

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA PADA PEKERJAAN GIRDER
MENGUNAKAN METODE HIRADC (*HAZARD
IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND
DETERMINING CONTROL*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



Mohammad Ammar Ramadhan

16511240

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2021

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA PADA PEKERJAAN GIRDER
MENGUNAKAN METODE HIRADC (HAZARD
IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT AND
DETERMINING CONTROL)**

Disusun oleh

Mohammad Ammar Ramadhan
16511240

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 4 Januari 2022

Oleh Dewan Penguji
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Pembimbing



Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.
NIP: 005110101

Penguji I



Adityawan Sigit, S.T., M.T
NIP: 155110108

Penguji II



Jafar, S.T., M., MURP
NIP: 185111305

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil




Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.
NIP: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 21 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Mohammad Ammar Ramadhan
(16511240)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Implementasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan *Girder* Menggunakan Metode *HIRADC* (*Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control*) Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan karena banyak pelajaran berupa saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Ibu Fitri Nugraheni S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, menasehati, dan memberikan tambahan ilmu.
3. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T selaku Dosen Penguji Sidang yang telah memberi masukan dan pembelajaran yang berguna bagi penulis.
4. Bapak Jafar, S.T.,M., MURP selaku Dosen Penguji Sidang yang telah memberi masukan dan pembelajaran yang berguna bagi penulis.
5. Bapak Yudi dan Bapak Herno selaku tenaga ahli yang telah mengoreksi dan memberi masukan yang berguna bagi penulis.

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Tinjauan Pustaka	5
2.3 Perbedaan Penelitian	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	10
3.2 Peraturan Perundangan Sebagai Dasar Pelaksanaan K3	10
3.3 Bahaya (<i>Hazard</i>)	11
3.4 Risiko (<i>Risk</i>)	15
3.5 Kecelakaan Kerja	16
3.6 Manajemen Risiko	17

3.7	Teori Domino (<i>The Domino Theory</i>)	19
3.8	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)</i>	21
3.8.1	Identifikasi Risiko	21
3.8.2	Penilaian Risiko	22
3.8.3	Pengendalian Bahaya	27
3.9	<i>Erection Girder</i>	29
3.9.1	Macam-Macam <i>Girder</i>	29
3.9.2	Metode Pemasangan <i>Girder</i>	32
BAB IV METODE PENELITIAN		33
4.1	Jenis Penelitian	34
4.2	Pengumpulan Data	35
4.3	Tahapan Analisis Penelitian	37
4.4	Bagan Alir Penelitian	38
BAB V ANALISIS DATA		
5.1	Gambaran Umum Proyek	41
5.2	Objek Pengamatan	41
5.3	Subjek Pengamatan	42
5.4	Analisis Data	42
5.4.1	Identifikasi Risiko	42
5.4.2	Pengendalian Risiko	44
5.4.3	Menyusun Tabel HIRADC	48
5.4.4	Analisis	54
5.5	Pembahasan	60
5.5.1	Penilaian Risiko	60
5.5.2	Penilaian Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian	61
5.5.3	Pengendalian Risiko	64
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	66



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Qualitative Measures of Consequence or Impact</i>	23
Tabel 3.2 <i>Qualitative Measure of Likelihood</i>	23
Tabel 3.3 <i>Qualitative Risk Analysis Matriks Level of Risk</i>	24
Tabel 3.4 Matriks Probabilitas dan Dampak	25
Tabel 3.5 Penilaian Tingkat Risiko	25
Tabel 5.1 Identifikasi Risiko	42
Tabel 5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan	45
Tabel 5.3 HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control</i>)	50
Tabel 5.4 Tabel Konsekuensi	55
Tabel 5.5 Tabel Tingkat Kemungkinan	55
Tabel 5.6 Skala Tingkat Risiko	56
Tabel 5.7 Penilaian Tingkat Risiko	58
Tabel 5.8 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Girder Sebelum Pengendalian	63
Tabel 5.9 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Girder Setelah Pengendalian	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Proses Manajemen Risiko	19
Gambar 3.2 <i>The Domino Theory of an Accident Sequence</i>	20
Gambar 3.3 Contoh Penggunaan Tabel Matriks	25
Gambar 3.4 Hierarki Penggunaan Pengendalian Risiko	27
Gambar 3.5 Balok <i>Girder</i> Tipe PC-I	29
Gambar 3.6 Balok Tipe <i>Box Girder</i>	30
Gambar 3.7 Balok Tipe PC-T	31
Gambar 3.8 Balok Tipe PC-U	31
Gambar 4.1 Gambar Alir Penelitian	40
Gambar 5.1 Grafik Penurunan Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian	64
Gambar 5.2 Grafik Penurunan Tingkat Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Form <i>HIRADC</i>	73
Lampiran 2. Pelaksanaan Tol Bocimi	74
Lampiran 3. Kecelakaan Girder Tol Bocimi	75
Lampiran 4. Verifikasi Tabel <i>HIRADC</i>	76
Lampiran 5. Lokasi Tol Bocimi (Bogor-Ciawi-Sukabumi)	77
Lampiran 6. Alat Pelindung Diri K3	78



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

HIRADC	= (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control</i>)
K3	= kesehatan dan keselamatan kerja
SMK3	= (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja)
RR	= <i>Risk Rating</i>
L	= <i>Likelihood</i>
S	= <i>Consequences</i>
APD	= Alat Pelindung Diri
PPE	= <i>Personal Protective Equipment</i>
HI	= <i>Hazard Identification</i>

ABSTRAK

Proyek konstruksi merupakan salah satu unsur yang penting dalam pembangunan. Namun setiap proyek konstruksi memiliki risiko kecelakaan kerja yang relatif tinggi dalam berbagai aspek, salah satunya pada aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Oleh sebab itu, untuk menurunkan risiko dan potensi bahaya pada aspek tersebut perlu dilakukan pengendalian risiko bahaya dengan didukung dasar hukum yang kuat. Dengan demikian pentingnya perencanaan keselamatan kerja menggunakan metode (HIRADC) *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* perlu dilakukan sebelum dimulainya setiap pekerjaan agar dapat diketahui potensi risiko bahaya kemudian dilakukan penilaian terhadap potensi risiko bahaya sehingga pengendalian dari potensi risiko bahaya dapat dilakukan agar meminimalisir terjadinya risiko bahaya yang dapat terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui implementasi dari menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control*) pada pekerjaan girder.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu identifikasi risiko bahaya disebabkan oleh pengecekan sling crane berkala, penggunaan APD dan kondisi topografi tanah. Kemudian hasil tersebut dilakukan pengendalian berdasarkan hierarki dasar pengendalian yaitu rekayasa teknik, administrasi dan penggunaan alat pelindung diri. Didapatkan penurunan tingkat risiko yang sebelumnya tingkat *extreme risk* 2 pekerjaan (18,18%), *high risk* 5 pekerjaan (45,45%), *moderate risk* 2 pekerjaan (18,18%) dan *low risk* 2 pekerjaan (18,18%) menjadi tingkat pekerjaan *moderate risk* 5 pekerjaan (45,45%) dan *low risk* 6 pekerjaan (54,54%), tidak ditemukannya jenis pekerjaan dengan tingkat risiko *extreme risk* dan *high risk*.

Kata Kunci : HIRADC, Tingkat Risiko Bahaya

ABSTRACT

Construction projects are one of the most important elements in development. However, every construction project has a relatively high risk of work accidents in various aspects, one of which is in the aspect of Occupational Safety and Health (K3). Therefore, to reduce risks and potential hazards in these aspects, it is necessary to control hazard risks with the support of a strong legal basis. Thus, the importance of safety planning using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control method needs to be carried out before the start of each job so that potential hazard risks can be identified and then an assessment of potential hazard risks is carried out so that control of potential hazard risks can be carried out in order to minimize the occurrence dangers that may occur. The purpose of this study was to determine the implementation of using the HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) method on girder work.

The results obtained from this study are the identification of hazard risks caused by periodic checking of sling cranes, use of PPE and topographical conditions of the soil. Then the results are controlled based on the basic hierarchy of control, namely engineering, administration and use of personal protective equipment. There was a decrease in the level of risk from extreme risk 2 jobs (18.18%), high risk 5 jobs (45.45%), moderate risk 2 jobs (18.18%) and low risk 2 jobs (18.18%) into moderate risk 5 jobs (45.45%) and low risk 6 jobs (54.54%), no type of work with extreme risk and high risk levels was found.

Keywords: HIRADC, Hazard Risk Level

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi termasuk dalam sektor industri yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang relatif tinggi. Ada beberapa penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja pada proyek konstruksi yaitu, detail proyek konstruksi, area kerja yang luas, faktor cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, kebutuhan kondisi fisik yang tinggi, dan banyaknya tenaga kerja yang tidak kompeten. Oleh karena itu, ditambah dengan manajemen keselamatan kerja yang sangat lemah, Para pekerja bekerja dengan metode konstruksi yang memiliki risiko tinggi. Meskipun risiko ini kurang dipahami oleh pekerja konstruksi, dan sering mengabaikan penggunaan peralatan pelindung yang sudah diatur oleh pedoman kesehatan dan keselamatan konstruksi.

Semua proyek konstruksi memiliki sumber material, proses kerja, dan bahaya lingkungan. Risiko bahaya ini sulit untuk dihilangkan, tetapi masih dapat diprediksi dan dikendalikan. Risiko bahaya tidak boleh diabaikan, terutama untuk proyek berskala besar dan memiliki mobilitas tinggi di daerah padat penduduk. Tentu saja hal ini dapat berdampak pada kecelakaan kerja, penurunan produktivitas tenaga kerja, keterlambatan pengiriman material, kemacetan jalan, dan keterlambatan pelaksanaan proyek.

Sumber bahaya perlu dikelola untuk mengurangi kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kegiatan konstruksi. Untuk mengendalikan penyebab bahaya, maka penyebab bahaya tersebut harus diidentifikasi potensi penyebab bahayanya. Setelah dilakukan identifikasi risiko bahaya, maka dilakukan penilaian tingkat risiko bahaya . Selanjutnya, melakukan pengendalian tingkat risiko bahaya agar dapat meminimalisir tingkat risiko bahaya dan mengutamakan keselamatan kerja.

Sesuai OHSAS 18001, organisasi harus mendapatkan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan keputusan manajemen, atau singkatnya HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*). Seluruh proses ini dikenal sebagai manajemen risiko. HIRADC adalah sistem yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya dan memberikan penilaian risiko yang dipertimbangkan dalam hal tingkat bahaya.

Manajemen risiko dapat memberikan manfaat optimal jika diterapkan dari awal kegiatan pekerjaan konstruksi dimana manajemen resiko bertujuan untuk menanggapi resiko yang telah di ketahui sebelumnya dengan rencana analisis risiko dan lainnya untuk meminimalisir konsekuensi buruk yang mungkin terjadi. Salah satu teknik analisis yang digunakan di lingkungan kerja konstruksi untuk menganalisis bahaya yaitu dengan metode (HIRADC) Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control

Dari hasil data Kompas.com pada tahun 2017 telah terjadi kecelakaan kerja khususnya pekerjaan *Erection Girder* pada proyek pembangunan infrastruktur di Indonesia. Diantaranya telah terjadi 5 kali kecelakaan kerja pada pekerjaan *Erection Girder* contohnya pada tanggal 22 September 2017 *Girder* jatuh pada Proyek Bocimi (Bogor, Ciawi, Sukabumi), pada tanggal 29 Oktober 2017 *Girder* jatuh pada Proyek Ruas Toll Paspro (Pasuruan-Probolinggo), 9 Desember 2017 *Girder* jatuh pada proyek Jembatan Ciputrapinggan, 30 Desember 2017 *Girder* jatuh pada Proyek Tol Pematang-Batang, dan pada tanggal 22 Desember 2017 *Girder* jatuh pada proyek Tol Depok-Antasari.

Dengan masih banyaknya kecelakaan kerja yang sering terjadi, perlu dilakukan analisis penyebabnya, pengelolaan risiko yang dapat menimbulkan kecelakaan, pengurangan risiko bahaya, dan pencegahan agar tidak terulang kembali Pada penelitian ini peneliti akan mengevaluasi kecelakaan kerja pada pekerjaan *girder* yang jatuh pada proyek pembangunan tol bocimi (Bogor-Ciawi-Sukabumi) yang menewaskan satu orang pekerja yang terjadi pada tanggal 22 September 2017.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana implementasi metode HIRADC pada pekerjaan *erection girder* di Proyek Pembangunan Tol Bocimi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Mengetahui implementasi metode HIRADC pada pekerjaan *erection girder* di Proyek Pembangunan Tol Bocimi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Perusahaan dapat mengetahui analisa HIRADC pada pekerjaan *erection girder* dengan lebih detail
2. Perusahaan mendapatkan alternatif penggunaan *risk matriks* dengan tabel yang tidak ada pada perusahaan
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan evaluasi penerapan keselamatan kerja terhadap program yang telah di implementasikan perusahaan.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk mempermudah variabel yang ditinjau maka penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut :

1. Risiko yang dianalisis berdasarkan metode pelaksanaan proyek; *Standart of Procedure* (SOP) K3 adalah pada pekerjaan *erection girder*.
2. Analisis data menggunakan pendekatan sistem HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) untuk mendapatkan identifikasi risiko,

level risiko dengan menggunakan *risk matrix probability* dan *impact*, serta pengendalian risiko secara umum.

3. Observasi di lapangan dilakukan pada pekerjaan yang tergolong memiliki risiko kecelakaan yang tinggi berdasarkan hasil HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Penelitian mengenai implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada pekerjaan *erection girder* menggunakan metode HIRADC perlu dilakukan peninjauan terhadap beberapa penelitian sebelumnya sebagai referensi dan menghindari plagiasi.

2.2 Tinjauan Pustaka

1. Evaluasi Penerapan Keselamatan Kerja Pada Pekerjaan *Erection Girder* di PT. Adhi Karya

Penelitian ini dilakukan oleh Ragil (2015) yang bertujuan untuk mengetahui penerapan keselamatan kerja pada pekerjaan *erection girder* menggunakan *crawler crane* terhadap faktor manusia, faktor alat dan faktor metode kerja.

Hasil identifikasi yang telah dilakukan adalah pada tahapan pengendalian pekerjaan didapat bahwa beberapa operator alat berat belum terlalu paham tentang prosedur yang sesuai dengan Standart Operasional Prosedure (SOP), pada alat berat *crane* alat keselamatan yang terpasang beberapa tidak berfungsi dengan baik sehingga membuat rawan terjadinya kecelakaan

2. Evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan pendekatan *Hazard Identification Risk Assesment and Determining Control (HIRADC)* di PT. X

Penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2017) yang bertujuan untuk membuat serta mengetahui HIRADC pada PT.X dan mengetahui pengendalian kecelakaan kerja di lapangan apakah sudah sesuai dengan metode rencana kerja K3. Dengan begitu perusahaan perlu mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja dan penulis hendak menggunakan SMK3 yang berdasarkan OHSAS 18001 : 2007 untuk

meminimalkan tingkat kecelakaan yang ada.

