TUGAS AKHIR

PENGENDALIAN RISIKO BAHAYA BERBASIS *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT, AND DETERMAINING CONTROL* (HIRADC) PADA PEKERJAAN PEMASANGAN *U-DITCH* PROYEK PENINGKATAN RUAS JALAN KLANGON – TEMPEL.

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

Pungkas Brillian Wawan

16511210

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2022

TUGAS AKHIR

PENGENDALIAN RISIKO BAHAYA BERBASIS *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMAINING CONTROL* (HIRADC) PADA PEKERJAAN PEMASANGAN *U-DITCH* PROYEK PENINGKATAN RUAS JALAN KLANGON – TEMPEL.

Disusun oleh

Pungkas Brillian Wawan
16511210

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

Diuji pada tanggal 19 Mei 2022
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Fitri Nugraheni, ST., M.T., Ph.D	**Vendie Abma, S.T., M.T**	**Anggit Mas Arifudin, S.T., M.T**
NIK:005110101	**NIK:155111310**	**NIK:185111304**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
YOGYAKARTA

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk menyelesaikan 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 Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudia hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukan hasil 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, 11 April 2022

Yang membuat pernyataan,



Pungkas Brillian Wawan

(16511210)

HALAMAN DEDIKASI

TERIMAKASIH
SAYA
UCAPKAN
KEPADA

BAPAK WAWAN DWI CAHYONO & IBU WAYAN WARDANI KARENA BERKAT ORANG TUA YANG HEBAT AKAN MENJADIKAN ANAK YANG HEBAT. TERIMAKASIH DOA, TENAGA, MATERI SERTA DUKUNGAN YANG TIDAK PERNAH HENTI DIBERIKAN KEPADA SAYA.

DINDA BESTARI YANG SELALU SUPPORT DAN MENGAJAK SAYA REFRESHING SAAT PENAT.

TEMAN-TEMAN SUMUR TENGAH YANG SELALU ADA DISAAT SUSAH MAUPUN SENANG. U ALL GUYS WILL NEVER BE FORGOTTEN.

ABANG, TEMAN, ADIK KELUARGA BESAR TEKNIK SIPIL UII YANG SELALU SAYA CINTAI, TERIMAKASIH ATAS PENGALAMAN DAN KENANGAN YANG AKAN SELALU MELEKAT.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul Pengendalian Risiko Bahaya Berbasis HIRADC *(Hazard Identification, Risk Assesment, Determining Control)* Pada Pekerjaan Pemasangan U-Ditch (Studi Kasus: Peningkatan Ruas Jalan Klangon – Tempel). Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

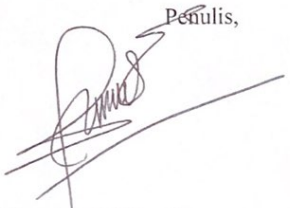
Dalam Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini banyak hambatan yang saya alami, namun berkat kritik, saran, serta dukungan semangat dari berbagai pihak, alhamdulilah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

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 menambah ilmu pengetahuan saya dengan baik dan sabar.
3. Bapak Vendie Abma, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji 1.
4. Bapak Anggit Mas Arifudin, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji 2.
5. Bapak Riyanto dari PT. Arena Reka Buana yang telah meluangkan waktu untuk membantu menjadi narasumber dari Tugas Akhir ini.

Akhir kata, Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 11 April 2022

Penulis,



Pungkas Brillian Wawan

(16511210)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i

TUGAS AKHIR ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii

HALAMAN DEDIKASI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

ABSTRAKSI xiii

ABSTRACT xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Penelitian Terdahulu 6
2.2 Tinjauan Pustaka 6

2.2.1 Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta – Barongan (Imogiri) 6

