



LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
STUDI MITIGASI RISIKO PEKERJAAN *ERECTION*
***GIRDER* PADA PROYEK PEMBANGUNAN**
JALAN TOL SOLO – YOGYAKARTA-
NYIA KULON PROGO
SEKSI II PAKET 2.1

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Nadya Putri Nur Shabrina
NIM. 232091

2. Tubagus Raditya
NIM. 232142

Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan Dan Jembatan

Semarang, 24 Juli 2026

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Yanida Agustina, S.ST., M.T.
NIP. 199508232022032008


Fanny Tri Novitasari Siregar, S.T., M.T.
NIP. 199301262025062004

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026

STUDI MITIGASI RISIKO PEKERJAAN *ERECTION*
***GIRDER* PADA PROYEK PEMBANGUNAN**
JALAN TOL SOLO – YOGYAKARTA-
NYIA KULON PROGO
SEKSI II PAKET 2.1

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh:

1. Nadya Putri Nur Shabrina
NIM. 232091

2. Tubagus Raditya
NIM. 232142

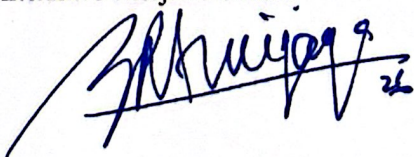
Tanggal Ujian: 30 Juli 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji : Yanida Agustina, S.ST., M.T.
Sekretaris : Fanny Tri N. Siregar, S.T., M.T.
Penguji 1 : Dani Hamdani, S.T., M.T.
Penguji 2 : Bhima Dhanardono, S.T., M.Eng.

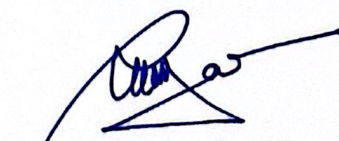
(... 5/8/26)
(... 06/08/2026)
(... 6/08/2026)
(...)

Mengesahkan,
Direktur
Politeknik Pekerjaan Umum



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi Konstruksi
Jalan dan Jembatan



Rikal Andani, S.T., M.Eng.
NIP. 198402062010121003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Nadya Putri Nur Shabrina / 232091

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Tubagus Raditya / 232142

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Studi Mitigasi Risiko Pekerjaan *Erection Girder* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 7 Agustus 2026

Yang menyatakan,


Nadya Putri Nur Shabrina
NIM. 232091


Tubagus Raditya
NIM. 232142



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Mitigasi Risiko Pekerjaan *Erection girder* pada STA 43+170 - STA 43+212 (P38S - P39S) Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1” dengan baik dan sesuai waktu yang telah ditentukan.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, tempat penulis memohon kekuatan di saat lelah, ketenangan di saat gelisah, dan kemudahan di tengah setiap kesulitan. Atas izin, rahmat, dan kasih sayang-Nya, penulis mampu melewati proses panjang penyusunan Tugas Akhir ini hingga sampai pada tahap penyelesaian. Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat, pertolongan, dan rencana terbaik-Nya;
2. Bapak/Ibu, Kakak-kakak, serta Adik-adik penulis, yang selalu menjadi tempat paling tenang untuk kembali di tengah panjangnya perjalanan ini. Terima kasih atas setiap doa yang mengiringi langkah penulis, atas pelukan semangat yang tidak selalu terlihat, serta atas kepercayaan yang membuat penulis mampu berdiri kembali di saat merasa lelah. Tugas Akhir ini penulis persembahkan sebagai bentuk kecil dari rasa terima kasih atas cinta dan pengorbanan yang begitu besar;
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum, yang telah memberikan kesempatan, dukungan, serta lingkungan akademik yang baik bagi penulis selama menempuh pendidikan. Terima kasih atas segala arahan, kebijakan, dan fasilitas yang telah diberikan, sehingga penulis dapat berproses, belajar, dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik;
4. Bapak Rikal Andani, S.T., M.Eng. selaku Kepala Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, yang telah memberikan arahan, dukungan,

serta bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan. Terima kasih atas segala ilmu, perhatian, dan kebijakan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menjalani proses perkuliahan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik;