Identifikasi bahaya yang telah dilakukan terdapat lima pekerjaan dengan beberapa level risiko. Untuk level risiko rendah ada pekerjaan pasangan bata ringan dan pekerjaan dinding lapis plester, untuk level risiko sedang ada pekerjaan parsisi *gypsum* dan untuk level risiko tinggi ada pekerjaan tangga. Pekerjaan bahaya yang telah didapatkan kemudian dilakukan penilaian risiko (*risk assessment*) untuk mengetahui tingkat risiko dari sumber bahaya tersebut.

Berdasarkan hasil *risk assessment* didapatkan kegiatan yang beresiko rendah (*low risk*) sebesar 34%, beresiko sedang (*moderate risk*) sebesar 58%, beresiko tinggi (*high risk*) dengan jumlah 8% dan beresiko sangat tinggi (*extreme risk*) tidak ada. Kegiatan-kegiatan dengan resiko moderate dan high harus segera dibuat pengendalian risikonya. Untuk pengendalian bahaya dibedakan menjadi dua yaitu secara umum dan kepada setiap individu pekerja.

3. SMK3 Pada Pekerjaan *Erection Girder* Proyek Tol Surabaya- Mojokerto Seksi IB

Penelitian ini dilakukan oleh Egar (2017) yang bertujuan untuk merencanakan SMK3 pada pekerjaan erection girder dan mengidentifikasi bahaya, menilai, dan mengendalikan risiko pekerjaan erection girder pada proyek pembangunan jalan Tol Surabaya - Mojokerto seksi IB dengan metode *Hazard Identification, Risk Assasment And Risk Control (HIRARC)*.

Dari hasil penelitian didapatkan identifikasi kemungkinan bahaya menggunakan metode HIRARC, teridentifikasi 63 kemungkinan bahaya pada pekerjaan *Erection Girder* proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Seksi IB yang terbagi dalam 6 sub pekerjaan, antara lain : Sub pekerjaan *Unloading Girder* teridentifikasi 14 (empat belas) kemungkinan risiko bahaya sub pekerjaan *Setting Girder* teridentifikasi 8 (delapan) kemungkinan risiko bahaya, sub pekerjaan Instalasi Strand teridentifikasi 7 kemungkinan risiko bahaya, sub pekerjaan *Stressing Girder* teridentifikasi 9 kemungkinan risiko bahaya, sub pekerjaan *Patching dan Grouting* teridentifikasi 10 (sepuluh) kemungkinan risiko bahaya dan sub pekerjaan

Launching Girder teridentifikasi 15 (lima belas) kemungkinan risiko bahaya identifikasi bahaya pada pekerjaan *erection girder* mulai dari proses *lifting* menggunakan *crane*, proses penempatan material *girder* pada posisi yang ditentukan dan risiko pekerja termasuk ke dalam tingkatan risiko sangat tinggi dimana semua risiko yang diakibatkan jika terjadi kecelakaan merupakan *fatality* dan kerugian besar dari segi manusia, peralatan dan mesin. Untuk pengendalian bahaya yang telah dilakukan PT. Waskita Karya dilakukan secara baik dan berkala untuk mencegah terjadinya kecelakaan di lapangan.

Dari hasil identifikasi akar penyebab kemungkinan bahaya pada pekerjaan *Erection Girder* proyek Jalan Tol Surabaya-Mojokerto Seksi IB didapatkan 678 penyebab dasar/basic event yang terbagi dalam 6 sub pekerjaan. Sumber penyebab risiko kecelakaan disebabkan oleh 3 faktor, yaitu faktor manusia, faktor peralatan/material, dan faktor lingkungan. Dari hasil pengendalian risiko pekerjaan *Erection Girder* dengan metode HIRARC, didapatkan 5 macam pengendalian yaitu: *Engineering Control*, *Administrative Control*, *Substitution*, *Warning System*, dan Alat Pelindung Diri (APD)

4. Implementasi HIRADC Dalam Pekerjaan *Erection Girder* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Serpong-Cinere

Penelitian ini dilakukan oleh Khalima (2018) yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan implementasi HIRADC sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan *erection girder* pada proyek pembangunan jalan tol ruas Serpong-Cinere.

Dari hasil penelitian didapatkan identifikasi bahaya pada pekerjaan *erection girder* mulai dari proses *lifting* menggunakan *crane*, proses penempatan material *girder* pada posisi yang ditentukan dan risiko pekerja termasuk ke dalam tingkatan risiko sangat tinggi dimana semua risiko yang diakibatkan jika terjadi kecelakaan merupakan *fatality* dan kerugian besar dari segi manusia, peralatan dan mesin. Untuk pengendalian bahaya yang telah dilakukan PT. Waskita Karya dilakukan secara baik dan berkala untuk mencegah terjadinya kecelakaan di lapangan.

5. Model Job Safety Analysis Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control*) Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun

Penelitian ini dilakukan oleh Putra (2019) yang bertujuan untuk mengetahui implementasi HIRADC pada pekerjaan struktur pada proyek rumah susun.

Dari hasil penelitian didapatkan identifikasi bahaya yang disebabkan oleh perilaku tidak aman seperti tidak menggunakan APD dengan baik dan benar dengan semestinya; tidak dilakukan perawatan terhadap alat-alat yang akan digunakan; dan penempatan material, alat, serta pengoperasian alat yang tidak sesuai dengan prosedur yang sudah ditetapkan. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan pengendalian berupa rekayasa teknik, rekayasa administrasi serta penggunaan alat pelindung diri. Didapatkan adanya penurunan tingkat resiko yang semula *extreme risk* 1 (8,3%) jenis pekerjaan; *high risk* 10 (83,3%) pekerjaan dan *moderate risk* 1 (8,3%), setelah dilakukan pengendalian menjadi 8 (66,7%) jenis pekerjaan pada tingkat *moderate risk*; 4 (33,3%) jenis pekerjaan pada tingkat *low risk*; dan tidak ada ditemukannya resiko pada tingkat *extreme risk* dan juga *high risk*.

2.3 Perbedaan Penelitian

Penelitian mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada bidang kontruksi telah banyak dilakukan, hal ini dikarenakan masih besarnya angka terjadinya kecelakaan kerja di Indonesia. Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dilakukan terdapat penelitian tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja khususnya pada HIRADC ataupun *girder*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu penelitian ini difokuskan pada pekerjaan *girder* dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* (HIRADC). Pada contoh salah satu proyek pekerjaan struktur di proyek rumah susun didapatkan adanya penurunan tingkat resiko yang semula *extreme risk* 1 (8,3%) jenis pekerjaan; *high risk* 10 (83,3%) pekerjaan dan *moderate risk* 1 (8,3%), setelah

dilakukan pengendalian menjadi 8 (66,7%) jenis pekerjaan pada tingkat moderate risk; 4 (33,3%) sehingga jenis pekerjaan pada tingkat *low risk*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya kecelakaan yang terjadi, menentukan tingkat risiko berdasarkan kemungkinan bahaya dan membuat langkah pencegahan atau pengendalian yang harus dilakukan untuk mengurangi tingkat risiko yang ada.



BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Budiono (2003) keselamatan kerja adalah sebagai bidang kegiatan yang ditujukan untuk mencegah terjadinya semua jenis kecelakaan yang ada kaitannya dengan lingkungan dan situasi kerja.

Undang-Undang Republik Indonesia No.1 (1970) menyatakan “Setiap warga negara berhak atas pekerjaan dan perlindungan yang layak bagi kemanusiaan, maka dibentuklah undang-undang keselamatan kerja yang bertujuan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional”

Menurut Buntarto (2015) “Keselamatan kerja adalah suatu keadaan terhindar dari suatu bahaya selama melakukan pekerjaan. Keselamatan kerja adalah salah satu faktor yang harus diutamakan ketika bekerja dan sangat bergantung pada jenis, bentuk dan lingkungan dimana pekerjaan itu dilaksanakan.”

3.2 Peraturan Perundangan Sebagai Dasar Pelaksanaan K3

Pada peraturan perundangan sebagai dasar pelaksanaan K3 sebelumnya di jelaskan bahwa implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagaimana tertuang pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pasal 7 Bagian Kedua yang menyatakan bahwa dalam menyusun kebijakan dalam hal ini setiap pengusaha harus melakukan atau memperhatikan kondisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3

meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko bahaya dan pengendalian risiko bahaya.

Peraturan ini diperkuat dengan Permen PUPR No 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pasal 1 ayat 13,14,15 yang menyatakan bahwa kontraktor dalam melaksanakan pekerjaannya mempunyai Rencana Kerja Konstruksi (RKK) yang menjadi bagian tak terpisahkan dari dokumen kontrak, didalam RKK harus meliputi identifikasi bahaya, penilaian risiko, penentuan pengendalian risiko dan peluang atau nama lain HIRADC. Didalamnya mengandung Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) yaitu metode dalam mengidentifikasi serta mengendalikan bahaya berdasarkan setiap item pekerjaan dalam metode pelaksanaan kerja.

3.3 Bahaya (*Hazard*)

Bahaya adalah sumber, kondisi atau tindakan yang dapat berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan, atau gangguan lainnya (OHSAS 18001).

Menurut Siahaan (2008) bahaya adalah suatu keadaan atau keadaan yang dapat menimbulkan kemungkinan terjadinya kerugian.

Menurut Wijanarko (2017) bahaya dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

1. Bahaya keselamatan kerja (*safety hazard*) merupakan bahaya yang dapat mengakibatkan timbulnya kecelakaan yang menyebabkan luka hingga hilangnya nyawa serta kerusakan aset perusahaan. Jenis-jenis *safety hazard* antara lain:
 - a. Bahaya mekanik disebabkan oleh mesin datau alat kerja mekanik seperti tersayat, terpotong, terjatuh, dan tertindih.
 - b. Bahaya elektrik disebabkan oleh peralatan yang mangandung arus listrik
 - c. Bahaya kebakaran disebabkan oleh subtansi kimia yang bersifat mudah

terbakar

- d. Bahaya peledakan disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat mudah meledak
2. Bahaya kesehatan kerja (*health hazard*) merupakan jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Jenis- jenis *health hazard* antara lain sebagai berikut:
- a. Bahaya fisik antara lain getaran radiasi kebisingan pencayahaan dan iklim kerja
 - b. Bahaya kimia antara lain berkaitan dengan material atau bahan kimia seperti aerosol, insektisida, gas dan zat kimia lainnya
 - c. Bahaya ergonomi antara lain gerakan berulang-ulang postur statis dan cara memindahkan barang (*manual handling*)
 - d. Bahaya biologi antara lain berkaitan dengan makhluk hidup yang berada pada lingkungan kerja yaitu bakteri, virus, dan jamur yang bersifat patogen
 - e. Bahaya psikologis antara lain beban kerja yang terlalu berat, hubungan dan kondisi kerja yang kurang nyaman.

Menurut Maisyaroh (2010) dalam penelitiannya menyatakan bahwa sumber bahaya dapat berasal dari beberapa faktor antara lain

1. Manusia

Dari hasil penelitian 80-85% kecelakaan kerja disebabkan oleh kelalaian manusia. Bahkan ada suatu pendapat bahwa akhirnya secara tidak langsung atau tidak langsung kecelakaan dikarenakan faktor manusia. Kecelakaan tersebut mungkin saja disebabkan oleh perencanaan pabrik, kontraktor pembuatan mesin-mesin, pengusaha, ahli kimia, ahli listrik, pimpinan kelompok, pelaksana atau petugas yang melakukan pemeliharaan

2. Bangunan, peralatan, dan instalasi

Bangunan, peralatan dan instalasi merupakan salah satu faktor dimana

konstruksi dari bangunan harus memenuhi syarat. Desain ruang dan tempat kerja harus bisamenjamin keselamatan dan kesehata kerja, begitu pula dengan pencahayaan dan ventilasi harus baik serta dilengkapi dengan penerangan darurat, marka dan rambu untuk jalur keselamatan diri. Didalam instalasi digunakan berbagai peralatan yang mengandung bahaya, apabila tidak digunakan dengan semestinya serta tidak dilengkapi dengan pelindung dan pengaman peralatan tersebut bisa menimbulkan berbagai macam bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, ledakan, luka-luka, atau cidera.

3. Proses

Bahaya dari proses bervariasi tergantung dari teknologi yang digunakan. Proses yang digunakan didalam industri ada yang sederhana dan yang rumit. Ada proses yang berbahaya dan tidak terlalu bahaya tergantung dengan peralatan dan metode kerja yang digunakan yang menyebabkan tingkat bahaya menjadi berbeda-beda. Pada tahap proses harus di perhatikan keahlian dan kemampuan para pekerja, peralatan dan metode yang digunakan.

4. Material

Bahan atau material mempunyai tingkat bahaya dan pengaruh yang berbeda-beda. Material memiliki tingkat bahaya yang rendah dan ada juga yang tinggi dan dampak yang ditimbulkan dapat terlihat langsung tetapi ada juga yang bertahun-tahun baru diketahui. Oleh sebab itu untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang bisa merugikan perusahaan untuk setiap bahan kimia berbahaya harus dilengkapi dengan *material safety data sheet* (MSDS)

Bahaya dari material atau bahan meliputi berbagai risiko sesuai denganya sifat bahan antara lain:

- a. Mudah terbakar
- b. Mudah meledak
- c. Menimbulkan kerusakan pada kulit atau jaringan

- d. Menyebabkan alergi
- e. Memiliki sifat beracun
- f. Menyebabkan racun
- g. Pemaparan radioaktif

5. Metode kerja

Metode kerja merupakan salah satu faktor bahaya yang dapat membahayakan diri sendiri ataupun orang-orang disekitar, yang dapat membahayakan dari metode kerja antara lain:

- a. Cara mengangkat dan mengangkut, bila dilakukan dengan cara yang salah dapat mengakibatkan kecelakaan dan cidera
- b. Cara kerja yang mengakibatkan kecelakaan dan cidera terutama di bagian yang sering terjadi yaitu pada tulang punggung
- c. Memakai APD yang tidak semestinya dan juga cara pemakaian yang salah

6. Lingkungan kerja

Bahaya dari lingkungan kerja dapat digolongkan atas berbagai jenis yang dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja, bahaya tersebut diantaranya:

a. Faktor lingkungan fisik

Bahaya dari lingkungan fisik seperti ruangan yang terlalu panas atau terlalu dingin, bising, kurangnya pencahayaan, getaran yang berlebihan serta radiasi

b. Faktor lingkungan kimia

Bahaya yang bersifat kimia berasal dari bahan-bahan yang digunakan ataupun yang dihasilkan selama proses produksi. Bahan ini terhambur ke lingkungan karena cara kerja yang salah, kerusakan atau kebocoran dari peralatan atau instalasi yang digunakan selama prosesnya

c. Faktor lingkungan biologi

Bahaya yang disebabkan oleh jasad renik, gangguan dari serangga maupun binatang lainya yang berada ditempat kerja.

d. Faktor ergonomi

Yaitu gangguan yang di sebabkan oleh beban kerja yang terlalu berat, peralatan yang digunakan tidak serasi dengan tenaga kerja atau tidak sesuai dengan antropometri tubuh para tenaga kerja

e. Faktor psikologi

Gangguan jiwa dapat terjadi karena keadaan lingkungan sosial tempat bekerja yang tidak sesuai dan menimbulkan ketegangan jiwa pada pekerja atau karyawan seperti hubungan atasan dengan bawahan yang kurang harmonis.

