

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN

METODE *ERECTION CURVED STEEL BOX GIRDER*

MENGGUNAKAN *LAUNCHING GANTRY* DAN *CRAWLER CRANE*

DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA

(Studi Kasus: Jembatan Ramp 6 Span P1-P3 Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 1A)

Diajukan untuk memenuhi syarat mata kuliah Tugas Akhir pada Program Sarjana
Strata 1 (S1)



Disusun Oleh:

MUHAMAD ULUL AZMI

41116120027

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN METODE ERECTION CURVED STEEL BOX GIRDER MENGGUNAKAN LAUNCHING GANTRY DAN CRAWLER CRANE DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA (Studi Kasus: Jembatan Ramp 6 Span P1-P3 Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 1A)

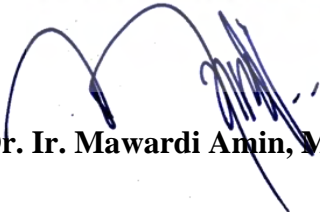
Disusun oleh :

Nama : Muhamad Ulul Azmi
NIM : 41116120027
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :
Tanggal : 31 Mei 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir


Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

Ketua Penguji


Retna Kristiana, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Ulul Azmi
Nomor Induk Mahasiswa : 41116120027
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik


Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 31 Mei 2021

UNIVER
MERCU




Muhamad Ulul Azmi
NIM. 41116120027

ABSTRAK

Analisis Perbandingan Erection Curved Steel Box Girder Menggunakan Launching Gantry dan Crawler Crane dari Segi Waktu dan Biaya (Studi kasus Jembatan Ramp 6 Span P1-P3 Proyek Jalan Tol Cimanggis-Cibitung Seksi 1A), Nama: Muhamad Ulul Azmi, NIM: 41116120027, Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. 2021

Proyek jalan tol cimanggis-cibitung seksi 1A Sta. 23+900 – Sta. 27+070, merupakan bagian dari mega proyek jalan tol Jakarta Outer Ring Road yang dibangun dengan tujuan untuk mengurangi beban kemacetan lalu lintas yang ada di rute jalan alternatif Cibubur dan rute yang menuju ke arah Jakarta, Bogor, dan Depok. Salah satu pekerjaan dari jalan tol ini adalah Jembatan ramp 6, dimana pada span P1-P3 jenis girder yang digunakan adalah curved steel box girder yang mana proses pekerjaan erection girder tersebut menggunakan metode launching gantry sedangkan untuk metode pembandingnya adalah metode crawler crane.

Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan metode launching gantry dan metode crawler crane dari segi waktu dan biaya. pada jembatan ramp 6 span P1-P3 proyek jalan tol cimanggis-cibitung seksi 1A. Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif, yaitu dengan mengumpulkan data produktifitas dan analisis harga satuan pekerjaan alat berat launching gantry dan crawler crane untuk memperoleh perbandingan dari segi waktu dan biaya erection girder dari kedua metode.

Besarnya waktu pelaksanaan dan biaya pekerjaan secara aktual menggunakan launching gantry dari mulai persiapan alat hingga selesai pekerjaan erection girder adalah 64 hari dengan biaya pekerjaan Rp.3.830.679.930,00 sedangkan dari hasil analisis menggunakan crawler crane dari mulai persiapan hingga selesai pekerjaan erection girder adalah 45 hari dengan biaya Rp.3.676.410.769,00.

Kata kunci : Launching Gantry, Crawler Crane, Erection Girder.

ABSTRACT

Comparative Analysis of Erection Curved Steel Box Girder Using Launching Gantry and Crawler Crane in terms of Time and Cost (Case study of the Ramp 6 Span P1-P3 Bridge Project Cimanggis-Cibitung Toll Road Section 1A), Name: Muhamad Ulul Azmi, NIM: 41116120027, Supervisor: Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. 2021

Cimanggis-Cibitung toll road project section 1A Sta. 23 + 900 - Sta. 27 + 070, is part of the Jakarta Outer Ring Road mega project, which was built with the aim of reducing the burden of traffic congestion on the Cibubur alternative road route and the route heading to Jakarta, Bogor and Depok. One of the jobs of this toll road is the ramp 6 bridge, where on the P1-P3 span the type of girder used is a curved steel box girder where the girder erection process uses the launching gantry method while the comparison method is the crawler crane method.

The purpose of this research is to compare the launching gantry method and the crawler crane method in terms of time and cost. on the ramp 6 span P1-P3 toll road project cimanggis-cibitung section 1A. This study uses a quantitative analysis method, namely by collecting productivity data and analyzing the unit price of heavy equipment launching gantry and crawler crane to obtain comparisons in terms of time and cost erection girder of both methods.

