

No. 20/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RISIKO K3 SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN
CSA DAN IBPRP PADA AKTIVITAS *LAUNCHING LAUNCHER*
GANTRY TIPE TOLLIAN DI PROYEK JALAN TOL ANCOL
TIMUR – PLUIT, JAKARTA UTARA (*ELEVATED*)**



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

Disusun oleh :

Winda Asrini Nur Fadillah

NIM 2301321012

Pembimbing :

RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T.

NIP. 199005192020122015

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI 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 :

**ANALISIS RISIKO K3 SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN CSA DAN
IBPRP PADA AKTIVITAS LAUNCHING LAUNCHER GANTRY TIPE
TOLLIAN DI PROYEK JALAN TOL ANCOL TIMUR – PLUIT, JAKARTA
UTARA (ELEVATED)**

Yang disusun oleh Winda Asrini Nur Fadillah (NIM 2301321012) telah disetujui
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2

Pembimbing

RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T.,M.T.

NIP. 199005192020122015



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 :

**ANALISIS RISIKO K3 SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN CSA DAN
IBPRP PADA AKTIVITAS *LAUNCHING LAUNCHER GANTRY* TIPE
TOLLIAN DI PROYEK JALAN TOL ANCOL TIMUR – PLUIT, JAKARTA
UTARA (*ELEVATED*)**

Yang disusun oleh Winda Asrini Nur Fadillah (NIM 2301321012) telah
dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2 di depan Tim Penguji pada hari
Kamis, 25 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Safri, S.T., M.T. NIP.198705252020121010	
Anggota	Agung Budi Broto NIP.196304021989031003	
Anggota	Sidiq Wacono NIP.196401071988031001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Winda Asrini Nur Fadillah

NIM : 2301321012

Program Studi : Konstruksi Sipil

Judul Tugas Akhir : ANALISIS RISIKO K3 SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN CSA DAN IBPRP PADA AKTIVITAS *LAUNCHING LAUNCHER GANTRY* TIPE TOLLIAN DI PROYEK JALAN TOL ANCOL TIMUR – PLUIT, JAKARTA UTARA (*ELEVATED*)

Email : winda.asrini.nur.fadillah.ts23@stu.pnj.ac.id

Saya dengan ini menyatakan bahwa semua dokumen dan penelitian yang saya susun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dari Program Studi Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta, sepenuhnya bebas dari plagiarisme. Apabila ditemukan indikasi plagiarisme, baik sebagian maupun seluruh penelitian ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 08 Juni 2026

Winda Asrini Nur Fadillah

- 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



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya. Atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul “Analisis Risiko K3 Sebagai Dasar Pengembangan CSA dan IBPRP Pada Aktivitas *Launching Launcher Gantry Tipe Tollian* Di Proyek Jalan Tol Ancol Timur–Pluit *Elevated*”. Adapun penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.) pada program studi yang penulis tempuh.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, di antaranya:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat dilancarkan segala urusannya dalam menjalani tugas akhir ini.
2. Orang tua yang sangat berperan penting dalam perjalanan dan penyelesaian program studi penulis. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun semangat, motivasi, serta doa yang selalu beliau berikan menjadi kekuatan bagi penulis hingga mampu menyelesaikan studi dan meraih gelar A.Md.T.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Konstruksi Sipil sekaligus dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Agus, S.T. selaku pembimbing Magang Industri serta seluruh staff HSE PT Girder Indonesia serta staff dari subkontraktor PT Infrastruktur Jaya Mandiri yang telah memberikan bantuan, informasi, serta dukungan selama proses pengumpulan data di lapangan.
6. Rekan – rekan mahasiswa Konstruksi Sipil 2 angkatan 2023 serta sahabat – sahabat penulis yang selalu menemani sejak awal perkuliahan hingga



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

penyusunan tugas akhir, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta dengan sabar mendengarkan keluh kesah penulis.

7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang juga turut membantu kelancaran dan keberhasilan penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan pembelajaran bagi penulis di masa mendatang. Penulis juga berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu, serta semoga karya ini dapat memberikan manfaat.