3.4 Risiko (*Risk*)

Risiko adalah suatu keadaan atau kejadian yang memiliki ketidakpastian dan terjadi risiko karena adanya penyebab dan memunculkan konsekuensi ketika terjadi. Risiko dapat terjadi pada setiap kegiatan sehingga risiko perlu dilakukan identifikasi dan perencanaan yang baik agar meminimalisir terjadinya risiko (Asiyanto, 2009).

Vaughan (1978) dalam Darmawi (2008) mengemukakan beberapa definisi risiko yaitu sebagai berikut :

1. *Risk is the chance of loss* (risiko adalah kans kerugian)
chance of loss biasanya dipergunakan untuk menunjukkan suatu keadaan dimana terdapat suatu kemungkinan kerugian. Sebaliknya jika disesuaikan dengan istilah yang dipakai dalam statistika, maka *chance* sering digunakan untuk menunjukkan tingkat probabilitas munculnya situasi tertentu.
2. *Risk is the possibility of loss* (risiko adalah kemungkinan kerugian)
 Risiko seperti ini menunjukkan bahwa risiko dapat menyebabkan kerugian bila tidak segera untuk diatasi
3. *Risk is uncertainty* (risiko adalah ketidakpastian)
 Risiko yang dimaksud dalam hal ini pemahaman bahwa risiko berhubungan dengan ketidakpastian dengan adanya risiko disebabkan karena adanya

ketidakpastian.

Dapat disimpulkan bahwa risiko merupakan dampak atau akibat yang mungkin terjadi pada suatu proses yang memiliki dampak negatif sehingga dapat menimbulkan dampak kerugian baik secara finansial ataupun non finansial.

3.5 Kecelakaan Kerja

Menurut PERMENAKER No. 03 /MEN/1998, kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak terduga dan tidak dikehendaki yang dapat menimbulkan korban, baik manusia maupun harta benda. Sedangkan menurut Suma'mur (1996), kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan karena didalam kejadian tersebut tidak ditemukan unsur kesengajaan maupun dalam bentuk perencanaan. Adapun dalam UU No.3 Tahun 1992 tentang program JAMSOSTEK, kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam pekerjaan sejak berangkat dari rumah menuju tempat kerja dan pulang ke rumah melalui jalan yang biasa atau wajar dilalui.

Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kecelakaan kerja adalah suatu kejadian tak terduga dan tidak disengaja yang berhubungan dengan pekerjaan di tempat kerja yang dapat menimbulkan korban. Kecelakaan kerja dapat terjadi karena adanya suatu penyebab. Maka dari itu diperlukan usaha mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diinginkan dengan mengidentifikasi hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja.

3.6 Manajemen Risiko

Menurut Fahmi (2010), manajemen risiko adalah suatu bidang ilmu yang membahas tentang bagaimana sebuah organisasi merupakan ukuran dalam memetakan berbagai permasalahan yang ada dengan menempatkan berbagai pendekatan manajemen secara komprehensif dan sistematis.

Adapun definisi lain menurut Dorfman (1998), suatu proses logis dalam

usahanya untuk memahami eksposur terhadap suatu kerugian. Sementara Waters (2009) mengemukakan bahwa manajemen risiko adalah proses yang dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisa dan merespon risiko dalam keseluruhan sebuah organisasi.

Bedasarkan beberapa definisi manajemen risiko yang dikemukakan oleh beberapa ahli, penulis menyimpulkan bahwa manajemen risiko adalah proses mengidentifikasi, mengukur, menganalisa mengevaluasi dan mengambil tindakan yang dilakukan secara sistematis dengan tujuan untuk meningkatkan keberhasilan dan mencegah terjadinya risiko yang dilakukan dalam sebuah organisasi, perusahaan dan masyarakat.

Menurut ISO 31000, ada lima tahapan proses manajemen risiko yaitu penetapan konteks, penilaian risiko (identifikasi, pengukuran dan evaluasi risiko), perlakuan risiko, komunikasi dan informasi serta *review* dan pemantauan. Sementara itu Hanafi (2009) mengemukakan bahwa tahapan proses manajemen risiko dilakukan melalui proses identifikasi risiko, evaluasi dan pengukuran risiko serta pengelolaan risiko. Adapun AS/NZS 4360:2004 mengeluarkan komponen utama tentang manajemen risiko, yaitu komunikasi dan konsultasi, penetapan tujuan, identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi risiko, pengendalian risiko, serta monitor dan *review*.

Keuntungan yang diperoleh jika manajemen risiko diterapkan dalam sebuah pekerjaan menurut AS/NZS 4360:2004, yaitu:

1. *Fewer surprise*

Berupa pengendalian yang tidak terduga, dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan melakukan usaha untuk mengurangi kemungkinan terhadap efek buruk. Walaupun risiko tidak dapat dihindari, namun dapat dihadapi dengan melakukan perencanaan serta persiapan.

2. *Exploitation of opportunity*

Sikap yang dilakukan untuk mencari kemungkinan risiko dalam

meningkatkan kepercayaan diri terhadap pengetahuan tentang risiko sehingga mampu untuk mengendalikannya.

3. *Improved planning, pertabelance and effectiveness*

Akses strategis tentang suatu organisasi, proses dan lingkungan yang membuka peluang munculnya ide-ide baru serta rencana yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan dan mengurangi kegagalan serta mencapai keberhasilan yang lebih baik.

4. *Economy and efficiency*

Keuntungan yang terfokus pada sumber daya manusia, aset serta ekonomi agar terhindar dari biaya kesalahan.

5. *Improve stakeholder relationship*

Komunikasi antara stakeholder organisasi diutamakan untuk menciptakan pengambilan keputusan serta komunikasi dua arah.

6. *Improved intabelation for decision making*

Sumber intabelasi yang disediakan memiliki analisis yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan dalam investasi dan merger

7. *Enhanced reputation*

Reputasi yang baik dalam melakukan manajemen risiko dapat membuat investor atau pelanggan lebih tertarik.

8. *Director protection*

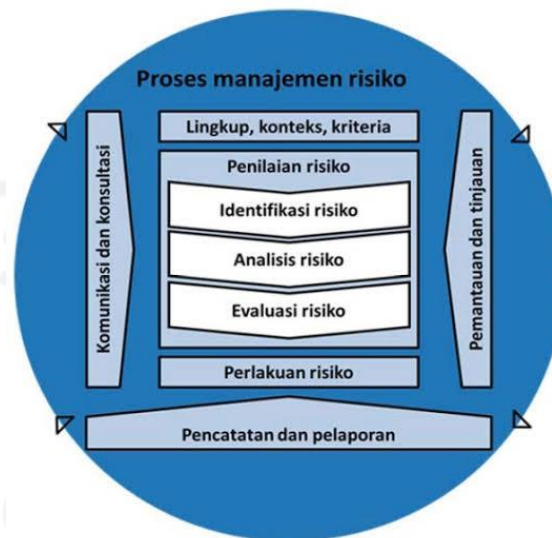
Kewaspadaan pekerja dalam bekerja lebih meningkat karena manajemen risiko yang baik sehingga terhindar dari masalah.

9. *Accountability, assurance and governance*

Keuntungan diperoleh dari dokumentasi pendekatan yang dilakukan oleh perusahaan

10. *Personal wellbeing*

Manajemen risiko yang dilakukan untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan pribadi.



Gambar 3.1 Proses Manajemen Risiko
(sumber: irmapa.org)

3.7 Teori Domino

Menurut Heinrich dan Pratiwi (2016), 98% kecelakaan terjadi karena adanya tindakan yang tidak aman. Kunci untuk pencegahan agar tidak terjadi kecelakaan adalah dengan menghilangkan tindakan yang menyebabkan kecelakaan.

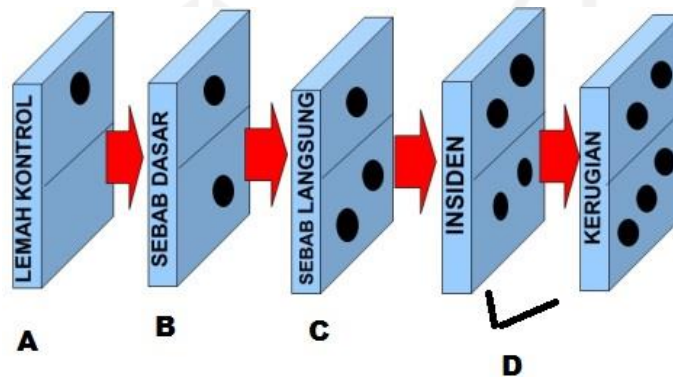
Menurut Heinrich didalam teori domino terdapat lima factor yang saling berhubungan diantaranya yaitu:

1. Kondisi kerja
kondisi kerja yang mencakup latar belakang seseorang seperti pengetahuan yang kurang atau sifat seseorang seperti keras kepala
2. Kelalaian manusia
meliputi motivasi rendah, stress, konflik masalah yang berkaitan dengan fisik pekerja dan lainlain
3. Tindakan tidak aman

tindakan tidak aman seperti kecerobohan, tidak mematuhi rambu yang ada di tempat kerja, tidak menaati prosedur kerja, tidak menggunakan alat pelindung diri APD, tidak mengurus izin kerja berbahaya sebelum memulai pekerjaan yang berisiko tinggi dan berbahaya

4. Kecelakaan

Kecelakaan seperti terpeleset, tertimpa benda di tempat kerja yang terjadi karena adanya kontak dengan sumber bahaya, luka bakar



Gambar 3.2 *The Domino Theory of an Accident Sequence*

(sumber: pusdiklatk3.com)

3.8 HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control*)

Berdasarkan peraturan Menteri Nomor 21/PRT/M/2019 pasal 3 menyatakan “Setiap pengguna jasa dan penyedia jasa dalam penyelenggaraan jasa konstruksi harus menerapkan SMKK”. Dimana identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko merupakan suatu persyaratan penting didalam penerapan SMKK.

HIRADC terdapat tiga tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assesment*) dan pengendalian risiko (*determining control*).

3.8.1 Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)

Identifikasi risiko merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi risiko. Identifikasi risiko dilakukan dengan proses sistematis serta komprehensif yang tersusun dengan sangat baik dan mencakup seluruh risiko baik itu masih maupun tidak dalam kontrol organisasi. Identifikasi bahaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang timbul dari suatu bahan, alat, atau sistem (*Department of Occupational Safety and Health*). (AS/NZS 4360, 1999)

Menurut OHSAS 18001, terdapat beberapa syarat tentang prosedur dan aspek yang perlu diperhatikan dalam identifikasi bahaya, yaitu:

1. Aktivitas rutin serta tidak rutin
2. Aktivitas semua pekerja yang memiliki akses masuk ke dalam tempat kerja
3. Perilaku, kemampuan dan faktor manusia lainnya.
4. Bahaya yang berasal dari luar tempat kerja yang dapat menimbulkan dampak pada kesehatan dan keselamatan pekerja yang ada dalam kendali organisasi di tempat kerja
5. Bahaya yang terjadi dari kegiatan di tempat kerja dalam kendali organisasi
6. Sarana, prasarana, infrastruktur, peralatan dan material yang ada di tempat

kerja

7. Perubahan yang terjadi di dalam organisasi di tempat kerja
8. Modifikasi sistem manajemen K3, termasuk modifikasi yang bersifat sementara.
9. Kewajiban seluruh peraturan yang berkaitan dengan penilaian risiko serta penerapan pengendalian yang diperlukan.
10. Desain area kerja, proses, instalasi, peralatan, prosedur operasional dan organisasi.

3.8.2 **Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)**

Menurut AS/NZS 4360:1999, tujuan dari analisis risiko adalah memisahkan risiko kecil yang dapat ditoleransi dari risiko utama, dan untuk menyediakan data guna mengevaluasi penilaian risiko. Analisis risiko dilakukan atas dasar pertimbangan dari sumber risiko, konsekuensi bahaya dan kemungkinan teridentifikasinya konsekuensi tersebut.

Penilaian risiko dilakukan berdasarkan AS/NZS 4360 tahun 1999. Pengukuran penilaian risiko terdiri dari dua parameter yaitu konsekuensi (consequences) dan kemungkinan (likelihood). Berikut adalah skala penilaian risiko dan keterangannya:

Tabel 3.1 Qualitative Measures of Consequences or Impact

Level	Descriptor	Detail description
1	<i>Insignificant</i>	<i>No injuries, low financial loss</i>
2	<i>Minor</i>	<i>First aid treatment, on-site release immediately contained, medium financial loss</i>
3	<i>Moderate</i>	<i>Medical treatment required, on-site release contained with outside assistance, high financial loss</i>
4	<i>Major</i>	<i>Extensive injuries, loss of production capability, off-site release with no detrimental effect, major financial loss</i>
5	<i>Catastrophic</i>	<i>Death, toxic release off-site with detrimental effect, huge financial loss</i>

(Sumber: Appendix E1 AS/NZS 4360 (1999))

Tabel 3.2 Qualitative Measure of Likelihood

Level	Descriptor	Description
A	<i>Almost certain</i>	<i>Is expected to occur in most circumstances</i>
B	<i>Likely</i>	<i>Will probably occur in most circumstances</i>
C	<i>Possible</i>	<i>Might occur at some time</i>
D	<i>Unlikely</i>	<i>Could occur at some time</i>
E	<i>Rare</i>	<i>May occur only in exceptional circumstances</i>

(sumber: Appendix E1 AS/NZS 4360 (1999))

Tabel 3.3 Matriks Propobabilitas dan Dampak

<i>Likelihood</i> (Kemungkinan) L		<i>Consequences (Konsekuensi) C</i>				
		<i>Insignificant</i> 1	<i>Minor</i> 2	<i>Moderate</i> 3	<i>Major</i> 4	<i>Catastrophic</i> 5
<i>Almost certain</i> (Hampir pasti)	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i> (Sering terjadi)	4	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i> (Dapat terjadi)	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i> (Kadang-kadang)	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i> (Jarang terjadi)	1	L	L	M	H	H

(Sumber: Ramli 2010)

Tabel 3.4 Penilaian Tingkat Risiko

TINGKAT	RISIKO
E	Ekstreme risk (Risiko ekstrim)
H	High risk (Risiko tinggi)
M	Moderate risk (Risiko sedang)
L	Low risk (Risiko rendah)

(Sumber: Ramli 2010)

Nilai tingkat risiko dapat diperoleh dari tabel matriks risiko diatas dengan contoh sebagai berikut:

Jika suatu kegiatan pekerjaan X dengan nilai *likelihood* yang didapatkan berdasarkan penilaian dari safety officer yaitu tiga (*Moderate*) dan nilai *consequences* yaitu empat (*Major*) maka penilaian tingkat risikonya yaitu berada

di posisi matrik dengan warna merah yang berarti *ekstreme risk* seperti pada contoh dibawah ini.

