurniawan dan Mama Dewi Ratna sebagai orangtua sekaligus sahabat yang selalu mendoakan setiap harinya, memberi rasa cinta, kasih sayang, pengorbanan yang tidak akan bisa tergantikan oleh apapun hingga akhir usia, dan motivasi setiap hari-nya untuk mencapai gelar sarjana muda dibidang teknik konstruksi.
3. Kakak dan Adik yang memberi motivasi, doa dan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir ini
4. Bapak Suripto, S.T.,M.Si. Selaku pembimbing yang selalu memberikan motivasi kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan cepat.
5. Ibu Dyah Widyaningrum, S.T.,M.M.,M.Ars. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil 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 mengumumkkan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Bapak Suryadiana, Bapak Agung , Bapak Surya Handoko, Bapak Imansyah yang sudah membantu pengumpulan data dan menjadi narasumber dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. PT Waskita Karya (Persero) Tbk Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2 yang telah memberi kesempatan kepada peneliti untuk dapat meninjau penelitian di proyek ini.
8. Teman – Teman 3KS1 Konstruksi Sipil yang selalu saling memberikan dukungan satu sama lain.

Depok, 24 Juli 2023

**Annasya Nadhira Choyroh**





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Erection Girder .....	5
2.1.1 <i>Erection Girder Menggunakan Crane</i> .....	5
2.1.2 <i>Erection Girder Menggunakan Launcher</i> .....	6
2.2 <i>Girder</i> .....	8
2.2.1 Macam - Macam Girder.....	8
2.3 Mobil Crane.....	11
2.3.1 Jenis Mobile Crane .....	11
2.4.1 Bagian – Bagian Crane.....	14
2.4 Kapasitas Alat.....	16
2.5 Alat berat (alat bantu) .....	18
2.6 Pengertian Waktu Proyek .....	22
2.7 Produktivitas Alat .....	23
2.8 Lifting .....	27
2.8.1 Faktor – Faktor yang akan mempengaruhi pengangkatan lifiting.....	27
2.8.2 Titik Angkat.....	28
2.9 Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	29