Depok, 08 Juni 2026

Winda Asrini Nur Fadillah

**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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan Peneliti	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Manajemen Konstruksi.....	8
2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	8
2.3 Regulasi Keselamatan Konstruksi.....	9
2.3.1 Undang-Undang No. 1 Tahun 1970	9
2.3.2 Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012	9
2.3.3 Permen PUPR 10 Tahun 2021	10
2.4 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja	10
2.5 Metode Analisis Risiko	11
2.5.1 Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC).....	11
2.5.2 Construction Safety Analysis (CSA)	12
2.5.3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko dan Peluang (IBPRP).....	12
2.6 Penilaian Risiko.....	13
2.6.1 Frekuensi (F)	13
2.6.2 Severity (S)	13
2.6.3 Matriks Risiko.....	13
2.6.4 Pengendalian Risiko.....	14



© 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

2.7 Pekerjaan Launcher Gantry	15
2.7.1 Komponen Launcher Gantry	16
2.7.2 Tahap Pekerjaan Launching Launcher Gantry	19
2.8 Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODE PEMBAHASAN	27
3.1 Metode Penelitian	27
3.2 Objek Penelitian	28
3.3 Diagram Alir Penelitian	29
3.4 Pengumpulan Data	31
3.4.1 Data Primer	31
3.4.2 Data Sekunder	32
3.5 Wawancara	32
3.5.1 Validasi Wawancara	34
3.5.2 Kriteria Responden	35
3.6 Kuesioner	35
3.6.1 Validasi Kuesioner	39
3.6.2 Kriteria Responden Kuesioner	39
3.6.3 Skala Pengukuran Kuesioner	40
3.6.4 Uji Validitas	40
3.6.5 Uji Reabilitas	41
3.7 Pengolahan Data	41
3.8 Analisis Data	43
3.8.1 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko	44
3.8.2 Analisis dan Pengembangan CSA	44
3.8.3 Analisis dan Pengembangan IBPRP	45
3.8.4 Penerapan Hasil Pengembangan CSA dan IBPRP pada Span P159N – P160N	45
3.8.5 Penyusunan Additional Control Recommendation	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Gambaran Umum Proyek	47
4.1.1 Lokasi dan Kondisi Umum Proyek	47
4.1.2 Kondisi Operasional dan Pengendalian Risiko Pekerjaan Launching Launcher Gantry	49
4.2 Pengolahan Data	50
4.2.1 Data Primer	50



© 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

4.2.2	Data Sekunder	57
4.2.3	Uji Validitas	66
4.2.4	Uji Reabilitas.....	67
4.3	Analisis Data	68
4.3.1	Identifikasi Bahaya Berdasarkan Hasil Observasi dan Wawancara	68
4.3.2	Analisis dan Pengembangan Construction Safety Analysis (CSA) pada Aktivitas Launching Launcher Gantry	71
4.3.3	Analisis dan Pengembangan IBPRP pada Aktivitas Launching Launcher Gantry	81
4.4	Penerapan Hasil CSA dan IBPRP pada Span P159N-P160N	108
4.5	Additional Control Recommendation	110
BAB V	PENUTUP	112
5.1	Kesimpulan.....	112
5.2	Saran	113
DAFTAR PUSTAKA		115
LAMPIRAN.....		116

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hirarki Pengendalian Risiko	14
Gambar 2. 2 Main Beam	16
Gambar 2. 3 Main Truss.....	16
Gambar 2. 4 Master Winch	17
Gambar 2. 5 False Segment	17
Gambar 2. 6 Main Support.....	18
Gambar 2. 7 Front Leg	18
Gambar 2. 8 Rear Leg	19
Gambar 2. 9 Generator Set.....	19
Gambar 3. 1 Data Teknis Proyek	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4. 1 Lokasi Span P147N–P148N Harbour Road II	48
Gambar 4. 2 Lokasi Span P159N–P160N Harbour Road II	48
Gambar 4. 3 Shop Drawing (a) Setting FMS dan RMS untuk gradien LG, (b) Launching Main Beam Stage 1, (c) Activated Front Leg dan Rear Leg, (d) Relokasi dan aktivitasi RMS, (e) Relokasi dan aktivitasi FMS, (f) Launching Tahap 2, (g) Release False Segment P146N.....	65
Gambar 4. 4 Perbandingan Jumlah Identifikasi Bahaya pada IBPRP Acuan Proyek dan IBPRP Hasil Pengembangan	108

Hak Cipta :