Janis kegiatan	Hazard analysis (bahaya)	Risk Category		
		F	S	R
Kegiatan pekerjaan X	Dapat terkena benda X	3	4	E
Kegiatan pekerjaan X	Terpeleset	4	2	H

Likelihood (Kemungkinan) L		Consequences (Konsekuensi) C				
		Insignificant 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
<i>Almost certain</i> (Hampir pasti)	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i> (Sering terjadi)	4	M	H	H	E	E
<i>Moderate</i> (Dapat terjadi)	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i> (Kadang-kadang)	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i> (Jarang terjadi)	1	L	L	M	H	H

Gambar 3.3 Contoh Penggunaan Tabel Matriks

Identifikasi bahaya dan penilaian risiko perlu dilakukan oleh organisasi untuk menentukan kontrol yang dapat mengurangi risiko. Proses penilaian risiko dilakukan dengan tujuan untuk mengenali dan menemukan bahaya yang mungkin terjadi dalam suatu kegiatan organisasi dan memastikan risiko yang mungkin timbul terhadap orang-orang dalam suatu organisasi dapat dinilai, diprioritaskan dan dikendalikan pada tingkat yang dapat diterima. (OHSAS 18002:2008)

3.8.3 Pengendalian Bahaya (*Determining Control*)

Berdasarkan OHSAS 18002 (2008), setelah melakukan penilaian risiko dan telah memperhitungkan pengendalian yang ada, organisasi harus menentukan pengendalian yang tepat, apakah pengendalian sudah memadai atau perlu ditingkatkan, serta melakukan pengendalian baru jika dibutuhkan. Jika membutuhkan pengendalian baru, maka pengendalian harus diprioritaskan serta ditentukan sesuai dengan prinsip menghapuskan bahaya yang praktis, dilanjutkan dengan pengurangan risiko (baik dilakukan dengan mengurangi kemungkinan potensi bahaya ataupun cedera) dengan mengadopsi alat pelindung diri (APD) sebagai upaya yang terakhir (hirarki kontrol). Adapun hirarki pengurangan risiko dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Eliminasi (*Elimination*)

Hirarki teratas yaitu berupa perubahan desain untuk menghilangkan risiko bahaya, misalnya dengan memperkenalkan alat untuk menghilangkan bahaya penanganan manual.

2. Substitusi (*Substitution*)

Metode yang dilakukan dengan tujuan untuk penggantian bahan ataupun peralatan yang memiliki tingkat bahaya yang tinggi menjadi lebih rendah. Misalnya dengan menurunkan arus listrik, gaya dan sebagainya.

3. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*)

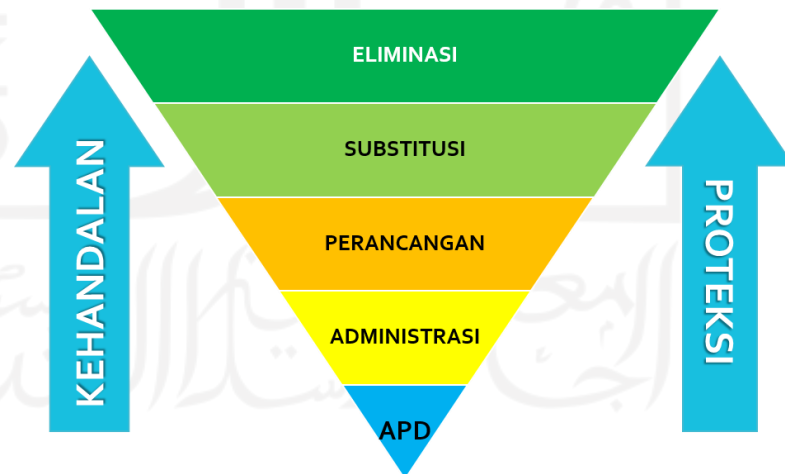
Metode pengendalian yang dilakukan untuk memisahkan bahaya dengan pekerja agar mencegah terjadinya *human error*. Misalnya dengan memasang pengaman, peredam suara, dan lain sebagainya.

4. Pengendalian Administratif (*Administrative Control*)

Pengendalian dilakukan pada orang-orang yang akan melakukan pekerjaan dengan diharapkan memiliki kemampuan dan keahlian yang cukup untuk menyelesaikan pekerjaan dengan aman. Misalnya dengan mematuhi rambu-rambu, memiliki keahlian cukup serta mematuhi standar operasi baku (SOP).

5. Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*)

Penggunaan alat pelindung diri yang berfungsi untuk mengurangi resiko bahaya dalam suatu pekerjaan. Misalnya menggunakan alat pelindung diri yang memenuhi standar seperti helm, sarung tangan, kacamata pelindung, tali pengaman, dan sebagainya.



Gambar 3.4 Hierarki Pengendalian Risiko
(sumber: systemmanajemenkeselamatanakerja.com)

3.9 *Erection Girder*

Erection adalah proses pemasangan balok *girder* ke atas tumpuannya. Titik tumpu yang umum digunakan pada konstruksi jembatan berupa *rubber bearing* atau yang lebih dikenal dengan nama *elastomeric bearing pad*. Proses *erection girder* merupakan pekerjaan yang beresiko tinggi sehingga penentuan metode *erection* memerlukan pertimbangan yang sangat penting seperti kondisi lapangan. Hal ini secara langsung akan berkaitan dengan efisiensi biaya dan waktu yang digunakan. Ada beberapa metode *erection girder* yang umum digunakan dan masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan..

Girder itu sendiri adalah struktur jembatan yang menghubungkan antara struktur bawah dan sebagai penyangga plat di atasnya. *Girder* adalah balok diantara dua penyangga (*pier* atau *abutment*) pada jembatan atau *fly over*. Umumnya merupakan balok I, tetapi juga bisa berbentuk box, atau bentuk lainnya. *Girder* adalah elemen konstruksi jembatan yang sangat penting, karena dilihat dari fungsinya yaitu untuk menahan beban konstruksi yang ada di atasnya yaitu plat lantai dan menghubungkan antara pile-pile jembatan. (Fadhilah, Fitriani, & Astuti, 2011).

3.9.1 *Macam-Macam Girder*

Berdasarkan tipenya *girder* yang sering digunakan diklasifikasikan menjadi beberapa bentuk. Setiap bentuk *girder* memiliki kelebihan dan kekurangan masing- masing. Berikut ini merupakan klasifikasi *girder* yang dibedakan berdasarkan tipe :

1. Balok Tipe PC-I

Girder dengan bentuk balok I sering disebut dengan PC-I *girder*. PC-I *girder* adalah salah satu *girder* yang paling umum digunakan dalam konstruksi jembatan. Profil PC-I *girder* berbentuk penampang I dengan penampang

bagian tengah lebih langsing dari bagian tepi. PC-I *girder* memiliki penampang yang kecil dibandingkan jenis *girder* lainnya, sehingga biasanya dari hasil analisa merupakan penampang yang ekonomis. Karena memiliki penampang yang kecil *girder* ini lemah terhadap kekuatan yang memutar/rotasi yang sering disebut dengan torsi. Jadi, dalam memilih *girder* PC-I yang perlu diperhatikan adalah desain konstruksi jembatan, kekuatan yang diisyaratkan, dan biaya yang dibutuhkan. Balok *girder* tipe PC-I dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Balok Girder Tipe PC-I

(sumber : ejournal.unsrat.ac.id)

2. *Box Girder*

Box Girder merupakan bentuk *girder* yang paling cocok untuk konstruksi jembatan, karena *box girder* memiliki bentuk dan kelebihan tersendiri dibandingkan bentuk *girder* yang lainnya. *Box girder* tidak memiliki batasan panjang bentang dalam spesifikasi produksinya. Oleh karena itu *box girder* sangat tepat bila digunakan untuk konstruksi jembatan berbentang panjang. *Box girder* juga lebih kuat dalam menangani gaya torsi, dengan demikian *girder* ini sangat ideal untuk konstruksi jembatan melengkung. Balok *box girder* dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Balok Tipe Box Girder

(sumber : asiacon.co.id)

3. Balok Tipe PC-T

Balok PC-T (*T-girder*) hampir sama dengan PC-I. Profil PC-T hanya memiliki satu *flens* yang terletak di atas. *Flens* PC-T juga bisa berfungsi sebagai pelat lantai, berbeda dengan PC-I yang harus memasang *shear connector* kemudian harus dicor untuk pembuatan pelat lantainya. PC-T sering digunakan untuk konstruksi jembatan pejalan kaki dengan bentang 40 sampai 60 kaki. Hanya saja untuk konstruksi jembatan miring, penggunaan PC-T akan membutuhkan rangka kerja yang cukup rumit. Perbandingan tebal dan bentang struktur pada balok T yang dianjurkan adalah sebesar 0,07 untuk struktur bentang sederhana dan 0,065 untuk struktur bentang menerus. Balok tipe PC-T dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Balok Tipe PC-T

(sumber : wasktiaprecast.co.id)

4. Balok Tipe PC-U

Balok *girder* yang berbentuk U hampir sama dengan *box-girder*. Hanya saja pada girder PC-U pelat lantai terpisah dengan profilnya. Balok *girder* PC-U memiliki keunikan yang terletak pada susunan tendonnya yang berpasangan. Susunan ini mengharuskan penarikan kabel *strand* pada *girder* harus menggunakan dua dongkrak sekaligus. Di Indonesia *girder* ini sangat jarang digunakan, karena beberapa produsen *girder* belum mempunyai cetakan U. Balok tipe PC-U dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3.8 Balok Tipe PC-U

(sumber : pinterest)

3.9.2 Metode Pemasangan Girder

Adapun urutan pelaksanaan pekerjaan *girder* diantaranya sebagai berikut :

1. Pekerjaan Persiapan

Pada pekerjaan ini ada beberapa item pekerjaan yang di persiapkan yaitu dimulai dari pertama mempersiapkan area kerja atau lahan yang akan digunakan untuk memasang girder, kedua mempersiapkan segala peralatan dan material yang dibutuhkan saat di lapangan maupun diluar lapangan dan ketiga mempersiapkan atau mengecek personil atau tenaga kerja yang akan melakukan rangkaian pemasangan girder dari mulai hingga selesai.

2. Pekerjaan Pemasangan *Lifting Frame Girder*

Pada pekerjaan ini sebelum dilakukannya pemasangan girder perlu dipasang terlebih dahulu *lifting frame girdernya* agar pada saat pemasangan *girder* menjadi lebih mudah, perlu diperhatikan bahwa *lifting frame girder* tergantung dari *lifting plan* pada proyek tersebut misalnya beban yang akan diangkat, lebar dan panjang jembatan tersebut serta kemampuan *crane* dalam mengangkat beban tersebut.

3. Pekerjaan Mobilisasi dan *Loading Girder*

Pada pekerjaan ini sebelum *girder* dibawa dari *stock yard* ke posisi project ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu jarak dari tempat produksi *girder* sampai lokasi pekerjaan apabila dekat atau jauh maka perlu adanya rekayasa lalu lintas untuk mengatur *loading girder* tersebut, kemudian akses jalan menuju lokasi project dan pemantauan material *girder* pada saat pengiriman ke lokasi project agar meminimalisir adanya kerusakan pada material *girder* yang dapat membuat *girder* tersebut cacat.

4. Pekerjaan Girder

Pada pekerjaan ini ada beberapa item pekerjaan girder yaitu setting *PCI girder*, *stressing PCI girder*, *grouting PCI girder*, dan *erection girder*. Setting

PCI girder adalah mempersiapkan dan melakukan pengecekan alat-alat sebelum dilakukan *stressing PCI girder*, *grouting PCI girder*, dan *erection girder*. *Stressing PCI girder* adalah proses memberikan tegangan pada balok girder, yang menjadi poin utama atau perhatian dalam pengerjaan ialah elevasi *stressing bed* dan *post tensioning* dimana harus diupayakan sedatar mungkin agar tidak mengakibatkan *girder* mengalami peralihan dalam arah lateral. *Grouting PCI girder* adalah mengisi rongga udara diantara strand dengan duct dan rongga yang ada didalam bagian dalam casting berbahan *grout* agar menjaga dari korosi dan mengikat *strand* dengan beton sekitar agar menjadi satu. Adapun tahapan *Erection girder* menggunakan *crawler crane* adalah pemasangan *bearing pad*, balok girder sudah dilokasi, *erection* menggunakan *crane*, memasang besi *bracing* setelah *girder* terpasang kemudian pemasangan diafragma.

5. Pekerjaan Demobilisasi Alat

Pada pekerjaan ini kegiatan yang dilakukan adalah mengembalikan kondisi lokasi project atau tempat kerja menjadi kondisi saat pekerjaan belum dimulai termasuk berbagai sumber daya yang untuk mobilisasi seperti peralatan , perlengkapan dan personil tenaga kerja

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Menurut Wirartha (2006) menjelaskan metode analisis deskriptif kualitatif adalah menganalisis, menggambarkan dan meringkas berbagai kondisi, situasi dari berbagai data yang dikumpulkan berupa hasil wawancara atau pengamatan mengenai masalah yang diteliti yang terjadi di lapangan. Penelitian ini akan menghasilkan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian dari risiko yang terjadi. Penelitian ini menggunakan metode observasi di lapangan atau sumber dari internet, wawancara dan pengambilan data. Dalam pelaksanaan wawancara, akan disajikan pertanyaan yang dikemas menjadi beberapa poin untuk di verifikasi apakah sudah valid atau belum.