The actual execution time and cost of work using a launching gantry from the start of tool preparation to completion of the erection girder work is 64 days with a work cost of Rp3.830.679.930,00 while the results of the analysis using a crawler crane from preparation to completion of the erection girder work are 45 days at a cost of Rp3.676.410.769,00.

Keywords: Launching Gantry, Crawler Crane, Erection Girder.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin segala puji syukur kita panjatkan kepada Allah Swt. Tuhan yang maha esa karena atas berkat dan rahmatnyalah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.

Pada kesempatan ini, tak lupa penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Diantaranya:

1. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ibu Suprapti, S.T., M.T., selaku Dosen Mata Kuliah Tugas Akhir.
4. Orang tua yang telah mendukung dan memberi semangat setiap saat.
5. Aulia Wahyu Rahmawati, S.T. dan keluarga atas motivasi, doa, dan semangat yang diberikan.
6. Keluarga besar PT. Waskita Karya (Persero) Tbk. Proyek Pembangunan Jalan Tol Cimanggis Cibitung Seksi 1A.
7. Teman-teman mahasiswa fakultas teknik sipil Universitas Mercu Buana.
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari tugas akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Aamiin.

Jakarta, 31 Mei 2021



Muhamad Ulul Azmi
NIM. 41116120027

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR	II-1
2.1 Jembatan	II-1

2.2	Metode <i>Erection Girder</i>	II-2
2.3	Efisiensi Kerja.....	II-4
2.4	Produktivitas Alat	II-5
2.5	Analisis Waktu.....	II-6
2.6	Analisis Biaya	II-6
2.7	Analytical Hierarchy Process (AHP)	II-8
2.8	Penelitian Terdahulu	II-11
2.9	Research Gap	II-13
2.10	Kerangka Berfikir.....	II-14
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Studi Literatur	III-3
3.3	Pengumpulan Data	III-3
3.4	Analisis Metode <i>Erection Steel box Girder</i>	III-4
3.5	Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya	III-21
3.6	Kesimpulan dan Saran.....	III-21
3.7	Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-22
3.8	Jadwal Penelitian.....	III-22
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Gambaran Umum Proyek	IV-1
4.2	Data Teknis Steel Box <i>Girder</i>	IV-2
4.3	Metode <i>Launching Gantry</i>	IV-3

4.4	Alternatif Metode <i>Crawler Crane</i>	IV-10
4.5	Perbandingan Hasil Analisis Metode <i>Launching Gantry</i> Dengan Metode <i>Crawler Crane</i>	IV-20
4.6	Kelebihan dan Kekurangan Metode <i>Launching Gantry</i> dan Metode <i>Crawler Crane</i>	IV-22
4.7	Validasi Pakar	IV-23
4.8	Penentuan Metode Terbaik Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP).	IV-31
4.9	Pembahasan Hasil Penelitian.....	IV-33
BAB V	PENUTUP	V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisiensi Kerja.....	II-4
Tabel 2. 2 Indeks Random (RI).....	II-9
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu (1/2).....	II-11
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu (2/2).....	II-12
Tabel 2. 5 Research Gap.....	II-13
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan.....	III-22
Tabel 4. 1 Data Berat <i>Girder</i>	IV-3
Tabel 4. 2 Keterangan Kode Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Girder</i> dengan <i>Launching Gantry</i>	IV-4
Tabel 4. 3 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Gider</i> dengan <i>Launching Gantry</i>	IV-5
Tabel 4. 4 Waktu Pelaksanaan <i>Erection Girder</i> dengan <i>Launching Gantry</i>	IV-7
Tabel 4. 5 Biaya <i>Erection Girder</i> dengan <i>Launching Gantry</i>	IV-8
Tabel 4. 6 Loadchart Crawler Crane Kapasitas 200T	IV-11
Tabel 4. 7 Loadchat Crawler Crane Kapasitas 135T	IV-12
Tabel 4. 8 Alat Angkut <i>Crawler Crane</i>	IV-13
Tabel 4. 9 Safety Factor.....	IV-13
Tabel 4. 10 Keterangan Kode Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Girder</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	IV-14
Tabel 4. 11 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Gider</i> dengan <i>Crawler Crane Elevated Pati Span P3-P4</i>	IV-15
Tabel 4. 12 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Erection Gider</i> dengan <i>Crawler Crane Jembatan Ramp 6 Span P1-P3</i>	IV-16
Tabel 4. 13 Waktu Pelaksanaan <i>Erection Girder</i> dengan <i>Crawler Crane (1/2)</i>	IV-18