5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Pekerjaan Umum, terima kasih atas setiap ilmu yang diberikan, nasihat yang menguatkan, serta arahan yang membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih baik selama masa perkuliahan. Setiap pembelajaran, teguran, dan motivasi yang Bapak/Ibu berikan menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis hingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga segala ketulusan dan dedikasi Bapak/Ibu dalam mendidik menjadi kebaikan yang selalu dikenang;
6. Ibu Yanida Agustina, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing I yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, dan ketulusan telah membimbing penulis dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Terima kasih atas waktu yang diluangkan, arahan yang diberikan, serta nasihat yang selalu menjadi penguat ketika penulis menghadapi kesulitan dalam proses penyusunan. Bagi penulis, bimbingan beliau bukan hanya membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, tetapi juga memberikan pelajaran berharga tentang kedisiplinan, tanggung jawab, dan arti sebuah perjuangan akademik;
7. Ibu Fanny Tri Novitasari Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti dalam pelaksanaan magang dan penyusunan Tugas Akhir ini;
8. Bapak/Ibu Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, perhatian, serta memberikan kritik dan saran yang membangun dalam proses penyempurnaan Tugas Akhir ini. Setiap masukan yang diberikan menjadi bagian penting bagi penulis untuk memahami kekurangan, memperbaiki penyusunan, dan menghasilkan Tugas Akhir yang lebih baik;
9. Seluruh pimpinan, staf PT. Daya Mulia Turangga, beserta jajarannya, terima kasih atas kesempatan, kepercayaan, dan sambutan baik yang telah diberikan kepada penulis selama proses pengumpulan data dan penyusunan Tugas Akhir

ini. Ilmu, pengalaman, serta arahan yang penulis peroleh menjadi bekal berharga dalam memahami dunia kerja konstruksi secara lebih nyata;

10. Bapak Omar Saddam Bhamakerti, selaku mentor penulis di Divisi Operasional, serta Bapak Ali Tugiono, selaku mentor penulis di Divisi K3, yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan arahan selama proses pengumpulan data serta penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas waktu, ilmu, pengalaman, kesabaran, dan perhatian yang telah Bapak berikan kepada penulis. Setiap arahan dan bantuan yang diberikan menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis, serta menjadi pengalaman berharga yang akan selalu penulis kenang;
11. Seluruh sahabat penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih telah menjadi bagian dari cerita panjang perjalanan ini. Terima kasih atas tawa yang menguatkan, pelukan yang menenangkan, nasihat yang menyadarkan, serta dukungan yang membuat penulis mampu bertahan hingga titik ini. Semoga kebaikan dan ketulusan kalian selalu kembali dalam bentuk kebahagiaan yang lebih besar;
12. Seluruh rekan-rekan Kelas A dan Kelas C Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, yang telah kebersamai penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas dukungan, semangat, kerja sama, serta kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis dalam berbagai kesempatan. Kehadiran rekan-rekan sekalian menjadi bagian berharga dalam perjalanan penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini;
13. Seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan Angkatan 2023, yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menempuh pendidikan. Terima kasih atas kebersamaan, semangat, kerja sama, serta pengalaman berharga yang telah tercipta selama masa perkuliahan. Semoga setiap proses, perjuangan, dan kenangan yang telah dilalui bersama dapat menjadi bekal berharga untuk melangkah menuju masa depan yang lebih baik;
14. Himpunan Mahasiswa Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh pengalaman, wawasan, serta pembelajaran dalam bidang organisasi selama masa

perkuliahan. Pengalaman tersebut menjadi bekal berharga bagi penulis dalam mengembangkan sikap tanggung jawab, kerja sama, kepemimpinan, dan profesionalisme;

15. Terakhir, kepada Nadya Putri Nur Shabrina dan Tubagus Raditya, apresiasi yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada diri kami sendiri atas ketekunan, kesabaran, kerja sama, serta komitmen dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sebagai pasangan sekaligus rekan seperjuangan, penulis belajar untuk saling menguatkan, saling memahami, dan tetap bertahan dalam menghadapi setiap proses yang tidak selalu mudah. Terima kasih telah terus melangkah, menjaga semangat, dan tidak menyerah hingga apa yang telah dimulai dapat diselesaikan dengan baik. Semoga perjuangan ini menjadi pengingat bahwa setiap proses yang dijalani dengan kesungguhan, doa, dan kebersamaan akan selalu membawa pembelajaran yang berharga.

Dengan tersusunnya Tugas Akhir ini, penulis berharap karya ini dapat memberikan kontribusi positif, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Semarang, 30 Juli 2026


Nadya Putri Nur Shabrina
NIM. 232091


Tubagus Raditya
NIM. 232142

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jalan Tol.....	6
2.1.1 <i>Girder</i>	8
2.1.2 <i>Erection girder</i>	8
2.2 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	19
2.3 K3 Konstruksi.....	21
2.3.1 Risiko Keselamatan Konstruksi.....	23
2.3.2 Mitigasi Risiko.....	26
2.3.3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP).....	27
2.3.4 <i>Construction Safety Analysis</i> (CSA).....	29
2.3.5 Contoh Kecelakaan Kerja Pada <i>Erection Girder</i> di Indonesia.....	30
2.4 Jurnal Penelitian Terdahulu.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Bagan Alir dan Jenis Penelitian.....	38
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
3.3 Subjek Penelitian (Populasi & Sampel).....	40
3.4 Etika Penelitian.....	41