Saryono (2010) menjelaskan penelitian kualitatif adalah penelitian yang digunakan untuk menyelidiki, menemukan, menggambarkan, dan menjelaskan kualitas atau keistimewaan dari pengaruh sosial yang tidak dapat dijelaskan, diukur atau digambarkan melalui pendekatan kuantitatif. Studi kualitatif digunakan untuk memahami dan memperoleh pengetahuan serta kemungkinan risiko atau bahaya yang akan terjadi. Studi Deskriptif merupakan gambaran tentang analisis risiko terhadap objek yang diamati serta penerapan pengendalian risiko tersebut. Objek yang akan diamati adalah *erection girder*.

4.2 Pengumpulan Data

Data dapat didefinisikan sebagai nilai (*value*) yang merepresentasikan deskripsi dari suatu obyek atau peristiwa. (Irmansyah,2003). Data selanjutnya dikelompokkan berdasarkan sumbernya menjadi sebagai berikut :

1. Data Primer

Menurut Sugiyono (2016) “Data primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sumber data primer didapatkan melalui kegiatan wawancara dengan subjek penelitian dan dengan observasi atau pengamatan langsung di lapangan.” Sehingga data primer didapatkan melalui wawancara dengan tenaga ahli yang terkait dengan objek yang diteliti. Secara garis besar wawancara dan form pertanyaan bertujuan untuk memverifikasi jawaban yang sudah di jawab oleh peneliti apakah sesuai dengan SOP atau tidak.

Pada kesimpulannya, hasil wawancara bertujuan untuk di verifikasi oleh tenaga ahli yang terkait apakah hasil jawaban peneliti sudah sesuai dengan SOP atau tidak apabila tidak sesuai maka peneliti melakukan analisis kembali hingga tenaga ahli memverifikasi jawaban dari peneliti, dan untuk mengetahui pengendalian yang direncanakan serta penerapannya pada suatu proyek agar terciptanya usaha pembangunan keberhasilan proyek dalam menciptakan *zero accident*. Pada penelitian ini data primer yang digunakan yaitu :

a. Observasi

Menurut Riyanto (2010) “observasi merupakan metode pengumpulan data yang menggunakan pengamatan secara langsung maupun tidak langsung.” Pada penelitian ini dilakukan observasi dengan mengamati kejadian kecelakaan atau penerapan keselamatan kerja yang ada pada pekerjaan *girder*.

b. Wawancara

Menurut Moloeng (1991) “bahwa wawancara dengan tujuan percakapan

tertentu. Dalam metode ini peneliti dan responden secara langsung (tatap muka) untuk memperoleh informasi secara lisan dengan mendapatkan data tujuan yang bisa menjelaskan masalah penelitian.” Pengambilan data ini dilakukan dengan verifikasi kepada tenaga ahli yang kompeten terhadap objek yang diteliti melalui media wawancara. Pengambilan data ini bertujuan untuk memverifikasi rancangan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko pada suatu objek dengan tenaga ahli yang sudah berpengalaman dan kompeten pada bidangnya.

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2016) data sekunder merupakan sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya melalui orang lain atau lewat dokumen. Sumber data sekunder merupakan sumber data pelengkap yang berfungsi melengkapi data yang diperlukan data primer. Pada penelitian ini, data sekunder merupakan data-data penunjang yang didapatkan dari beberapa pihak terkait dengan proyek atau objek. Data-data yang diperlukan menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Adapun data-data tersebut diperoleh dari :

- a. AS/NZS 4360:1999 mengenai Risk Management.
- b. OHSAS 18001: 2007 tentang Persyaratan SMK3.
- c. OHSAS 18002: 2008 tentang Penerapan SMK3.
- d. Peraturan Menteri nomor 21/PRT/M/2019.
- e. Undang-Undang No. 1/1970 Tentang Keselamatan Kerja.
- f. Studi litelatur terkait tentang kesehatan dan keselamatan kerja
- g. Menganalisis kejadian kecelakaan K3 *erection girder* dari kejadian masa lampau melalui sumber internet atau social media sehingga dapat mengidentifikasi kejadian yang akan datang agar tidak terjadi kembali.
- h. Peraturan Menteri PUPR No 10 Tahun 2021

4.3 Tahapan Analisis Penelitian

Tahapan pada penelitian ini dilakukan dengan sistematis dan logis sehingga didapatkan hasil dari analisis sesuai dengan yang diharapkan. Tahapan dalam mengerjakan penelitian ini adalah :

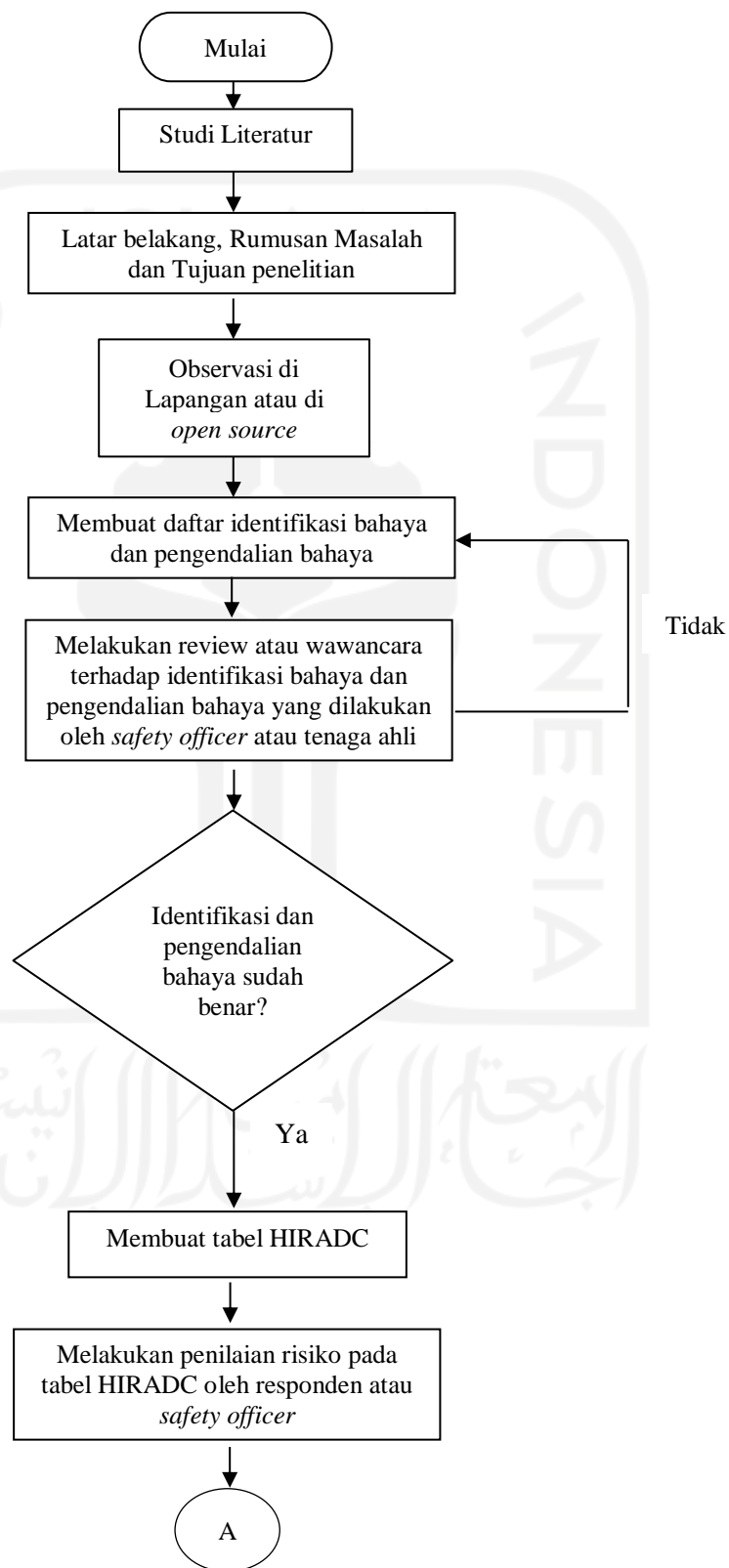
1. Melakukan pengumpulan data yang didapatkan dari studi literatur seperti pengumpulan data mengenai kecelakaan kerja pada pekerjaan *girder*.
2. Melakukan pengamatan pada objek yang diteliti untuk mendapatkan sumber-sumber bahaya yang diidentifikasi bahayanya kemudian dilanjutkan dengan menentukan pengendalian bahayanya dan melakukan wawancara atau *interview* kepada tenaga ahli atau *safety officer* untuk mendapatkan sumber bahaya yang terjadi pada pekerjaan *girder*.
3. Setelah data-data yang dibutuhkan sudah terlengkapi kemudian menyusun tabel *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control (HIRADC)*.
4. Selanjutnya melakukan *review* untuk menilai dan memberi masukan apakah identifikasi Risiko Bahaya sudah cukup mewakili dari identifikasi Risiko Bahaya yang mungkin akan terjadi dan bentuk pengendalian yang akan dilakukan sudah sesuai dengan kebutuhan dalam mengendalikan potensi bahaya. Review pada penelitian ini dilakukan dengan tenaga ahli atau *safety officer*.
5. Setelah semua data yang diperlukan telah di review dan terkumpul selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan metode HIRADC. Metode HIRADC yang digunakan akan disajikan dalam bentuk tabel HIRADC yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.
6. Setelah membuat tabel HIRADC selanjutnya melakukan penilaian untuk menentukan tingkat risiko terhadap dampak potensi bahaya sebelum dan sesudah dilakukannya pengendalian yang terjadi penilaian dilakukan oleh responden seperti kontraktor, *safety officer* ataupun orang yang ahli pada bidang K3.

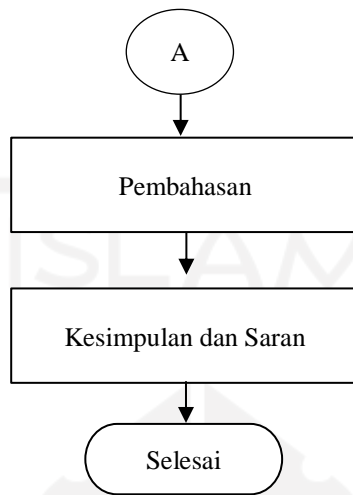
7. Tahap berikutnya melakukan pembahasan terhadap data yang sudah dianalisis
8. Selanjutnya membuat kesimpulan dan tujuan dari penelitian yang dilakukan

4.4 Bagan Alir Penelitian

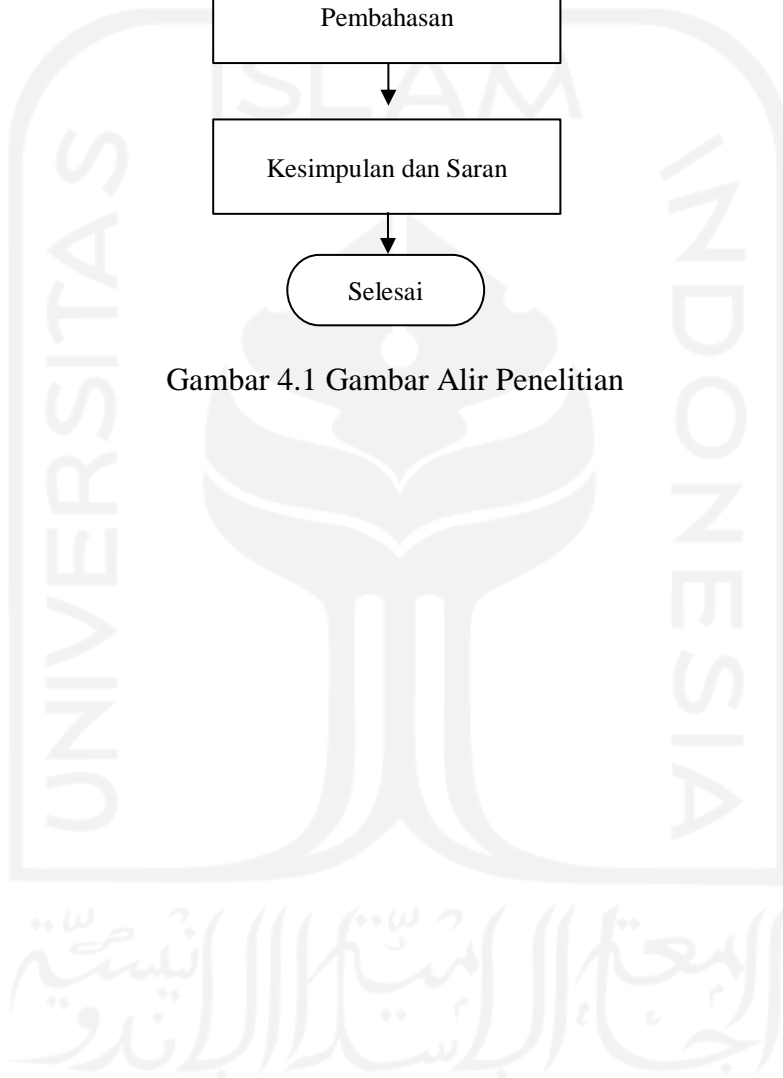
Proses penelitian dapat dilihat pada bagan alir seperti pada Gambar 4.1 dibawah ini.







Gambar 4.1 Gambar Alir Penelitian



BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Proyek

Proyek Pembangunan Jalan Tol Bocimi (Bogor-Ciawi-Sukabumi) merupakan salah satu proyek pembangunan infrastruktur dari pemerintah untuk mengatasi kemacetan di jalur Bogor-Ciawi-Sukabumi yang semakin parah.

Tol Bocimi memiliki panjang keseluruhan 54 kilometer dan terdiri dari 4 seksi. Seksi I adalah Ciawi-Cigombong sepanjang 15,3 kilometer, Seksi II adalah jalur Cigombong-Cibadak sepanjang 12 kilometer, Seksi III adalah jalur Cibadak-Sukabumi sepanjang 14 kilometer dan Seksi IV adalah jalur Sukabumi Barat-Sukabumi Timur sepanjang 13 kilometer. Berikut ini merupakan gambaran umum proyek Tol Bocimi :

Nama Proyek	: Pembangunan Tol Bocimi (Bogor-Ciawi-Sukabumi)
Lokasi Proyek	: Bogor-Ciawi-Sukabumi
Panjang Jalan	: 54 Km (4 Seksi)
Pemilik	: PT Trans Jabar <i>Toll</i>
Kontraktor	: PT Waskita <i>Toll Road</i>
Nilai Kontrak	: Rp. 7.700.000.000.000

(sumber:kompas.com)

5.2 Objek Pengamatan

Objek pada pengamatan ini adalah pekerjaan *girder* pada proyek pembangunan jembatan, adapun pekerjaan *girder* yang diteliti adalah :

1. Pekerjaan Persiapan

2. Pekerjaan Pemasangan *Lifting Frame Girder*
3. Pekerjaan Mobilisasi *Girder*
4. Pekerjaan *Loading Girder*
5. Pekerjaan *Girder*
6. Pekerjaan Demobilisasi Alat

5.3 Subjek Pengamatan

Subjek dari pengamatan ini adalah mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko serta pengendalian risiko menggunakan *Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control* (HIRADC) pada pekerjaan *girder* proyek Tol Bocimi (Bogor-Ciawi,-Sukabumi) berdasarkan objek penelitian dan batasan penelitian yang sudah ditentukan.