### 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

2.9.1 Referensi Perundang - undangan .....	30
2.9.2 Faktor – faktor yang terjadi pada crane .....	30
<b>BAB III METODE PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	34
3.2 Diagram Alir Metode Penelitian .....	36
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	37
3.4 Rancangan Penelitian.....	38
3.5 Penelitian Terdahulu .....	39
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
4.1 Data .....	41
4.1.1 Data Umum Proyek Pembangunan Jalan Tol CCTW 2.....	41
4.1.2 Data Teknis Struktur .....	41
4.1.2.1 Data Teknis Jembatan .....	41
4.1.2.2 Data Teknis Girder .....	42
4.2 Metode <i>Erection Girder</i> dengan <i>Crawler Crane</i> (alat bantu Stifener) .....	43
4.2.1 Alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan .....	43
4.2.2 Spesifikasi Alat .....	44
4.2.3 Diagram Alir <i>Erection</i> .....	47
4.2.4 Metode Kerja Pelaksanaan <i>Erection PC-I Girder Type Skew</i> dengan <i>Crawler Crane</i> (menggunakan alat bantu Stifener) .....	48
4.4.2.1 Analisis Produktivitas Alat Pada Pekerjaan <i>Erection</i> .....	67
4.4.2.2 Perhitungan Kapasitas Crane yang dibutuhkan.....	80
4.3 Pertolongan Pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	89
4.3.1 Pelaksanaan Teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Saat Pemasangan Peralatan <i>Erection</i> .....	89
4.3.2 <i>Procedure</i> Pengendalian LaluLintas Jalan Raya.....	92
4.3.3 Zonasi Pekerjaan <i>Erection</i> .....	92
4.3.4 Aspek Resiko.....	93
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>95</b>
4.1 Kesimpulan .....	95
4.2 Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>99</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Erection Girder menggunakan <i>Crawler Crane</i> .....	6
Gambar 2.2	Proses Erection Girder menggunakan <i>Launching Gantry</i> .....	8
Gambar 2.3	Balok girder tipe PC-I.....	9
Gambar 2.4	Balok box girder.....	10
Gambar 2.5	Balok PC-T (T-girder).....	10
Gambar 2.6	Balok tipe PC-U.....	11
Gambar 2.7	<i>Crawler Crane</i> .....	12
Gambar 2.8	<i>Wheel crane</i> .....	13
Gambar 2.9	<i>Crane Hydraulic (Truck crane)</i> .....	14
Gambar 2.10	Bagian - Bagian <i>Crawler Crane</i> .....	14
Gambar 2.11	Bagian - Bagian <i>Mobile Crane</i> .....	15
Gambar 2.12	<i>Load Chart Crane Kapasitas 150 ton - Hitachi KH850</i> .....	16
Gambar 2.13	<i>Load Chart Crane Kapasitas 275 ton – Sumitomo SCX2800 – 2</i> .....	17
Gambar 2.14	<i>Load Chart Crane Kapasitas 350 ton – Terec PL-7000</i> .....	17
Gambar 2.15	<i>Load Chart Crane Kapasitas 180 ton</i> .....	17
Gambar 2.16	<i>Boogie truck</i> .....	18
Gambar 2.17	<i>Stifener</i> .....	19
Gambar 2.18	<i>Wire sling</i> .....	19
Gambar 2.19	<i>Load Chart Wire sling/Wire rope</i> .....	20
Gambar 2.20	<i>Shackle</i> .....	21
Gambar 2.21	<i>Load Chart Shackle</i> .....	21
Gambar 2.22	<i>Ilustrasi Lifting Girder</i> .....	21
Gambar 2.23	<i>Travo Las</i> .....	22
Gambar 2.24	<i>Steel Plate</i> .....	22
Gambar 2.25	<i>Ilustrasi Steel Plate</i> .....	22
Gambar 2.26	<i>Dynamic Amplification Factor (DAF)</i> .....	28
Gambar 2.27	<i>Awasi pergerakan beban</i> .....	30
Gambar 2.28	<i>Ilustrasi Gerakan Beban</i> .....	30
Gambar 2.29	<i>Ilustrasi Jauhkan anggota tubuh dari beban</i> .....	31
Gambar 2.30	<i>Ilustrasi Komando saat mengangkat beban</i> .....	31
Gambar 2.31	<i>Ilustrasi jangan berdiri didekat beban</i> .....	31
Gambar 2.32	<i>Perhatikan Panjang Tali Wire saat mengangkat beban</i> .....	32
Gambar 2.33	<i>Penyebab utama kecelakaan pada crane</i> .....	32
Gambar 3.1	<i>Gambaran Umum Proyek Pembangunan Jalan Tol JORR 2</i> .....	34
Gambar 3.2	<i>Lokasi Penelitian Proyek</i> .....	34
Gambar 3.3	<i>Situasi Proyek Jembatan Proteksi Gas Sta. 35 + 467 Pertagas</i> .....	35
Gambar 4.1	<i>Data Teknis Jembatan</i> .....	41
Gambar 4.2	<i>Data Teknis Girder Bentang 47 - 47,30 meter</i> .....	42
Gambar 4.3	<i>Data Teknis Girder Bentang 42 meter</i> .....	43
Gambar 4.4	<i>Dimensi Crane Kaps. 350 ton</i> .....	45
Gambar 4.5	<i>Dimensi Crane Kaps. 275 ton</i> .....	45
Gambar 4.6	<i>Dimensi Crane Kaps. 150 ton</i> .....	46
Gambar 4.7	<i>Tempat Pelaksanaan Erection</i> .....	48
Gambar 4.8	<i>Struktur Organisasi Tim Tanggap Darurat</i> .....	49
Gambar 4.9	<i>Tool Box Meeting</i> .....	51
Gambar 4.10	<i>Lakukan perakitan stifener</i> .....	51
Gambar 4.11	<i>Pasang stifener segmen 1</i> .....	51