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



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3. 1 Pertanyaan Wawancara	33
Tabel 3. 2 Pernyataan Kuesioner	35
Tabel 3. 3 Frekuensi (F)	40
Tabel 3. 4 Severity (S)	40
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara	50
Tabel 4. 2 Responden Penelitian	53
Tabel 4. 3 Hasil Responden Penelitian Frekuensi_01	53
Tabel 4. 4 Hasil Responden Penelitian Frekuensi_02	54
Tabel 4. 5 Hasil Responden Penelitian Frekuensi_03	54
Tabel 4. 6 Hasil Responden Penelitian Severity_01	54
Tabel 4. 7 Hasil Responden Penelitian Severity_02	55
Tabel 4. 8 Hasil Responden Penelitian Severity_03	55
Tabel 4. 9 Hasil Temuan Pengamatan Lapangan	56
Tabel 4. 10 CSA Assembly Launcher Gantry Proyek	58
Tabel 4. 11 IBPRP Assembly Launcher Gantry Proyek	64
Tabel 4. 12 Nilai r untuk Korelasi Product Moment	66
Tabel 4. 13 Hasil Validitas Frekuensi (F)	66
Tabel 4. 14 Hasil Validitas Severity (S)	67
Tabel 4. 15 Hasil Uji Reabilitas Frekuensi	68
Tabel 4. 16 Hasil Uji Reabilitas Severity	68
Tabel 4. 17 Hasil Identifikasi Bahaya Berdasarkan Hasil Observasi dan Wawancara	69
Tabel 4. 18 Hasil CSA Acuan pada Aktivitas Launching	73
Tabel 4. 19 Hasil CSA Pengembangan	74
Tabel 4. 20 Hasil Perbandingan CSA Acuan Proyek dan CSA Hasil Pengembangan	78
Tabel 4. 21 Analisis Hasil Perbandingan CSA	81
Tabel 4. 22 Matriks Risiko HIRARDC Proyek	83
Tabel 4. 23 Hasil Acuan IBPRP Peneliti dari IBPRP Dokumen Proyek	83
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Nilai Frekuensi	84
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Nilai Severity	84

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Tabel 4. 26 Perbandingan IBPRP Acuan Proyek dan IBPRP Hasil Pengembangan	86
Tabel 4. 27 Perbandingan IBPRP Acuan Proyek dan IBPRP Hasil Pengembangan	103
Tabel 4. 28 Hasil Analisis Perbandingan IBPRP	107
Tabel 4. 29 Karakteristik Span P159N–P160N dan Penerapan Hasil Pengembangan CSA dan IBPRP	109
Tabel 4. 30 Additional Control Recommendation	110





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 Hasil Wawancara.....	117
Lampiran 1. 2 Validasi Wawancara	118
Lampiran 1. 3 Validasi Kuesioner	121
Lampiran 1. 4 Lembar Pengisian Kuesioner.....	126
Lampiran 1. 5 Permit to Launching	130
Lampiran 1. 6 Surat Izin Bekerja di Ketinggian	131
Lampiran 1. 7 Dokumentasi Magang Industri	132
Lampiran 1. 8 Lembar Asistensi Pembimbing.....	133
Lampiran 1. 9 Lembar Asistensi Penguji.....	134
Lampiran 1. 10 Persetujuan Penguji	137





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 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor konstruksi merupakan salah satu sektor pekerjaan yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi karena melibatkan penggunaan alat berat, pekerjaan pada area elevasi, pengangkatan material berkapasitas besar, serta berbagai aktivitas pekerjaan yang berlangsung secara bersamaan dalam satu area proyek. Tingkat risiko tersebut semakin meningkat pada proyek *elevated* karena karakteristik pekerjaan yang kompleks, pelaksanaan pekerjaan pada ketinggian, penggunaan peralatan berat, serta keterlibatan berbagai pihak dalam satu area kerja. Kecelakaan kerja seperti jatuh dari ketinggian, tertimpa material, maupun kecelakaan yang melibatkan alat berat menunjukkan pentingnya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara konsisten pada setiap tahapan pekerjaan konstruksi.

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek konstruksi di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). Regulasi tersebut menekankan pentingnya identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pada setiap tahapan pekerjaan konstruksi guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman, terutama pada proyek dengan tingkat risiko tinggi.