2.2.2 Model Job Safety Analysis Berbasis HIRADC Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun. 7

2.2.3 Penerapan Metode HIRADC pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor DPRD Provinsi Jawa Tengah. 7

2.3 Perbandingan Penelitian 8

BAB III LANDASAN TEORI 14

3.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 14

3.1.1 Umum 14

3.1.2cTujuan 14

3.2 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) 15

3.3 Rencana Keselamatan Kerja 15

3.4 Kecelakaan Kerja 16

3.4.1 Definisi Kecelakaan Kerja 16

3.4.2 Teori Penyebab Kecelakaan 16

3.4.3 Sumber dan Tipe Kecelakaan Kerja 19

3.5 Faktor Ergonomi 20

3.6 HIRADC
(Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) 22

3.6.1 Identifikasi Bahaya (Hazard Identification) 22

3.6.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) 25

3.6.3 Menentukan Pengendalian Bahaya (*Determaining Control)* 33

3.7 Pekerjaan Drainase Jalan 35

3.7.1 Pengertian Pekerjaan Drainase Jalan 35

3.7.2 Macam dan Jenis Pekerjaan Drainase Jalan 36

3.8 *U-Ditch* 37

3.8.1 Pengertian *U-Ditch* 37

3.8.2 Metode pemasangan *u-ditch* 37

BAB IV METODE PENELITIAN 40

4.1. Jenis Penelitian 40

4.2. Subjek dan Objek Penelitian 40

4.3. Pengambilan Data 41

4.4. Analisis Penelitian 43

4.5. Bagan Alur Penelitian 45
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 46
5.1 Gambaran Umum Proyek 46
5.1.1 Profil Proyek 46
5.1.2 Struktur Organisasi Proyek 46
5.2 Objek Pengamatan 48
5.3 Subjek Pengamatan 48
5.4 Analisis Data 49
5.4.1 HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determaining Control) 49
5.4.2 Identifikasi Bahaya *(Hazard Identification)* 49
5.5 Pembahasan 69
5.5.1 Identifikasi Bahaya 69
5.5.2 Tingkat risiko (TR) sebelum dilakukan pengendalian 69
5.5.3 Pengendalian bahaya 72
5.5.4 Tingkat risiko setelah pengendalian 72
5.5.5 Perbandingan tingkat risiko sebelum dengan sesudah pengendalian 74
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 77
6.1 Kesimpulan 77
6.2 Saran 78
DAFTAR PUSTAKA 779
LAMPIRAN 7781

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dan Sekarang 9

Tabel 3.1 Penetapan Tingkat Kemungkinan 27

Tabel 3.2 Penetapan Tingkat Risiko 31

Tabel 3.3 Contoh Penggunaan Tabel Matriks 32

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian 38

Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya 50

Tabel 5. 2 Identifikasi Bahaya Setelah Verifikasi 52

Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko 56

Tabel 5. 4 Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian 70

Tabel 5. 5 Tingkat Risiko Setelah Pengendalian 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Teori Domino Heinrich 18
Gambar 3.2 Pencegahan Kecelakaan Kerja dengan Cara Menghilangkan Salah Satu Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja 19
Gambar 3.3 Hierarki Pengendalian Risiko 34
Gambar 3 4 U-Ditch yang digunakan 36
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian 41
Gambar 4.2 Bagan Alur Penelitian 45
Gambar 5.1 Struktur Organisasi Proyek 47
Gambar 5.2 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko Sebelum dan Sesudah Pengendalian 75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sub Lampiran D Rencana Keselamatan Konstruksi, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 82

Lampiran 2 OHSAAS 18001:2007 *Clause 4.3 Planning: 4.3.1. Hazard Identifikcation, Risk Assessment and Determaining Control* 83

Lampiran 3 Sub Lampiran J Kriteria Penetapan Tingkat Risiko, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021 84

Lampiran 4 Hasil wawancara dengan narasumber dari PT. Arena Reka Buana sebagai Project Manager dari Proyek Peningkaatan Ruas Jalan Klanngon – Tempel 87

Lampiran 5 Surat Izin Penelitian 88

Lampiran 6 Surat Izin Selesai Penelitian 89

Lampiran 7 Dokumentasi 90

ABSTRAKSI

Proyek jalan raya merupakan salah satu pekerjaan dengan tingkat risiko yang tinggi. Dengan peralatan, situasi lingkungan, serta beberapa pekerjaan yang dilakukan dapat menimbulkan bahaya bahkan kecelakaan bagi pekerja di sekitarnya. Salah satu bentuk usaha untuk mengurangi dan menghindari kecelakaan kerja adalah dengan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang menjadi acuan disiplin ilmu yang berkaitan dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di suatu perusahaan.. Dalam implementasinya, digunakanlah metode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determaining Control* (HIRADC) guna SMK3 dapat dijalankan dengan baik serta sebagai salah satu usaha identifikasi bahaya, mengendalikan biaya dan risiko serta menjadi penilaian terhadap pekerjaan tesebut dapat dikatakan aman atau tidak.