### 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.12 Rangkai segmen 2 dan 3 menjadi satu kesatuan .....	52
Gambar 4.13 Pemasangan Stifener .....	52
Gambar 4.14 Pemasangan Stifener .....	52
Gambar 4.15 Lakukan penyetelan dan pengencangan stifener .....	53
Gambar 4.16 Rangkaian Stifener yang sudah dipasang diatas girder .....	53
Gambar 4.17 Diamkan selama +- 10 menit untuk mengetes kecepatan angin .....	54
Gambar 4.18 Pengecekan Uji Chamber .....	55
Gambar 4.19 Pengecekan Uji Lateral .....	55
Gambar 4.20 Girder diangkat ke atas boogie menggunakan crane kaps. 150 ton .....	56
Gambar 4.21 Mobilisasi girder ke lokasi erection .....	56
Gambar 4.22 Crane kaps. 275 mengangkat girder menuju ke crane kaps. 350 .....	57
Gambar 4.23 Crane kaps. 275 mentransfer girder ke crane kaps. 350.....	57
Gambar 4.24 Proses transfer ke crane kaps. 350 ton .....	57
Gambar 4.25 Crane kaps. 275 ton mengangkat girder dari boogie truck .....	58
Gambar 4.26 Kedua crane sudah terpasang sling dan bersama bergerak perlahan .....	58
Gambar 4.27 Kedua crane memposisikan ke bearing pad .....	59
Gambar 4.28 Pengujian Chamber dan lateral di dudukan bearing pad.....	59
Gambar 4.29 Pembongkaran Stifener .....	60
Gambar 4.30 Pekerjaan Bracing Girder .....	60
Gambar 4.31 Ilustrasi pengangkatan PC-I Girder di stockyard .....	61
Gambar 4.32 Ilustrasi Mobilisasi girder menuju lokasi erection .....	62
Gambar 4.33 Ilustrasi Crane kaps. 275 ton mentransfer ke Crane kaps. 350 ton .....	62
Gambar 4.34 Ilustrasi kedua crane sudah terikat girder dan mengangkat girder bersama-sama menuju bearing pad.....	63
Gambar 4.35 Ilustrasi tahapan pemasangan girder G34 – G01 .....	64
Gambar 4.36 Pekerjaan <i>erection</i> girder selesai.....	65
Gambar 4.37 Detail <i>wire rope</i> .....	72
Gambar 4.38 Awalan bentuk girder .....	74
Gambar 4.39 Gambar lendutan girder.....	74
Gambar 4.40 Beban yang didapat pada sebelah kanan girder .....	74
Gambar 4.41 Beban yang didapat pada sebelah kiri girder .....	75
Gambar 4.42 Perlengkapan Alat Pelindung Diri.....	75
Gambar 4.43 Rambu – Rambu keselamatan kerja .....	78
Gambar 4.44 Zonasi Pekerjaan Erection Girder .....	79
Gambar 4.45 Aspek Risiko TBM, Genset dan pengangkatan material dengan Crane ...	80
Gambar 4.46 Aspek Risiko Pengangkatan material dengan Crane, Penggeseran girder	80
Gambar 4.47 Aspek Risiko Pengangkatan girder oleh launcher, bekerja di ketinggian dan pelepasan sling .....	81
Gambar 4.48 Aspek Risiko Install support girder, pemasangan bracing, cuaca dan housekeeping. ....	81





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Efisiensi Alat .....	25
Tabel 2.2 Faktor waktu kerja efektif.....	26
Tabel 2.3 Faktor keadaan cuaca .....	26
Tabel 2.4 Faktor keterampilan pekerja/operator .....	26
Tabel 3.1 Flow Chart Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Penelitian Terdahulu .....	39
Tabel 4.1 Alat yang dibutuhkan pada pekerjaan <i>erection pc-i girder</i> dengan <i>c</i> .....	43
Tabel 4.2 Tenaga kerja yang dibutuhkan .....	44
Tabel 4.3 Flow chart pelaksanaan <i>erection pc-i girder</i> .....	47
Tabel 4.4 Data wawancara pelaksanaan <i>erection pc-i girder</i> .....	67
Tabel 4.5 Hasil Effisiensi Alat .....	67
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Waktu Siklus <i>Crane Kaps. 350 ton</i> .....	68
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Waktu Siklus <i>Crane Kaps. 275 ton</i> .....	69
Tabel 4.8 Rekapitulasi Waktu siklus pada kedua crane .....	71
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Crane kaps. 275 ton .....	74
Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Crane kaps. 350 ton .....	75
Tabel 4.11 Waktu siklus <i>boogie truck</i> .....	76
Tabel 4.12 Waktu siklus <i>crane kaps. 150 ton</i> .....	77
Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Crane Kaps. 150 ton .....	78
Tabel 4.14 Waktu penyelesaian .....	79