5.4 Analisis Data

Analisis data didapatkan dengan berupa data identifikasi bahaya dan pengendalian bahaya yang kemudian digunakan untuk membuat tabel HIRADC yang bertujuan untuk melakukan penilaian risiko bahaya terdapat besaran tingkatan risiko sebelum dilakukan pengendalian dan sesudah dilakukan pengendalian dengan tujuan untuk mengurangi terjadinya tingkat risiko.

5.4.1 Identifikasi Risiko

Setiap pekerjaan yang dikerjakan suatu proyek pasti memiliki tingkatan risiko atau beberapa risiko bahaya yang dapat terjadi. Pada penelitian ini pengumpulan data identifikasi bahaya yang ada pada proyek pembangunan jalan Tol Bocimi dilakukan dengan observasi pada internet dan wawancara kepada *safety officer* atau tenaga ahli pada bidang terkait. Adapun hasil dari identifikasi risiko yang digunakan untuk mendukung dalam membuat HIRADC. Hasil dari identifikasi risiko dapat dilihat pada

Tabel 5.1 sebagai berikut :

Tabel 5.1 Identifikasi Risiko

No.	Pekerjaan	Bahaya
1.	Pekerjaan Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Tangan Lecet • Terperosok • Tertimbun Tanah • Kubangan Air • Area/Tanah Lunak • Terpeleset • Kaki Atau Tangan Terluka • Tangan Atau Kaki Mengalami Luka Bakar Akibat Mesin • Tertimpa Material • Iritasi Mata • Tangan Terluka • Kurangnya Personil Di Lapangan Akibat Kelelahan • Kurang pahamnya personil tentang tanggung jawabnya • Situasi di lapangan yang kurang memadai
2	Pekerjaan Pemasangan Lifting Frame Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa alat berat • Pekerja terjatuh dari ketinggian • Terjepit alat dan material
3.	Pekerjaan Mobilisasi Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Girder Jatuh • Girder tertabrak pada saat pengiriman
4.	Pekerjaan Loading Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa girder • Tabrakan dengan alat berat

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Risiko

No.	Pekerjaan	Bahaya
5.	Pekerjaan Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak cocoknya segmental material • Kejatuhan Beton Precast • Terjepit Beton Precast • Terbentur Beton Precast • Tertimpa Alat Berat • Tertimpa Beton Girder • Tertusuk Kawat Strand • Tangan Kena Gerinda Potong • Tangan Terjepit Kabel • Terkena Sling yang putus saat penarikan • Girder Patah • Crane Jatuh • Crane Amblas • Girder Jatuh • Tertimpa Beton Precast
6.	Pekerjaan Demobilisasi Alat	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa Alat • Tangan Terluka

5.4.2 Pengendalian Risiko

Setelah melakukan identifikasi risiko bahaya, selanjutnya membuat pengendalian bahaya untuk mengurangi atau menghilangkan dampak risiko bahaya yang akan terjadi dalam setiap pekerjaan. Pengendalian risiko yang dilakukan menggunakan lima hierarki atau tingkatan sebagai berikut :

1. Eliminasi (*Elimination*)
2. Substitusi (*substitution*)
3. Rekayasa Teknik (*engineering control*)
4. Pengendalian administrative (*administrative control*)
5. Alat Pelindung Diri (*personal protective equipment*)

Berdasarkan kelima hierarki pengurangan risiko diatas didapatkan analisis risiko serta pengendaliannya pada tabel 5.2 sebagai berikut :

Tabel 5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
1.	Pekerjaan Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Tangan Lecet • Terperosok • Tertimbun Tanah • Terpeleset • Kaki Atau Tangan Terluka • Tangan Atau Kaki Mengalami Luka Bakar Akibat Mesin • Tertimpa Material • Iritasi Mata • Tangan Terluka • Kurangnya Personil Di Lapangan Akibat Kelelahan • Kurang pahamiannya personil tentang tanggung jawabnya • Situasi di lapangan yang kurang memadai 	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan sarung tangan • Memasang rambu-rambu "awas ada lubang" • Memperhatikan kondisi tanah sekitar sebelum melakukan pekerjaan • Memasang shoring di area yang berbahaya • Membuat temporary drainage • Membuat tanah lunak dan diganti dengan timbunan tanah baik serta di padatkan • Gunakan sabung pengaman • Gunakan sarung tangan dan alas kaki • Periksa kondisi mesin dan kelayakannya serta membuat checklist pengecekan serta sertifikasi alat beratnya • Cek kondisi sekitar dan material yang dikerjakan agar lebih aman • Gunakan kacamata saat melakukan pekerjaan tersebut • Gunakan sarung tangan • Membagi pekerja sesuai dengan kapasitasnya • Sebelum melaksanakan pekerjaan dilakukan morning talk atau disampaikan tugas dan tanggung jawabnya sebelum bekerja • Mempersiapkan kondisi lapangan dan mencegah terjadinya hal yang tidak diinginkan

Lanjutan Tabel 5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
2	Pekerjaan Pemasangan Lifting Frame Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa alat berat • Pekerja terjatuh dari ketinggian • Tertimpa alat dan material 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasang garis pengaman • Perhatikan lingkungan sekitar, gunakan helm keselamatan • Gunakan tali pengaman saat berada di ketinggian • Membuat JSA sebelum melakukan pekerjaan • Periksa lingkungan sekitar dan gunakan APD
3.	Pekerjaan Mobilisasi Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Girder Jatuh • Girder tertabrak pada saat pengiriman 	<ul style="list-style-type: none"> • Perkuatan dan pengecekan sebelum mobilisasi • Berkoordinasi dengan Dishub dan kepolisian setempat
4.	Pekerjaan Loading Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa girder • Tabrakan dengan alat berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Cek letak dan kondisi girder sebelum dilakukan pekerjaan tersebut • Periksa lingkungan sekitar sebelum bekerja
5.	Pekerjaan Girder	<ul style="list-style-type: none"> • Kejatuhan Beton Precast • Terjepit Beton Precast • Terbentur Beton Precast • Tertimpa Alat Berat • Tertimpa Beton Girder • Tertusuk Kawat Strand 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengecek kode tiap segmental material • Membuat JSA • Memastikan beton precast sebelum di setting sudah aman • Memakai safety helm dan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan • Mengecek lingkungan sekitar dan

Lanjutan Tabel 5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
		<ul style="list-style-type: none"> • Tangan Kena Gerinda Potong • Tangan Terjepit Kabel • Terkena Sling • Girder Patah • Crane Jatuh • Crane Amblas • Girder Jatuh • Tertimpa Beton Precast 	<p>menggunakan safety shoes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memasang rambu peringatan di sekitar area kerja dan cek kelayakan alat berat • Melakukan cek girder sebelum dan sesudah dipasang • Menggunakan rompi, helm dan safety shoes • Menggunakan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan • Memasang alarm atau sirine bahwa pekerjaan akan dimulai • Mengecek kondisi dan kualitas girder sebelum dipasang dan sesudah di pasang • Membuat rigging plan analysis untuk menentukan kapasitas crane yang akan digunakan • Memasang barikade di area sekitar crane dan mengecek kelayakan crane • Memasang timber mad atau steel plate di area yang lunak • Memasang rambu-rambu dan area pembatas di sekitar pemasangan girder

Lanjutan Tabel 5.2 Pengendalian Bahaya Pada Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
			<ul style="list-style-type: none"> • Membentuk team erection yang kompeten dan certified • Cek kondisi dan kualitas beton precast, menggunakan helm dan peralatan APD
6.	Pekerjaan Demobilisasi Alat	<ul style="list-style-type: none"> • Tertimpa Alat • Tangan Terluka 	<ul style="list-style-type: none"> • Cek kondisi di sekitar area kerja dan pasang rambu-rambu peringatan • Gunakan sarung tangan

5.4.3 Menyusun Tabel HIRADC

Setelah mendapatkan data dan referensi yang didapatkan dari identifikasi risiko dan pengendalian risiko seperti pada tabel 5.1 dan tabel 5.2 diatas maka selanjutnya yaitu dilakukan penyusunan tabel HIRADC yang digunakan untuk menghitung tingkat risiko dan penurunan tingkat risiko pada pekerjaan *girder*. Dalam penyusunan HIRADC penulis meminta dampingan ahli K3 atau *safety officer* guna untuk memverifikasi dan memvalidasi dari pembuatan tabel HIRADC. Hasil dari penyusunan tabel HIRADC dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut

Tabel 5.3 HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control)

NO	JENIS PEKERJAAN	Bahaya	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
1	Pekerjaan Persiapan									
	Pekerjaan Persiapan Lahan	Tangan Lecet				Gunakan sarung tangan				Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Permenaker No 1. Tahun 1980 tentang K3 pada konstruksi bangunan Undang-Undang No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan
		Terperosok				Memasang rambu-rambu "awas ada lubang"				
		Tertimbun Tanah				Memperhatikan kondisi tanah sekitar sebelum melakukan pekerjaan				
	Persiapan Alat	Terpeleset				Gunakan sabung pengaman				
		Kaki Atau Tangan Terluka				Gunakan sarung tangan dan alas kaki				
		Tangan Atau Kaki Mengalami Luka Bakar Akibat Mesin				Memeriksa kondisi mesin dan kelayakannya				
	Persiapan Material	Tertimpa Material				Cek kondisi sekitar dan material yang dikerjakan agar lebih aman				
		Iritasi Mata				Gunakan kacamata saat melakukan pekerjaan tersebut				
		Tangan Terluka				Gunakan sarung tangan				
	Persiapan Personil <i>Erection</i>	Kurangnya Personil Di Lapangan Akibat Kelelahan				Membagi pekerja sesuai dengan kapasitasnya				

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*)

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
		<i>Girder</i> Jatuh				Perkuatan dan pengecekan sebelum mobilisasi				Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		<i>Girder</i> tertabrak pada saat pengiriman				Berkoordinasi dengan Dishub dan kepolisian setempat				
4.	Pekerjaan <i>Loading Girder</i>									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		Tertimpa <i>girder</i>				Cek letak dan kondisi <i>girder</i> sebelum dilakukan pekerjaan tersebut				
		Tabrakan dengan alat berat				Periksa lingkungan sekitar sebelum bekerja				
5.	Pekerjaan <i>Girder</i>									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Per-08/MEN/VII/2010 Alat Pelindung Diri Undang-Undang No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan
	<i>Setting PCI Girder</i>	Kejatuhan Beton <i>Precast</i>				Memastikan beton <i>precast</i> sebelum di setting sudah aman				
		Terjepit Beton <i>Precast</i>				Memakai <i>safety helm</i> dan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan				
		Terbentur Beton <i>Precast</i>				Mengecek lingkungan sekitar dan menggunakan <i>safety shoes</i>				

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*)

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
		Tertimpa Alat Berat				Memasang rambu peringatan di sekitar area kerja dan cek kelayakan alat berat				
	Stressing PCI Girder	Tertimpa Beton Girder				Melakukan cek girder sebelum dan sesudah dipasang				
		Tertusuk Kawat Strand				Menggunakan rompi, helm dan safety shoes				
		Tangan Kena Gerinda Potong				Menggunakan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan				
		Tangan Terjepit Kabel				Menggunakan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan				
		Terkena Sling								
		Erection PCI Girder	Girder Patah				Mengecek kondisi dan kualitas girder sebelum dipasang dan sesudah di pasang			
	Crane Jatuh					Memasang barikade di area sekitar crane dan mengecek kelayakan crane				
		Crane Amblas				Memasang barikade di area sekitar crane dan mengecek kelayakan crane				
		Girder Jatuh				Memasang rambu-rambu dan area pembatas di sekitar pemasangan girder				
		Tertimpa Beton Precast				Cek kondisi dan kualitas beton precast, menggunakan helm dan peralatan APD				

Lanjutan Tabel 5.3 HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*)

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
6.	Pekerjaan Demobilisasi Alat									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Undang-Undang No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan
		Tertimpa Alat				Cek kondisi di sekitar area kerja dan pasang rambu-rambu peringatan				
		Tangan Terluka				Gunakan sarung tangan				

5.4.4 Analisis

Pada tahap selanjutnya yaitu dilakukan analisis risiko untuk menentukan skala tingkat risiko dengan cara menentukan dan menghitung nilai yang diperoleh dari dua parameter yaitu konsekuensi (*consequences*) dan kemungkinan (*likelihood*) yang dapat dilihat pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 pada Bab 3 sub Bab 3.8.2. Adapun rumus perhitungannya adalah

Dengan rumus perhitungan :

$$R = L \times C$$

Keterangan :

R = *risk* (risiko)

L = *likelihood* (kemungkinan)

C = *Consequences* (konsekuensi)

Adapun penerapan dari hasil perhitungan yang kemudian dikategorikan ke dalam symbol yang kemudian di jelaskan pada skala tingkat risiko dapat dilihat pada tabel 3.4 pada Bab 3 sub Bab 3.8.2.