Tabel 4. 14 Biaya <i>Erection Girder</i> dengan <i>Crawler Crane</i>	IV-19
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Perbandingan <i>Launching Gantry</i> dan <i>Crawler Crane</i>	IV-21
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Perbandingan Produktivitas <i>Girder/Jam</i> dengan <i>Girder/Hari</i>	IV-22
Tabel 4. 17 Pembobotan Alternatif	IV-35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Erection Girder Jembatan Ramp 6 Span P1-P3.....	I-2
Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir dalam Penelitian.....	II-14
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	III-2
Gambar 3. 2 Gambaran Umum Konstruksi.....	III-4
Gambar 3. 3 <i>Flow Chart Erection Steel Box Girder Metode Launching Gantry (1/2)</i>	III-5
Gambar 3. 4 <i>Flow Chart Erection Steel Box Girder Metode Launching Gantry (2/2)</i>	III-6
Gambar 3. 5 <i>Plan Erection Steel box Girder Metode Launching Gantry</i>	III-7
Gambar 3. 6 Pengangkatan <i>Girder</i> dari <i>stockyard</i> ke <i>Launching Gantry</i>	III-8
Gambar 3. 7 <i>Launching Gantry</i> diposisikan tegak lurus terhadap LCB.....	III-9
Gambar 3. 8 <i>Launching Gantry</i> bergerak <i>transversal</i> menuju Ramp 6.....	III-9
Gambar 3. 9 <i>Launching Gantry</i> diposisikan ke arah luncuran menuju TS2.....	III-10
Gambar 3. 10 <i>Truss Launching Gantry</i> Diluncurkan Menuju TS2.....	III-10
Gambar 3. 11 <i>Steel box Girder</i> Diluncurkan ke Posisi TS2-TS3.....	III-11
Gambar 3. 12 <i>Truss Launching Gantry</i> Diluncurkan Lepas dari TS3.....	III-11
Gambar 3. 13 <i>Launching Gantry</i> Diposisikan di Jalur Luncuran Menuju TS1.....	III-12
Gambar 3. 14 <i>Truss Launching Gantry</i> Diluncurkan Melintas Tol Jagorawi ke TS1	III-13
Gambar 3. 15 Peluncuran <i>Girder</i> ke Posisi TS1-TS2.....	III-13
Gambar 3. 16 <i>Launching Gantry</i> Didudukkan di TS1 dan TS2.....	III-14
Gambar 3. 17 <i>Launching Gantry</i> bergerak menuju P1 dan P3.....	III-14
Gambar 3. 18 <i>Flow Chart Erection Girder</i> menggunakan <i>Crawler Crane (1/2)</i>	III-15
Gambar 3. 19 <i>Flow Chart Erection Girder</i> menggunakan <i>Crawler Crane (2/2)</i>	III-16
Gambar 3. 20 Jalur Pengalihan Jagorawi arah Jakarta.....	III-17
Gambar 3. 21 Jalur Pengalihan Jagorawi dan Ramp 2 arah Bogor.....	III-17

Gambar 3. 22 <i>Plan Erection Steel box Girder Metode Crawler Crane</i>	III-18
Gambar 3. 23 <i>Perletakan Girder ke Boogie</i>	III-19
Gambar 3. 24 <i>Mobilisasi Girder ke Lokasi Erection</i>	III-19
Gambar 3. 25 <i>Moving dan Lifting Up Girder oleh Crawler Crane</i>	III-20
Gambar 3. 26 <i>Perletakan Girder Pada Pier Head</i>	III-21
Gambar 4. 1 <i>Tampak Perspektif Steel Girder</i>	IV-2
Gambar 4. 2 <i>Tampak Atas Steel Girder</i>	IV-2
Gambar 4. 3 <i>Potongan Melintang Steel Box Girder</i>	IV-3
Gambar 4. 4 <i>Tampak Crawler Crane 1 & 2 Kapasitas 200T</i>	IV-11
Gambar 4. 5 <i>Tampak Crawler Crane 3 & 4 Kapasitas 135T</i>	IV-12



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Kartu Asistensi	Lampiran-1
Lampiran 2 – Data Proyek.....	Lampiran-3
Lampiran 3 – Catatan/Saran Para Pakar	Lampiran-7
Lampiran 4 – Kuisisioner Responden.....	Lampiran-16
Lampiran 5 – Perhitungan Pembobotan Kriteria	Lampiran-18
Lampiran 6 – Perhitungan Pembobotan Alternatif	Lampiran-21
Lampiran 7 - Skematik Erection Girder Jembatan Pati Span P3-P4.....	Lampiran-27
Lampiran 8 - Juklak Pemasangan Gelagar Bina Marga	Lampiran-30
Lampiran 9 - Spesifikasi Crawler Crane CX2000 Hitachi	Lampiran-46
Lampiran 10 - Spesifikasi Crawler Crane CKS1350 Kobelco	Lampiran-93
Lampiran 11 – Notulen Rapat Penentuan Penggunaan Metode Launching Gantry untuk Erection Girder Jembatan Ramp 6 Span P1-P3	Lampiran-139



UNIVERSITAS
MERCU BUANA