Pada proyek pembangunan jalan tol layang, penggunaan *launcher gantry* dalam pekerjaan *erection box girder* merupakan salah satu aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi karena melibatkan pergerakan struktur berbobot besar pada area elevasi serta membutuhkan koordinasi kerja yang kompleks. Salah satu tahapan kritis dalam pekerjaan tersebut adalah proses *launching launcher gantry*, yaitu perpindahan *launcher* dari satu span ke span berikutnya. Potensi bahaya yang dapat terjadi antara lain pekerja jatuh dari ketinggian, material jatuh, kegagalan



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

peralatan, serta bahaya yang berasal dari kondisi lingkungan kerja dan aktivitas operasional di sekitar area pekerjaan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan *launcher gantry* merupakan aktivitas konstruksi dengan tingkat risiko yang tinggi. Hapsari et al., 2018 mengidentifikasi potensi bahaya berupa pekerja jatuh dari ketinggian, material jatuh, kelelahan operator, serta kegagalan peralatan pada aktivitas *launcher gantry*. Selain itu, Subekti et al., n.d.menyatakan bahwa sebagian besar tahapan pekerjaan *erection girder* menggunakan *launcher gantry* berada pada kategori risiko tinggi sehingga memerlukan pengendalian risiko yang memadai untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Temuan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas *launching launcher gantry* memerlukan pengelolaan risiko yang baik agar potensi kecelakaan kerja dapat diminimalkan.

Dalam pelaksanaannya, pengendalian risiko pada pekerjaan konstruksi umumnya mengacu pada dokumen *Construction Safety Analysis* (CSA) dan *Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang* (IBPRP). Kedua dokumen tersebut digunakan sebagai pedoman untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menetapkan tindakan pengendalian yang sesuai terhadap potensi bahaya yang dapat terjadi selama pekerjaan berlangsung. Namun, kondisi aktual di lapangan dapat menyebabkan perbedaan antara risiko yang telah diidentifikasi dalam dokumen dengan risiko yang muncul selama pelaksanaan pekerjaan sehingga diperlukan evaluasi terhadap kesesuaian identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan pengendalian risiko yang telah ditetapkan.

Kondisi aktual di lapangan tidak selalu sesuai dengan kondisi yang telah diidentifikasi dalam dokumen keselamatan kerja. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan kerja, cuaca, metode pelaksanaan pekerjaan, penggunaan peralatan, maupun karakteristik khusus area kerja. Ketidaksesuaian antara kondisi aktual dan dokumen keselamatan kerja berpotensi menimbulkan bahaya serta risiko yang belum teridentifikasi secara memadai dalam dokumen CSA dan IBPRP.

Penelitian terdahulu umumnya berfokus pada identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada pekerjaan *launcher gantry*. Namun, penelitian yang mengevaluasi kesesuaian antara identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan pengendalian risiko yang tercantum dalam dokumen CSA dan IBPRP dengan



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

kondisi aktual di lapangan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko, tetapi juga mengevaluasi kesesuaian dokumen CSA dan IBPRP terhadap kondisi aktual pekerjaan serta menyusun pengembangan dokumen keselamatan kerja berdasarkan hasil analisis yang dilakukan.

Penelitian ini dilakukan pada aktivitas launching *launcher gantry* tipe Tollan pada Proyek Jalan Tol Ancol Timur-Pluit *Elevated*, Jakarta Utara. Pengamatan utama dilakukan pada Span P147N-P148N sebagai lokasi pelaksanaan *launching launcher gantry* yang memiliki kondisi area kerja relatif lebih terbuka dengan karakteristik geometrik jalan yang lurus. Selain itu, pengamatan juga dilakukan pada Span P159N-P160N yang berada di atas Harbour Road I dengan kondisi lalu lintas aktif serta ruang kerja yang lebih terbatas sehingga memiliki karakteristik operasional yang berbeda. Perbedaan karakteristik lokasi tersebut berpotensi memengaruhi identifikasi bahaya, tingkat risiko, serta kebutuhan pengendalian yang tercantum dalam dokumen CSA dan IBPRP. Oleh karena itu, kedua lokasi digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi kesesuaian dokumen keselamatan kerja terhadap kondisi aktual di lapangan.