Tujuan pada tahapan ini adalah untuk menentukan skala tingkat risiko pada tabel HIRADC sebelum pengendalian dan setelah pengendalian bahaya. Pada tahapan ini penilaian risiko dan metode pelaksanaan pekerjaan *girder* telah di verifikasi ahli K3 oleh Bapak Yudi, dan Bapak Herno. Hasil dari penilaian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.4 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*)

NO	JENIS PEKERJAAN	Bahaya	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
1	Pekerjaan Persiapan									
	Pekerjaan Persiapan Lahan	Tangan Lecet	3	1	3/L	Gunakan sarung tangan	2	1	2/L	Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Permenaker No 1. Tahun 1980 tentang K3 pada konstruksi bangunan Undang-Undang No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan
		Terperosok	2	2	4/L	Memasang rambu-rambu "awas ada lubang"	1	2	2/L	
		Tertimbun Tanah	2	4	8/H	Memperhatikan kondisi tanah sekitar sebelum melakukan pekerjaan	1	2	2/L	
	Persiapan Alat	Terpeleset	2	2	4/L	Gunakan sabung pengaman	1	2	2/L	
		Kaki Atau Tangan Terluka	3	2	6/M	Gunakan sarung tangan dan alas kaki	1	2	2/L	
		Tangan Atau Kaki Mengalami Luka Bakar Akibat Mesin	2	3	6/M	Memeriksa kondisi mesin dan kelayakannya	1	2	2/L	
	Persiapan Material	Tertimpa Material	2	4	8/H	Cek kondisi sekitar dan material yang dikerjakan agar lebih aman	1	2	2/L	
		Iritasi Mata	3	2	6/M	Gunakan kacamata saat melakukan pekerjaan tersebut	1	1	1/L	
		Tangan Terluka	3	2	6/M	Gunakan sarung tangan	1	1	1/L	
	Persiapan Personil <i>Erection</i>	Kurangnya Personil Di Lapangan Akibat Kelelahan	3	1	3/L	Membagi pekerja sesuai dengan kapasitasnya	1	1	1/L	

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*)

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
		<i>Girder</i> Jatuh	1	5	5/H	Perkuatan dan pengecekan sebelum mobilisasi	1	3	3/M	Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		<i>Girder</i> tertabrak pada saat pengiriman	1	4	4/H	Berkoordinasi dengan Dishub dan kepolisian setempat	1	3	3/M	
4.	Pekerjaan <i>Loading Girder</i>									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		Tertimpa <i>girder</i>	1	5	5/H	Cek letak dan kondisi <i>girder</i> sebelum dilakukan pekerjaan tersebut	1	3	3/M	
		Tabrakan dengan alat berat	1	5	5/H	Periksa lingkungan sekitar sebelum bekerja	1	3	3/M	
5.	Pekerjaan <i>Girder</i>									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Per-08/MEN/VII/2010 Alat Pelindung Diri Undang-Undang No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan
	<i>Setting PCI Girder</i>	Kejatuhan Beton <i>Precast</i>	1	4	4/H	Memastikan beton <i>precast</i> sebelum di setting sudah aman	1	3	3/M	
		Terjepit Beton <i>Precast</i>	2	4	8/H	Memakai <i>safety helm</i> dan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan	1	3	3/M	
		Terbentur Beton <i>Precast</i>	2	4	8/H	Mengecek lingkungan sekitar dan menggunakan <i>safety shoes</i>	1	3	3/M	

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*)

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
		Tertimpa Alat Berat	2	5	10/E	Memasang rambu peringatan di sekitar area kerja dan cek kelayakan alat berat	1	3	3/M	
	Stressing PCI Girder	Tertimpa Beton Girder	2	5	10/E	Melakukan cek girder sebelum dan sesudah dipasang	1	3	3/M	
		Tertusuk Kawat Strand	2	4	8/H	Menggunakan rompi, helm dan safety shoes	1	3	3/M	
		Tangan Kena Gerinda Potong	3	4	12/E	Menggunakan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan	1	3	3/M	
		Tangan Terjepit Kabel	3	3	9/H	Menggunakan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan	1	2	2/L	
		Terkena Sling	2	3	6/M		1	2	2/L	
		Erection PCI Girder	Girder Patah	2	4	8/H	Mengecek kondisi dan kualitas girder sebelum dipasang dan sesudah di pasang	1	2	2/L
	Crane Jatuh		1	5	5/H	Memasang barikade di area sekitar crane dan mengecek kelayakan crane	1	2	2/L	
	Crane Amblas	Crane Amblas	1	5	5/H	Memasang barikade di area sekitar crane dan mengecek kelayakan crane	1	3	3/E	
		Girder Jatuh	2	5	10/E	Memasang rambu-rambu dan area pembatas di sekitar pemasangan girder	1	3	3/E	
		Tertimpa Beton Precast	2	5	10/E	Cek kondisi dan kualitas beton precast, menggunakan helm dan peralatan APD	1	3	3/E	

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian Tingkat Risiko (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*)

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	C	R		L	C	R	
6.	Pekerjaan Demobilisasi Alat									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		Tertimpa Alat	2	5	10/E	Cek kondisi di sekitar area kerja dan pasang rambu-rambu peringatan	1	3	3/M	
		Tangan Terluka	5	2	10/H	Gunakan sarung tangan	3	1	3/L	Undang-Undang No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan

5.5 Pembahasan

5.5.1 Penilaian Risiko

Penilaian risiko ini bertujuan untuk menentukan tingkat risiko yang telah ditinjau dari dua parameter yaitu kemungkinan (*likelihood*) dan konsekuensi (*consequences*). Penentuan nilai kemungkinan dengan simbol L dan nilai konsekuensi dengan simbol S berdasarkan AS/NZS 4360:1999. Kemudian hasil dari tingkat risiko di evaluasi untuk menentukan kriteria risiko.

Tabel 5.5 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Girder Sebelum Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Tingkat Risiko
1.	Pekerjaan Persiapan :	
	1. Pekerjaan Persiapan Lahan	<i>Low Risk</i>
	2. Persiapan Alat	<i>Moderate Risk</i>
	3. Persiapan Material	<i>Moderate Risk</i>
	4. Persiapan Personil <i>Erection</i>	<i>Low Risk</i>
2.	Pekerjaan Pemasangan <i>Lifting Frame Girder</i>	<i>Extreme Risk</i>
3.	Pekerjaan Mobilisasi <i>Girder</i>	<i>High Risk</i>
4.	Pekerjaan <i>Loading Girder</i>	<i>High Risk</i>
5.	Pekerjaan <i>Girder</i> :	
	1. <i>Setting PCI Girder</i>	<i>High Risk</i>
	2. <i>Stressing PCI Girder</i>	<i>Extreme Risk</i>
	3. <i>Erection PCI Girder</i>	<i>High Risk</i>
6.	Pekerjaan Demobilisasi Alat	<i>High Risk</i>

Berdasarkan hasil dari tabel HIRADC penilaian tingkat risiko pada pekerjaan *girder* sebelum dilakukan pengendalian maka didapatkan data seperti sebagai berikut ini :

1. Pekerjaan dengan tingkat *extreme risk* yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya pekerjaan pemasangan *lifting frame girder*, dan pekerjaan *stressing PCI girder*.
2. Pekerjaan dengan tingkat *high risk* yaitu sebanyak 5 pekerjaan diantaranya pekerjaan mobilisasi *girder*, pekerjaan *loading girder*, pekerjaan *setting PCI girder*, pekerjaan *erection PCI girder*, dan pekerjaan demobilisasi alat.
3. Pekerjaan dengan tingkat *moderate risk* yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya pekerjaan persiapan alat, dan pekerjaan persiapan material.
4. Pekerjaan dengan tingkat *low risk* yaitu sebanyak 2 pekerjaan diantaranya pekerjaan persiapan lahan dan pekerjaan persiapan *personil erection*.

Berdasarkan hasil di atas maka menunjukkan pekerjaan berada pada tingkatan high risk. Maka dari 6 pekerjaan yang sudah dianalisis menggunakan metode HIRADC jika dijadikan ke dalam satuan persen adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 1 \quad \text{Extreme Risk} &= \frac{2 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 18,18 \% \\
 2 \quad \text{High Risk} &= \frac{5 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 45,45 \% \\
 3 \quad \text{Moderate Risk} &= \frac{2 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 18,18 \% \\
 4 \quad \text{Low Risk} &= \frac{2 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 18,18 \%
 \end{aligned}$$

5.5.2 Penilaian Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian

Pada tahapan ini tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar penurunan risiko terhadap bahaya setelah dilakukan pengendalian risiko menggunakan HIRADC. Pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. *Elimination* (Eliminasi)
2. *Substitution* (Substitusi)
3. *Engineering Control* (Rekayasa Teknik)
4. *Administrative* (Administrasi)
5. *Personal Protective Equipment/PPE* (Alat Pelindung Diri/APD)

Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.6 dibawah ini

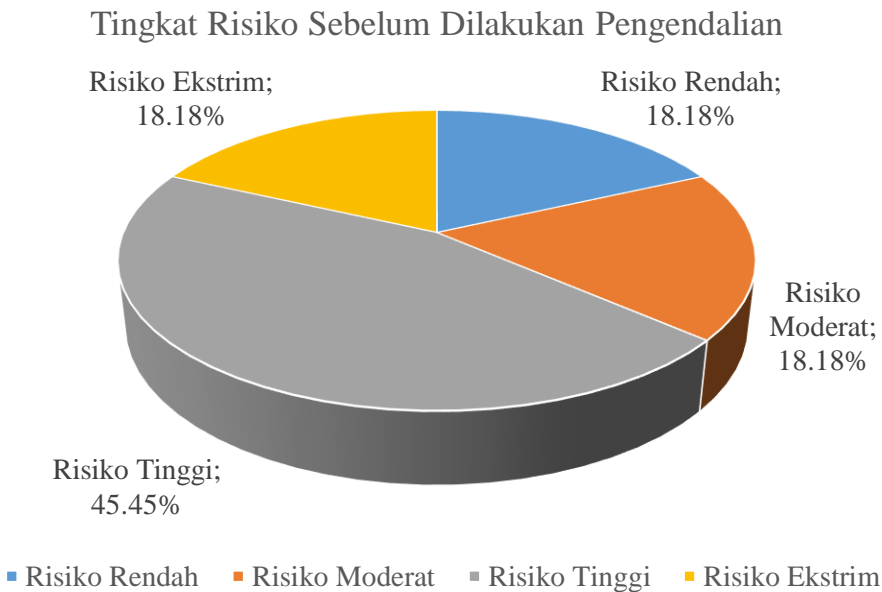
Tabel 5.6 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Girder Setelah Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Tingkat Risiko
1.	Pekerjaan Persiapan : 1. Pekerjaan Persiapan Lahan	<i>Low Risk</i>
	2. Persiapan Alat	<i>Low Risk</i>
	3. Persiapan Material	<i>Low Risk</i>
	4. Persiapan Personil <i>Erection</i>	<i>Low Risk</i>
2.	Pekerjaan Pemasangan <i>Lifting Frame Girder</i>	<i>Moderate Risk</i>
3.	Pekerjaan Mobilisasi <i>Girder</i>	<i>Moderate Risk</i>
4.	Pekerjaan <i>Loading Girder</i>	<i>Moderate Risk</i>
5.	Pekerjaan <i>Girder</i> : 1. <i>Setting PCI Girder</i>	<i>Moderate Risk</i>
	2. <i>Stressing PCI Girder</i>	<i>Moderate Risk</i>
	3. <i>Erection PCI Girder</i>	<i>Low Risk</i>
6.	Pekerjaan Demobilisasi Alat	<i>Low Risk</i>

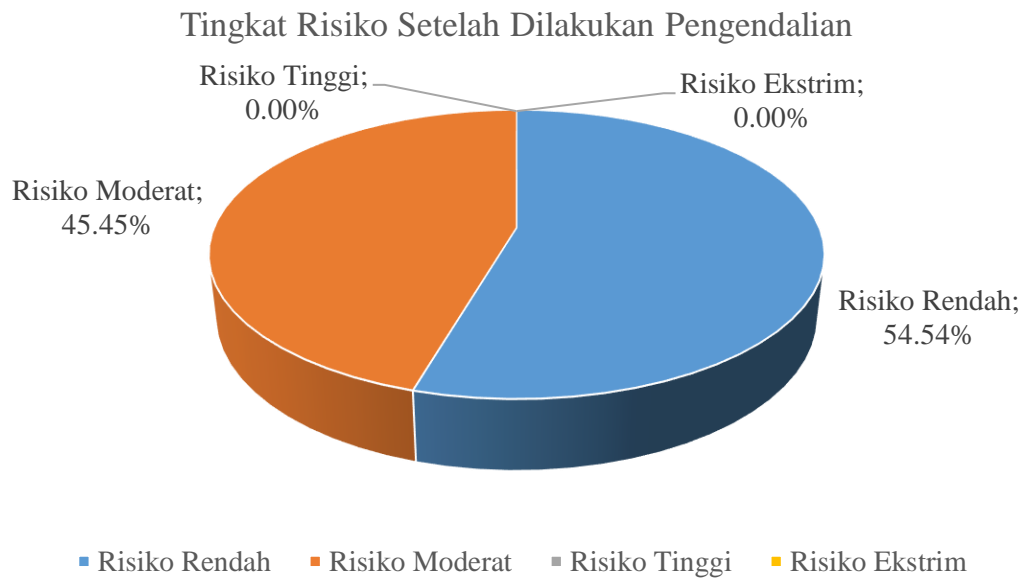
Setelah dilakukan pengendalian dan pencegahan terhadap risiko bahaya pekerjaan *girder* maka terjadi penurunan tingkat risiko bahaya pada setiap tahapan pekerjaan. Didapatkan hasil setelah dilakukan pengendalian diantaranya dapat dilihat dibawah ini

- 1 Extreme Risk = $\frac{0 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$
- 2 High Risk = $\frac{0 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$
- 3 Moderate Risk = $\frac{5 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 45,45\%$
- 4 Low Risk = $\frac{6 \text{ pekerjaan}}{11 \text{ pekerjaan}} \times 100\% = 54,54\%$

Perbandingan tingkat risiko sebelum ada pengendalian dan setelah ada pengendalian risiko bahaya dapat dilihat pada gambar 5.1 dan gambar 5.2 dibawah ini



Gambar 5.1 Grafik Penurunan Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian



Gambar 5.2 Grafik Penurunan Tingkat Risiko Setelah Dilakukan Pengendalian

Dari hasil data diatas didapatkan ada penurunan tingkat risiko bahaya pada setiap pekerjaan, dimana pekerjaan tingkat risiko *extreme* dan *high risk* menjadi tidak ada, *moderate risk* 5 pekerjaan dan *low risk* 6 pekerjaan. Maka dari hasil data yang ada dilakukan pengendalian risiko bahaya kerja merupakan upaya sangat penting dalam upaya menjaga keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja.