3.5 Metode Pengumpulan Data.....	42
3.6 Metode Pengolahan Data dan Analisis Data.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i> pada <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	46
4.2 Identifikasi Bahaya dan Risiko pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	49
4.3 Penilaian Tingkat Risiko pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	51
4.4 Pengendalian Risiko pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	53
4.5 Penilaian Sisa Risiko pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	61
4.6 Perbandingan IBPRP PT. Daya Mulia Turangga dan Peraturan Pemerintah PUPR No. 10 Tahun 2021	80
BAB V PENUTUP.....	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kekurangan dan Kelebihan Metode <i>Launching gantry</i>	17
Tabel 2. 2 Penetapan Tingkat Kekerapan	24
Tabel 2. 3 Penetapan Tingkat Keparahan	24
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	34
Tabel 4. 1 Identifikasi Bahaya dan Risiko pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	50
Tabel 4. 2 Penilaian Tingkat Risiko Awal Pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	51
Tabel 4. 3 Pengendalian Awal dan Lanjutan	53
Tabel 4. 4 Penilaian Sisa Risiko Pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Launching Gantry</i>	61
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Bahaya, Risiko, dan Tingkat Risiko pada Setiap Tahapan Pekerjaan <i>Erection Girder</i>	64
Tabel 4. 6 Ringkasan IBPRP Peneliti Berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021	70
Tabel 4. 7 Tabel Perbandingan Ketersediaan dan Kesesuaian Aspek IBPRP	83
Tabel 4. 8 Perbandingan IBPRP	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Jalan Layang	8
Gambar 2. 2 I- <i>Girder</i>	9
Gambar 2. 3 T- <i>Girder</i>	10
Gambar 2. 4 U- <i>Girder</i>	10
Gambar 2. 5 <i>Box-Girder</i>	11
Gambar 2. 6 <i>Erection Girder Menggunakan Launching Gantry</i>	12
Gambar 2. 7 Persiapan Lokasi Pemasangan	12
Gambar 2. 8 Mobilisasi <i>Girder</i> ke Lokasi Pekerjaan.....	13
Gambar 2. 9 Perakitan <i>Girder</i>	13
Gambar 2. 10 Uji <i>Brake System Winch</i>	14
Gambar 2. 11 <i>Lifting Girder</i>	14
Gambar 2. 12 Penurunan <i>Girder</i> ke <i>Bearing Pad</i>	15
Gambar 2. 13 Pelepasan <i>Sling</i>	15
Gambar 2. 14 Pengelasan dan Perkuatan <i>Girder</i>	16
Gambar 2. 15 Tahapan Metode Kerja <i>Launching Gantry</i>	16
Gambar 2. 16 <i>Erection Girder Menggunakan Portal Gantry</i>	18
Gambar 2. 17 Tahapan <i>Erection Girder Menggunakan Portal Gantry</i>	18
Gambar 2. 18 Tahapan <i>Erection Girder Menggunakan Crawler Crane</i>	19
Gambar 2. 19 <i>Erection Girder Menggunakan Crawler Crane</i>	19
Gambar 2. 20 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	20
Gambar 2. 21 Tabel Penetapan Tingkat Risiko Pekerjaan	23
Gambar 2. 22 Penetapan Tingkat Risiko.....	26
Gambar 2. 23 Format IBPRP	28
Gambar 2. 24 Jatuhnya <i>Girder</i> Proyek Jalan Toll Pasuruan – Probolinggo	31
Gambar 2. 25 Runtuhnya <i>Front Leg Launcher Gantry</i> di Proyek Peningkatan Jalur Kereta Api di Jakarta.....	32
Gambar 2. 26 Jatuhnya <i>Girder</i> di Proyek Jalan Layang Muara Enim	33
Gambar 3. 1 Bagan Alir	38
Gambar 3. 2 Bagan Alir (Lanjutan)	39
Gambar 3. 3 Peta Pekerjaan Seksi II Paket 2.1	39

Gambar 3. 4 Tempat Penelitian P38-P39	40
Gambar 4. 1 <i>Work Breakdown Structure Erection Girder</i>	47
Gambar 4. 2 Diagram Persentase Tingkat Risiko Sebelum Pengendalian Diterapkan.....	68
Gambar 4. 3 Diagram Persentase Tingkat Risiko Sesudah Pengendalian Awal Diterapkan.....	68
Gambar 4. 4 Diagram Persentase Tingkat Risiko Sesudah Pengendalian Awal dan Lanjutan Diterapkan.....	69
Gambar 4. 5 IBPRP PT. Daya Mulia Turangga	81
Gambar 4. 6 Diagram Tingkat Risiko Sebelum Pengendalian	82
Gambar 4. 7 Diagram Tingkat Risiko Sesudah Pengendalian	82



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Construction Safety Analysis (CSA)</i>	xviii
Lampiran 2	Izin Kerja <i>Erection Girder</i>	xix
Lampiran 3	<i>Checklist Erection Girder</i>	xx
Lampiran 4	Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP).....	xxi
Lampiran 5	Lembar Asistensi	xxii