Berdasarkan hasil pengamatan awal, ditemukan beberapa potensi bahaya pada aktivitas *launching launcher gantry*, seperti pekerjaan pada ketinggian, pergerakan launcher, penggunaan alat bantu dan kendaraan operasional, serta kondisi lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan. Selain itu, terdapat beberapa kondisi aktual di lapangan yang belum dijelaskan secara rinci dalam dokumen CSA dan IBPRP yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan pekerjaan. Perbedaan karakteristik lokasi dan kondisi operasional tersebut menunjukkan bahwa dokumen CSA dan IBPRP perlu dievaluasi untuk memastikan kesesuaiannya terhadap kondisi aktual pekerjaan.

Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta mengevaluasi kesesuaian identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan pengendalian risiko yang tercantum dalam dokumen CSA dan IBPRP terhadap kondisi aktual di lapangan. Selanjutnya, penelitian ini menyusun pengembangan dokumen CSA dan IBPRP berdasarkan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan evaluasi kondisi aktual pekerjaan, serta memberikan rekomendasi pengendalian tambahan (*additional control recommendation*) guna

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

memperkuat efektivitas pengendalian risiko pada aktivitas launching *launcher gantry*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat permasalahan yang akan dibahas berupa berikut :

1. Bagaimana identifikasi potensi bahaya dan tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada aktivitas *launching launcher gantry* tipe Tollian menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) pada Span P147N–P148N Proyek Jalan Tol Ancol Timur–Pluit *Elevated*?
2. Bagaimana kesesuaian identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan pengendalian risiko pada dokumen *Construction Safety Analysis* (CSA) dan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP) acuan proyek terhadap kondisi aktual pekerjaan *launching launcher gantry*?
3. Bagaimana pengembangan dokumen *Construction Safety Analysis* (CSA) dan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP), serta rekomendasi pengendalian tambahan (*additional control recommendation*) untuk meningkatkan efektivitas pengendalian risiko pada aktivitas *launching launcher gantry* tipe Tollian?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas yang telah disebutkan, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada aktivitas *launching launcher gantry* pada proyek konstruksi jalan tol, khususnya pada Span P147N–P148N sebagai lokasi utama penelitian. Adapun Span P159N–P160N digunakan sebagai pembahasan penerapan hasil pengembangan CSA dan IBPRP pada kondisi operasional yang berbeda.
2. Aktivitas *assembly launcher gantry* hanya dijelaskan secara umum sebagai gambaran sistem kerja dan tidak menjadi objek analisis dalam

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

penelitian ini. Analisis difokuskan pada aktivitas *launching launcher gantry*.

3. Analisis risiko dilakukan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) dengan mengacu pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).
4. Evaluasi penelitian difokuskan pada kesesuaian identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan pengendalian risiko pada dokumen *Construction Safety Analysis* (CSA) dan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP) terhadap kondisi aktual pekerjaan *launching launcher gantry* di lapangan.
5. Penelitian hanya mempertimbangkan karakteristik lokasi pekerjaan, seperti kondisi geometrik jalan, area kerja, ruang kerja, serta keberadaan jalur aktif di bawah *launcher gantry* yang dapat memengaruhi identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko pada dokumen CSA dan IBPRP. Penelitian tidak membahas pengaruh karakteristik lokasi terhadap analisis desain struktur *launcher gantry*.
6. Data berupa gambar metode kerja, foto lapangan, dan dokumen proyek digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil observasi, identifikasi bahaya, dan analisis risiko yang dilakukan.
7. Penelitian tidak membahas desain struktur *launcher gantry*, analisis stabilitas struktur, perhitungan kapasitas alat, metode perencanaan struktur, biaya pelaksanaan, produktivitas pekerjaan, maupun analisis penjadwalan proyek.

1.4 Tujuan Peneliti

1. Mengidentifikasi potensi bahaya dan tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada aktivitas *launching launcher gantry* tipe Tollan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) pada Span P147N–P148N Proyek Jalan Tol Ancol Timur–Pluit *Elevated*.
2. Menganalisis kesesuaian identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan pengendalian risiko pada dokumen *Construction Safety Analysis* (CSA)

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

dan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP) acuan proyek terhadap kondisi aktual pekerjaan *launching launcher gantry*.

3. Mengembangkan dokumen *Construction Safety Analysis (CSA)* dan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP), serta menyusun rekomendasi pengendalian tambahan (*additional control recommendation*) untuk meningkatkan efektivitas pengendalian risiko pada aktivitas *launching launcher gantry* tipe Tollian.