5.5.3 Pengendalian Risiko

Setelah dilakukan penilaian dan identifikasi risiko bahaya berdasarkan HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*) maka pada penelitian ini dilakukan pengendalian risiko bahaya. Pengendalian risiko bahaya memiliki peran penting dalam meminimalisir dampak risiko bahaya yang dapat terjadi. Penentuan upaya pengendalian ini mempertimbangkan *hierarki* dasar pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif dan alat pelindung diri (APD) dengan disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

Upaya pengendalian pada penelitian ini berdasarkan atas hierarki dasar dan setelah melalui penilaian risiko dan identifikasi risiko bahaya maka didapatkan upaya pengendalian secara menyeluruh yaitu rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri. Pada penelitian ini hanya mencakup beberapa aspek yang diantaranya adalah :

1. Aspek yang pertama yaitu tenaga kerja dimana pada aspek ini upaya pengendalian yang dilakukan berdasarkan hierarki dasar seperti administrasi yaitu dengan melakukan *tool box meeting* dan *safety morning talk* secara rutin guna untuk mengingatkan kepada para pekerja akan pentingnya keselamatan kerja dan risiko bahaya yang dapat terjadi, selain itu menggunakan alat pelindung diri (APD) merupakan peran penting dalam meminimalisir tingkat risiko bahaya.
2. Aspek yang kedua yaitu alat berat dimana pengendalian yang dilakukan rekayasa teknik dan administrasi, dimana rekayasa teknik dengan mempersiapkan dan mengecek kelayakan penunjang pada saat pekerjaan mobilisasi girder, pemasangan *girder* hingga pekerjaan demobilisasi alat. Aspek administrasi yang dilakukan dengan berkoordinasi dengan Dishub, kepolisian dan warga setempat serta melakukan pengecekan terhadap semua alat berat dan peralatannya.
3. Aspek yang ketiga yaitu aspek lokasi dimana pengendalian yang dilakukan dengan berkoordinasi dengan Dishub, kepolisian dan warga setempat agar pada saat mulai pekerjaan mobilisasi *girder* hingga pekerjaan demobilisasi alat sudah mendapatkan izin dari pihak berwajib dan setiap proses pekerjaan berjalan dengan lancar.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka didapatkan kesimpulan seperti berikut ini :

- a. Dengan identifikasi risiko HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*) dapat diidentifikasi potensi risiko bahaya pada setiap pekerjaan, dari identifikasi yang dilakukan didapatkan beberapa risiko bahaya yang muncul diantaranya yang pertama jika pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan benar, yang kedua pengecekan alat berat seperti pengecekan sling dan girder secara berkala untuk meminimalisir terjadinya risiko bahaya yang ditimbulkan dan yang ketiga memastikan para pekerja dan operator untuk memastikan bahwa mereka kompeten dan memahami tanggung jawab serta kondisi lingkungan sekitar pekerjaan saat proses mobilisasi, pemasangan hingga prosesnya selesai supaya mengetahui pengendalian yang akan dilakukan.
- b. Berdasarkan data analisis yang sudah diperoleh dari 11 jenis item pekerjaan diperoleh yaitu pekerjaan dengan tingkat *ekstreme risk* sebanyak dua pekerjaan (18,18%), *high risk* sebanyak lima pekerjaan (45,45%), *moderate risk* sebanyak dua pekerjaan (18,18%) dan *low risk* sebanyak dua pekerjaan (18,18%)
- c. Rencana pengendalian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengendalian dengan cara rekayasa teknik, administrasi dan alat pelindung diri (APD). Dari hasil dilakukan pengendalian risiko didapatkan perubahan pada tingkat risiko pada setiap jenis pekerjaan, diantaranya sudah

Tidak adanya lagi tingkat risiko *ekstreme risk* dan *high risk*, tingkat risiko *moderate risk* didapatkan sebanyak lima pekerjaan (45,45%) dan tingkat risiko *low risk* didapatkan sebanyak enam pekerjaan (54,54%).

6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan kesimpulan yang dilakukan berdasarkan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determination Control*) pada studi kasus evaluasi *girder* pada Tol Bocimi (Bogor-Ciawi-Sukabumi). Supaya memperoleh hasil yang lebih baik maka ada beberapa saran yang diberikan guna untuk melengkapi atau melanjutkan penelitian sejenis, yaitu :

- a. Dalam upaya menciptakan zero accident divisi K3 atau HSE (*health, safety and environment*) supaya melakukan pengawasan secara tegas dan disiplin terhadap pengawasan keselamatan kerja supaya terhindar dari potensi risiko bahaya yang akan terjadi pada proyek yang dikerjakan
- b. Perlu dilakukan penyuluhan dan pelatihan tentang pentingnya penerapan K3 saat bekerja sehingga para pekerja dapat bekerja dengan selamat dan aman sesuai dengan prosedur keselamatan kerja.
- c. Untuk penelitian selanjutnya dengan penelitian sejenis supaya dapat lebih detail dan rinci dalam mengidentifikasi setiap item pekerjaan yang dilakukan sehingga hasil pengendalian yang dilakukan bisa lebih variatif.

DAFTAR PUSTAKA

- AS/NZS 4360. 2004. *Risk Management Guidelines*. Sidney: Strathfield NSW 2135.
- AS/NZS 4360. 1999. *Risk Management Guidelines*. Sydney: Strathfield NSW 2135.
- Asiyanto. (2009). *Manajemen Risiko untuk Kontraktor*. Jakarta : Pradya Paramita
- Budiono, AM.Sugeng. 2003. *Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta
- Buntarto, 2015. *Pengertian Keselamatan Kerja*. Jakarta
- Darmawi, Herman. 2008. *Manajemen Risiko*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dorfman, Mark S. 1998. *Definisi Manajemen Risiko*. Prentice Hall. New Jersey
- Egar, Zuardian Desrifan. 2017. *Rencana Penerapan SMK3 Pada Pekerjaan Erection Girder Proyek Tol Surabaya-Mojokerto Seksi IB Dengan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assasment And Risk Control (HIRARC) Dan Fault Tree Analysis (FTA)*. Tugas Akhir Terapan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Fadhilah, Fitriani Astuti. 2011. *Konstruksi Bangunan Transportasi Pembelajaran Box Girder*. Bandung : Politeknik Negeri Bandung
- Fahmi, Irham. 2010. *Manajemen Resiko*. Bandung: Alfabeta
- Hanafi, M.M. 2009. *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Heinrich, H. W, Petersen, and Roos N. 1980. *Industrial Accident Prevention*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Jannah, Mega R. 2017. *Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Keja*

(K3) Melalui Pendekatan HIRADC Dan Metode Job Safety Analysis Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta. Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya Vol.1 (No.2): 1138 - 111145.

- Khalima, Dewi. 2018. Implementasi HIRADC Dalam Pekerjaan *Erection Girder* Di PT. WASKITA KARYA (Persero) Tbk Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Serpong – Cinere. Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan.
- Maisyaroh, S. 2010. Implementasi Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT. Tri Polyta Indonesia, Tbk. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Moleong, Lexy J, 1991, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung : PT. Remaja Rosdakarya
- OHSAS 18001. 2007. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Terjemahan oleh Jack Matatula. Usaha Mandiri.
- OHSAS 18002. 2008. *Persyaratan Sistem Manajemen K3*. OHSAS Project Group
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 1 Tahun 1980. *Tentang K3 Konstruksi Bangunan*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21/PRT/M/2019. *Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 10 Tahun 2021. *Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi*.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. Nomor: PER.03/MEN/1998, *Tentang Tata Cara Pelaporan Kecelakaan dan Pemeriksaan Kecelakaan*.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. Nomor: PER.08/MEN/2010, *Tentang Alat Pelindung Diri*
- Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012. *Tentang Penerapan Sistem*

Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

- Putra, S. A. 2019. Model *Job Safety Analysis* Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*) Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun. *Tesis*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Ragil, Niken Ayu. (2015). *Evaluasi Penerapan Keselamatan Kerja Pada Erection Girder Menggunakan Crawler Crane di PT. Adhi Karya (Persero) TBK*. Tugas Akhir. Universitas Airlangga. Surabaya
- Ramli, S. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Ridley J. 2006. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Erlangga.
- Yatim Riyanto, 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surabaya : Penerbit SIC
- Saryono, 2010. *Metode Penelitian Kualitatif*, PT. Alfabeta, Bandung.
- Siahaan. 2008. *Pengertian Bahaya*. Jakarta
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Suma'mur, P. K. 1996. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1992 *Tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 *Tentang Kesehatan*
- Undang-Undang Republik Indonesia No.1 Tahun 1970 *Tentang Keselamatan Kerja*. Vaughan, Emmet J. 1978. *Fundamental of Risk and Insurance*. New York: John Willey.
- Waters, D. 2009. *Supply Chain Management*. London: Palgrave Macmillan.
- Wijanarko, E. 2017. *Analisis Risiko Keselamatan Pengunjung Terminal Purabaya Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assesment And Risk Control)*. Tugas Akhir

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi
Sepuluh Nopember. Surabaya.

Wirartha. 2006. *Pedoman Penulisan Usulan Penelitian, Skripsi dan Tesis*.
Yogyakarta: Andi.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Form HIRADC

HIRADC

(Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)

Nama kegiatan :

Hari & tanggal :

No.	Task of Work/ Location of Work (Pekerjaan/lokasi/prod uk jasa)	Hazard x Frequency = Risk (H x F = R)			Action to be taken to reduce risk (tindakan untuk mengurangi risiko)			Action by	Evaluation		
		Hazard analysis Analisis bahaya/aspek	Risk catergor y			Action to be taken (tindakan yang dilakukan)	Residensial risk				
			L	C	R		L			C	R
1.											
2.											

Frekuensi	Tingkat keparahan
5 = hamper pasti	5 = catastrophic
4 = kemungkinan besar	4 = major/besar
3 = kemungkinan sedang	3 = moderate/sedang
2 = kemungkinan kecil	2 = minor/kecil
1 = jarang	1 = tidak signifikan

Dibuat oleh:

(.....)

Disetujui oleh:

(.....)

Lampiran 2. Pelaksanaan Tol Bocimi



الجامعة الإسلامية
الاستدراكات

Lampiran 3. Kecelakaan Girder Tol Bocimi



Lampiran 4. Verifikasi Tabel HIRADC

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	S	RS (LxS)		L	S	RS (LxS)	
		Tertimpa Alat Berat	2	5	10	Memasang rambu peringatan di sekitar area kerja dan cek kelayakan alat berat	1	3	3	
	Stressing PCI Girder	Tertimpa Beton Girder	2	5	10	Melakukan cek girder sebelum dan sesudah dipasang	1	3	3	
		Tertusuk Kawat Strand	2	4	8	Menggunakan rompi, helm dan safety shoes	1	3	3	
		Tangan Kena Gerinda Potong	3	4	12	Menggunakan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan	1	3	3	
		Tangan Terjepit Kabel	3	3	9	Menggunakan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan	1	2	2	
		Terkena Sling	2	3	6		1	2	2	
		Erection PCI Girder	Girder Patah	2	4	8	Mengecek kondisi dan kualitas girder sebelum dipasang dan sesudah di pasang	1	2	2
	Crane Jatuh		1	5	5	Memasang barikade di area sekitar crane dan mengecek kelayakan crane	1	2	2	
		Crane Amblas	1	5	5	Memasang barikade di area sekitar crane dan mengecek kelayakan crane	1	3	3	
		Girder Jatuh	2	5	10	Memasang rambu-rambu dan area pembatas di sekitar pemasangan girder	1	3	3	
		Tertimpa Beton Precast	2	5	10	Cek kondisi dan kualitas beton precast, menggunakan helm dan peralatan APD	1	3	3	

APITIF
ISTAKA
Tedi P

NO	JENIS PEKERJAAN	BAHAYA	TINGKAT RESIKO			PENGENDALIAN YANG DIISYARATKAN	TINGKAT RESIKO			RUJUKAN PERATURAN
			L	S	RS (LxS)		L	S	RS (LxS)	
		Girder Jatuh				Perkuatan dan pengecekan sebelum mobilisasi				Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		Girder tertabrak pada saat pengiriman				Berkoordinasi dengan Dishub dan kepolisian setempat				Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
4.	Pekerjaan Loading Girder									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		Tertimpa girder				Cek letak dan kondisi girder sebelum dilakukan pekerjaan tersebut				Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
		Tabrakan dengan alat berat				Periksa lingkungan sekitar sebelum bekerja				Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
5.	Pekerjaan Girder									Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
	Setting PCI Girder	Tidak cocoknya segmental material				Mengecek kode tiap segmental material				Per-08/MEN/VII/2010 Alat Pelindung Diri
		Kejatuhan Beton Precast				Membuat Job Saety Analysis (JSA) dan memastikan beton precast sebelum di setting sudah aman				Undang-Undang No 23 tahun 1992 tentang Kesehatan
		Terjepit Beton Precast				Memakai safety helm dan sarung tangan sebelum melaksanakan pekerjaan				
		Terbentur Beton Precast				Mengecek lingkungan sekitar dan menggunakan safety shoes				

Jakarta, 14 Desember 2021

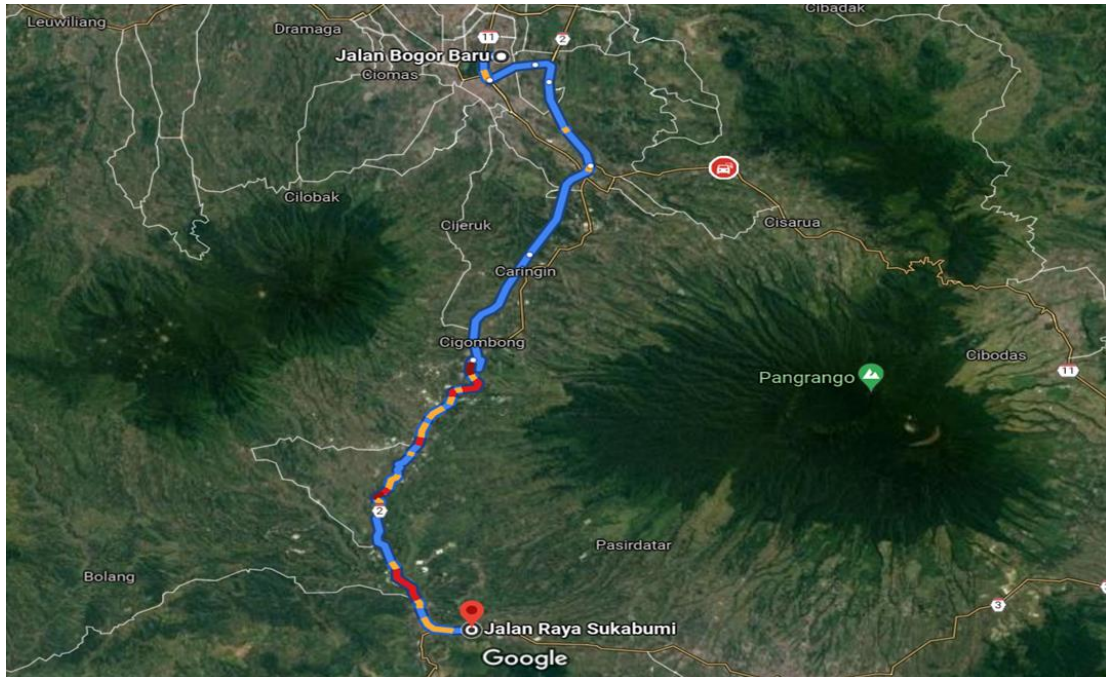
Divalidasi Oleh



HERNO

(Praktisi Konstruksi PT. Petrosea, Tbk)

Lampiran 5. Lokasi Tol Bocimi (Bogor-Ciawi-Sukabumi)



Lampiran 6. Alat Pelindung Diri K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)*Gloves**Helm Protection**Eye Protection**Vest**Sepatu Boot**Sabuk dan Tali Pengaman*