### 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## DAFTAR LAMPIRAN

Pernyataan calon pembimbing.....	100
Lembar pengesahan .....	101
Lembar Asistensi Pembimbing.....	102
Lembar Persetujuan Pembimbing Dapat Mnegikuti Sidang .....	105
Lembar Asistensi Penguji .....	106
Persetujuan Penguji .....	109
Lembar Persetujuan Pembimbing Menyerahkan Revisi.....	112
Lampiran Lembar Bebas Peminjaman & Administrasi.....	113
Lampiran Kartu Kompensasi .....	114
Lampiran Bukti Penyerahan Laporan MI.....	115
Lampiran Surat izin kerja & Shop drawing.....	116
Lampiran SIO & SILO .....	138
Lampiran Induksi Pekerja.....	173
Lampiran Hasil Pengujian Chamber & Lateral .....	177
Lampiran CSA & IPBRP.....	184



### 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang.

Jalan Tol merupakan jalan alternatif bagi kendaraan beroda empat atau lebih dengan menggunakan sistem berbayar. Jalan Tol berfungsi sebagai jalan bebas hambatan yang memberikan keuntungan dan kenyamanan lebih banyak dibandingkan dengan jalan umum bukan tol. Pengguna jalan tol dapat mengatasi kemacetan lalu lintas, mempersingkat jarak serta waktu tempuh perjalanan ke tempat tujuan.

Jalan Tol Cimanggis – Cibitung merupakan bagian dari Jakarta *Outer Ring Road* (JORR) II. Jalan Tol ini dibangun menjadi 2 seksi, Seksi I (STA. 23 + 900 s.d. STA. 27 + 070) dengan ruas Cimanggis – Transyogi sepanjang 3,13 km, sedangkan Seksi II (STA. 27 + 070 s.d. STA.50 + 373) dengan ruas Transyogi – Cibitung sepanjang 23,303 km. Jalan tol cimanggis cibitung ini memiliki beberapa struktur. salah satunya yang penulis tinjau ialah pada STA 35 + 467 melewati area proteksi gas sehingga perlu di bangun jembatan untuk menghindari proteksi gas tersebut.

Pembangunan Jembatan Proteksi Gas pada proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung menggunakan struktur utama beton bertulang pada *abutment* dan menggunakan beton prategang pada balok PCI Girder. Pada STA 35 + 467 memiliki 2 (dua) panjang girder yang berbeda, yaitu bentang G20 – G34 dengan panjang 47 cm – 47,30 cm terdapat 15 (lima belas) buah , dan tinggi 2,10 m serta bentang G1 – G19 dengan panjang 42 cm terdapat 19 (sembilan belas) buah dan tinggi 2,10 m. Pada pembangunan jembatan terdapat proses pemasangan girder ke atas *abutment* atau biasa di sebut *erection girder*. *Erection* adalah proses pengangkatan balok girder ke atas *abutment* dan di letakkan di atas titik tumpunya

#### 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

yang berupa *bearing pad*. Proses *erection* pada masing-masing jembatan menggunakan metode berbeda-beda. Pemilihan metode *erection* harus sesuai dengan kondisi disekitar area jembatan. Pada tugas akhir ini peneliti meninjau jembatan STA 35 + 467 menggunakan metode *crawler crane*. Karena proses *erection girder* membutuhkan waktu yang relatif lama, dan Stifener yang digunakan sebagai alat bantu merupakan inovasi terbaru dari Waskita Beton Precast. Oleh karena itu peneliti merasa perlu untuk melakukan pengamatan pada pekerjaan tersebut untuk mengetahui proses pelaksanaan waktu dari metode yang digunakan, perhitungan produktivitas alat dan perhitungan kapasitas real yang harus digunakan,. Tujuan dari tugas akhir ini untuk mengetahui proses pelaksanaan *Erection PC-I Girder Type Skew* menggunakan metode crane, mengetahui produktivitas yang diperlukan serta kapasitas crane yang dibutuhkan saat pekerjaan *erection* pada pembangunan jembatan proteksi gas sta. 35 + 467 Proyek Jalan Tol Cimanggis – Cibitung seksi 2.