1.5 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi ke dalam lima (5) bab, dengan tujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami dan mengikuti isi laporan secara menyeluruh yang terdiri sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori dan konsep yang digunakan sebagai dasar penelitian, meliputi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), regulasi keselamatan konstruksi, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), manajemen risiko, identifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*, *Construction Safety Analysis (CSA)*, Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP), pekerjaan *launching launcher gantry*, penelitian terdahulu, serta kerangka pemikiran penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi lokasi penelitian, jenis dan sumber data, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan dan analisis data, serta tahapan penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, mengevaluasi kesesuaian dokumen *Construction Safety Analysis (CSA)* dan



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

IBPRP terhadap kondisi aktual pekerjaan, serta menyusun pengembangan dokumen dan rekomendasi pengendalian tambahan.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi gambaran umum proyek, hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC, analisis kesesuaian dokumen *Construction Safety Analysis* (CSA), analisis kesesuaian dokumen Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP), pengembangan dokumen CSA dan IBPRP, pembahasan penerapan hasil pengembangan pada Span P159N–P160N, penyusunan rekomendasi pengendalian tambahan (*additional control recommendation*), serta pembahasan hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian serta saran yang dapat digunakan sebagai masukan dalam meningkatkan efektivitas pengendalian risiko pada aktivitas *launching launcher gantry* dan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.

**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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada aktivitas *launching launcher gantry* tipe Tollan di Proyek Jalan Tol Ancol Timur–Pluit *Elevated*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) menunjukkan terdapat 11 potensi bahaya yang bersumber dari kondisi area kerja, pekerjaan pada area elevasi, kondisi cuaca, aktivitas kendaraan operasional, dan operasional *launcher gantry*. Potensi bahaya utama meliputi pekerja jatuh dari ketinggian, ketidakstabilan *launcher* saat *moving*, material jatuh ke area bawah *launcher*, pengaruh kondisi cuaca, serta risiko terhadap keselamatan publik. Sebagian besar potensi bahaya berada pada kategori risiko sedang sehingga memerlukan pengendalian dan pengawasan yang memadai selama pekerjaan berlangsung.
2. Hasil analisis dokumen *Construction Safety Analysis* (CSA) dan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP) menunjukkan bahwa pengendalian yang diterapkan secara umum telah sesuai dengan pelaksanaan pekerjaan *launching launcher gantry*. Namun, masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperkuat, terutama terkait pemantauan kondisi cuaca, pemantauan *alignment launcher*, pengawasan penggunaan *body harness*, serta pengendalian aktivitas pada area bawah *launcher gantry*.
3. Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan evaluasi dokumen keselamatan kerja, dilakukan pengembangan CSA dan IBPRP melalui penambahan pengendalian berupa *restricted access area*, *safety patrol area launching*, *body harness checkpoint*, *alignment monitoring launcher* secara *real-time*, *emergency stop communication*, pemantauan cuaca menggunakan anemometer,

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

secondary protection area, serta penguatan *traffic management* pada area bawah *launcher*. Selain itu, pada Span P159N–P160N diperlukan pengendalian tambahan berupa *sledding launcher* untuk menjaga posisi *launcher* tetap berada pada as pekerjaan dan meminimalkan potensi *near miss* terhadap lalu lintas aktif di bawah area kerja.

Secara umum, penerapan keselamatan kerja pada aktivitas *launching launcher gantry* telah berjalan dengan baik. Namun, peningkatan pengawasan operasional dan penguatan pengendalian pada aktivitas kritis tetap diperlukan guna meningkatkan efektivitas pengendalian risiko dan meminimalkan potensi kecelakaan kerja maupun gangguan terhadap keselamatan publik.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini disusun berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara, identifikasi bahaya dan penilaian risiko, analisis IBPRP, serta evaluasi *Construction Safety Analysis (CSA)* yang telah dilakukan. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pihak proyek perlu melakukan peninjauan dan pembaruan dokumen CSA dan IBPRP secara berkala sesuai perkembangan metode kerja, kondisi lapangan, serta potensi bahaya yang muncul selama pelaksanaan pekerjaan *launching launcher gantry*, guna meningkatkan kesesuaian pengendalian risiko dengan kondisi aktual pekerjaan. Selain itu, pengawasan operasional *launcher gantry* selama proses *moving* perlu ditingkatkan, khususnya pada area *rear leg*, *alignment launcher*, dan area bawah *launcher* yang memiliki tingkat risiko tinggi terhadap pekerja maupun keselamatan publik.
2. Pihak proyek perlu meningkatkan kompetensi dan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan kerja melalui *safety briefing*, *toolbox meeting*, pelatihan K3, serta pengawasan penggunaan APD secara konsisten. Pemantauan kondisi cuaca juga perlu didukung dengan penggunaan anemometer untuk memantau kecepatan angin selama proses *launching* berlangsung. Pada kondisi operasional tertentu, seperti Span P159N–P160N yang berada di atas jalan aktif HBR 1, perlu diterapkan pengendalian tambahan berupa *sledding launcher*, pengawasan *alignment launcher*, serta koordinasi operasional yang



© 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

lebih intensif guna meminimalkan potensi *near miss* terhadap lalu lintas di bawah area pekerjaan.

3. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengkaji implementasi dan efektivitas pengendalian risiko yang telah direkomendasikan dalam penelitian ini guna mengetahui tingkat keberhasilan pengendalian dalam menurunkan risiko kecelakaan kerja. Selain itu, penelitian dapat dikembangkan pada tahapan pekerjaan *launcher gantry* lainnya atau pada jenis *launcher gantry* yang berbeda untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif, termasuk dengan menggunakan metode atau pendekatan analisis risiko yang berbeda.





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

- Aninditya, B., Dinariana, D., & Suryani, F. (n.d.). *IMPLEMENTATION OF HIRARC METHOD ON ERECTION GIRDER WORK OF SOUTH JAPEK II TOLL ROAD CONSTRUCTION PROJECT PACKAGE 3*. Retrieved <https://injury.pusatpublikasi.id/index.php/in>
- Handayani, E., Zulfiati, R., & Tsani, M. A. I. (2024). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Konstruksi Jalan di Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 24(1), 632. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v24i1.4937>
- Hapsari, A., Erwandi, D., & Syam, A. F. (2018). Risks Control for Launching Gantry Activity Assembly at Kapten Tendean Flyover Project (Seskoal Package). *KnE Life Sciences*, 4(5), 159. <https://doi.org/10.18502/cls.v4i5.2549>
- Komalasari, C., Tunafiah, H., Natadipura, R. K., Jayady, A., Danil, R., Ismawanto, T., & Pratama, R. (2024). *Construction Safety in Girder Installation Work on Cibitung-Cilincing Toll Road Construction Project* (Vol. 1, Number 1).
- Pangkey, F., Malingkas, G. Y., & Walangitan, D. (2012). PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) PADA PROYEK KONSTRUKSI DI INDONESIA (Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado). In *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING* (Vol. 2, Number 2).
- Peraturan Pemerintah Nomor 50. (2012). *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- Permen PUPR Nomor 10. (2021). *Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*.
- Roshal, E., Yanti, G., & Anggraini, M. (2022). 133-Article Text-696-1-10-20230801. *ANALISA PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3) PADA PROYEK CONSTRUCTION SERVICES WUR MD DI PETAPAHAN GS*.
- Saputra, P. D., & Latief, Y. (2020). Development of safety plan based on work breakdown structure to determine safety cost for precast concrete bridge construction projects. Case study: Girder erection with launching gantry method. *Civil Engineering and Architecture*, 8(3), 297–304. <https://doi.org/10.13189/cea.2020.080313>
- Subagijo, D. (n.d.). *REVIEW PENERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PT. VSL JAYA INDONESIA PADA PEKERJAAN LAUNCHING GANTRY PROYEK 6 RUAS TOL DALAM KOTA JAKARTA*.
- Subekti, A. T., Sartika Dewi, D., Pratiwi, A., Kesehatan, I., Bhamada, U., & Korespondensi, S. (n.d.). *ANALISIS RISIKO AKTIVITAS LIFTING DENGAN LAUNCHER GANTRY CRANE MENGGUNAKAN METODE HIERARCHY TASK ANALYSIS (Pekerjaan Erection Girder di ADHI-SMS-WIN KSO)*. Retrieved <https://ejournal.bhamada.ac.id/index.php/bohsej>
- Undang-Undang Nomor 1. (1970). *Keselamatan Kerja*