### 1.2 Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penulisan tugas akhir ini antara lain :

- a. Bagaimana tahapan pada metode pelaksanaan pekerjaan *erection pci girder type skew* menggunakan *Crawler crane* pada Proyek Pembangunan Jalan tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2?
- b. Berapa Produktivitas alat yang di perlukan dalam metode pelaksanaan *erection pci girder type skew* menggunakan *Crawler crane* pada Proyek Pembangunan Jalan tol Cimanggis – Cibitung Seksi 2?
- c. Berapakah kapasitas *crane* yang dibutuhkan?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah pada tugas akhir ini, antara lain :





**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Pekerjaan yang di tinjau hanya pada jembatan proteksi gas Sta. 35 + 467 pada proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung seksi 2
- b. Tidak menghitung dan tidak menjelaskan proses *stressing* atau *pre-erection*
- c. Tidak menghitung struktur, beban angin, perkuatan sling dan hook
- d. Stifener hanya sebagai alat bantu saat *erection*
- e. Keselamatan kerja hanya sebagai pelengkap dalam penelitian tugas akhir ini

#### 1.4. Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisis metode pelaksanaan *erection pc-i girder type skew* menggunakan *Crawler crane* pada pekerjaan jembatan proyeksi gas Sta. 35 + 467 proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung seksi 2.
- b. Menganalisis Produktivitas alat yang diperlukan dalam pengangkatan tiap bentang PC-I Girder pekerjaan *erection pc-i girder type skew* menggunakan *Crawler crane* pada pekerjaan jembatan proyeksi gas Sta. 35 + 467 proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung seksi 2.
- c. Menganalisis kapasitas *crane* yang dibutuhkan.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas akhir ini disusun dalam bab-bab sehingga pembaca dapat memahami dari apa yang ditulis dalam tugas akhir ini, secara garis besar tugas akhir ini disusun sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.



**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 II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tinjauan pustaka yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diajukan dan dilengkapi dengan sumber-sumber yang di gunakan.

## **BAB III METODE PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan tentang data-data yang akan di analisis dan penjelasan bahasa penulisan.

## **BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**

Berisi mengenai deskripsi data proyek, hasil temuan penelitian, tujuan pembahasan, analisis pelaksanaan *erection girder*, analisis produktivitas pekerjaan *erection girder* dan analisis kapasitas crane yang dibutuhkan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi mengenai kesimpulan dari hasil analisis dan saran peneliti

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pelaksanaan pekerjaan *erection pc-i girder* yang terdapat pada A1-A2 di Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis – Cibitung Seksi II, Sta. 35+467 Jembatan Pertagas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pelaksanaan metode *erection PC-I girder type skew* di jembatan pertagas Sta. 35+467 menggunakan *crawler crane*, pada *PC-I Girder type skew* ini pemasangan girdernya sama seperti metode girder biasa. Bentuk *PC-I Girder type skew* tersebut dikarenakan pada bagian bawah *abutment* terdapat pipa gas dan rencana *abutment* sejajar dengan jalur pipa gas tersebut, sehingga yang dibentuk miring ialah girdernya. Tahapan pelaksanaan *erection PC-I girder type skew* ini antara lain sebagai berikut : Pemasangan stifener, mengecek kecepatan angin, Pengecekan Chamber & lateral sebelum *dierection*, Pengiriman PC-I girder, *Seeting* alat crane, *lifting girder*, Pengujian Chamber & lateral di dudukan bearing pad, Pembongkaran stifener, Bracing girder.
2. Berdasarkan hasil analisis maka disimpulkan bahwa waktu yang diperlukan untuk mengangkat 34 batang girder adalah 2398,29 menit atau 39,97 jam yang dilaksanakan selama 8 hari. Dengan produktivitas yang didapat oleh *crawler crane* kapasitas 350 ton sebesar 1,98 jam/batang *Crawler Crane* kapasitas 275 ton yaitu 2,12 jam/batang, *Crawler Crane* Kapasitas 150 ton sebesar 0,38 batang/jam, dan *boogie truck* sebesar 4 batang/hari. 34 girder tersebut di *erection* dengan waktu 8 hari kerja dengan 7 jam kerja/hari.
3. Berdasarkan analisis perhitungan kapasitas *crawler crane* yang didapat, perhitungan crane yang dibutuhkan pada 1 crane yaitu minimal kapasitas 180





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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ton dan crane yang dibutuhkan jika menggunakan 2 crane, yaitu minimal kapasitas 60 ton.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan diatas, maka saran atau rekomendasi yang dapat peneliti sarankan, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menghitung pengaruh stifener saat *erection girder*;
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan membandingkan Produktivitas metode *erection girder* menggunakan *crawler crane* dan menggunakan launcher;
3. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menghitung *safety factor* yang digunakan pada sling dan hook saat *erection girder*;
4. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menguraikan Sistem manajemen keselamatan kerja saat *erection girder* lengkap dengan *safety factor* alat *crane* yang digunakan.





## DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, A. F., Fadzilah, O., Hermawan, A. R., & Pembahasan, H. (n.d.). *DOUBLE-DOUBLE TRACK* dijelaskan dari pelaksanaan pekerjaan dianalisis, yaitu suatu cara atau metode kerja didapat dari pengamatan langsung dibutuhkan dalam suatu pekerjaan harus  $x E$  Durasi Alat =.
- Budi, K. (2013). *Apa Yang Dimaksud Dengan Girder*. Ilmutekniksipil.Com. <https://www.ilmutekniksipil.com/struktur-jembatan-2/apa-yang-dimaksud-dengan-girder>
- Cibitung, P. W. K. P. C. (2021). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Jalan Tol Cimanggis - Cibitung Seksi 2*.
- Fortuna, B. I., Sucita, I. K., & Rizal, R. S. (2021). Analisis Waktu dan Biaya Perbandingan Erection Box Girder Menggunakan Metode Crane dan Launcher. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 18(2), 100–112. <https://doi.org/10.30630/jirs.v18i2.627>
- IMANULLAH, M. F. (2022). *Perbandingan Produktivitas Dan Biaya Operasional Mobile Crane Kato Sr250r Dan Sany Src400cr (Comparison Of Productivity And Operational Cost Of Mobile ...*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/39558%0Ahttps://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/39558/15511235.pdf?sequence=1>
- Jakarta, N., Tabuni, A., & Pradiptiya, A. (2022). *PELAKSANAAN ERECTION JEMBATAN HOLTEKAMP, KOTA JAYAPURA (STUDY KASUS : JEMBATAN HOLTEKAMP KOTA, JAYAPURA)*.
- 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. <https://doi.org/10.24912/jmts.v2i1.3030>
- Jose Kent Charano; Felix Lualdi. (2021). *Jenis-jenis metode operasional yang digunakan untuk pemasangan*.
- Khoirul Anam, I., & Ari Istiningrum, A. (2021). Analisis Safety Factor Crane Dan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Erection Gangway. *Irvan Khoirul Anam, SNTEM*, 1(November), 1365–1374.
- Krian-legundi-bunder-manyar, T. (2019). *Inovasi Stiffener Lateral Sayap*. 12–19.
- Octavia, D. M., Nugroho, F., & Maizetri, R. (2022). ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN ALAT BERAT AKIBAT PERUBAHAN PEMANFAATAN FUNGSI ALAT (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Prasarana Sungai Batang Lurus Maransi). *Ensiklopedia of Journal*, 4(2), 274–279. <https://doi.org/10.33559/eoj.v4i2.1072>
- Pratama, A. R. D. (2019). *Pelaksanaan Metode Erection Girder Menggunakan Crawler Crane pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo*. 5. [https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/91792/ANDHIKA RONALD DWI PRATAMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/91792/ANDHIKA%20RONALD%20DWI%20PRATAMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- seputar teknik sipil. (2018). *5 Tipe Girder Jembatan*. [www.Situstekniksipil.Com](http://www.Situstekniksipil.Com).

### 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





<https://www.situstekniksipil.com/2018/05/5-tipe-girder-jembatan.html>

Siti Anisatun. (2014). Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka. *Convention Center Di Kota Tegal, 1997*, 9.

Soegihardjo, O., & . S. (2013). Simulasi untuk Memprediksi Pengaruh Stiffener pada Peningkatan Kekakuan Benda Kerja. *Jurnal Teknik Mesin, 14(1)*, 40–46. <https://doi.org/10.9744/jtm.14.1.40-46>

Sudjatmiko, S., & Jayady, A. (2022). Metode Pelaksanaan Erection Steel Box Girder Pada Proyek Relokasi Jembatan Antelope Km 5+145 Bekasi-Jawa Barat. *IKRAITH-Teknologi, 7(2)*, 1–12. <https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v7i2.2324>

Waskita, P. T., & Precast, B. (2023). *METODE TRIAL STIFFENER*.

Zein, A., Agustiawan, I., & Taufiq, E. (2022). *Perencanaan Sistem Lifting Menggunakan Single Crane dan Multi Crane*. 1–12.



- 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