Metode yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah metode deskriptif kualitatif yang mempunyai tujuan untuk memahami seperti apa pengendalian bahaya pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon – Tempel. Deskriptif yang dimaksud adalah memberi bayangan suatu masalah, dan untuk kualitatif adalah cara yang digunakan untuk menyajikan masalah tersebut.

Penilaian risiko dalam 26 bahaya, diperoleh jenis bahaya dengan tingkat risiko berat (B) sebanyak 1 bahaya (3,85%), bahaya dengan tingkat risiko sedang (S) sebanyak 15 bahaya (57,69%), serta bahaya dengan tingkat risiko kecil (K) sebanyak 10 bahaya (38,46%).

Kata kunci: HIRADC, Keselamatan, *u-ditch,* K3

ABSTRACT

The highway project is one of the jobs with a high level of risk. With the equipment, the environmental situation, as well as some of the work done can cause danger and even accidents for workers around it. One form of effort to reduce and avoid work accidents is to apply the Occupational Health and Safety Management System (SMK3) which is a reference for scientific disciplines related to health, safety, and welfare of people working in a company. In its implementation, the Hazard method is used. Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) for SMK3 can be carried out properly and as an effort to identify hazards, control costs and risks and become an assessment of whether the work can be said to be safe or not.

The method used in this study is a qualitative descriptive method which aims to understand what kind of hazard control is in the Klangon – Tempel Road Improvement Project. Descriptive is meant to give an idea of a problem, and qualitative is the way used to present the problem.

Risk assessment in 26 hazards, obtained the type of hazard with a severe risk level (B) of 1 hazard (3.85%), a hazard with a moderate level of risk (S) of 15 hazards (57.69%), and a hazard with a high level of small risk (K) as many as 10 hazards (38.46%)

Keywords: HIRADC, Safety, *u-ditch*, K3

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidak dapat dipungkiri risiko merupakan sebuah bagian dari pekerjaan. Setiap hal yang dilakukan akan memiliki risiko dengan tingkat bahaya yang berbeda – beda. Perbedaan risiko di setiap pekerjaannya tergantung dari jenis pekerjan dan peralatan yang digunakan selama pekerjaan tersebut berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan tingkat keterampilan serta pengetahuan yang baik dari setiap aspek yang terlibat dari pekerjaan yang dilakukan agar dapat terhindar dari risiko yang terjadi selama bekerja.

Seiring dengan perkembangan era perkembangan manajemen pekerjaan secara modern dari tahun 1950 hingga sekarang, munculah K3 yang merupakan akronim dari Kesehatan dan Keselamatan Kerja. K3 merupakan bagian dari usaha untuk mengendalikan risiko dan memberikan keamanan dan perlindungan bagi seluruh aspek dalam pekerjaan dari berbagai macam bahaya dan risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi selama bekerja meliputi mental, fisik sampai emosional terhadap para perusahaan, pekerja, serta masyarakat dan lingkungan dimana pekerjaan tersebut berlangsung. Perkembangan ini dimulai saat Heinrich (1941) meneliti penyebab terjadinya kecelakaan 85% berasal dari faktor manusia (*unsafe act*) dan faktor lingkungan (*unsafe condition*). Sumber-sumber bahaya secara menyeluruh harus dikendalikan yang bertujuan untuk mengurangi bahkan menghidari terjadinya kecelakaan dan penyakit yang ditimbulkan akibat pekerjaan. Upaya dari pengendalian bahaya dalam pekerjaan, maka segala hal yang menjadi sumber bahaya harus diidentifikasi dan ditemukan terhadap sumber bahaya potensial di tempat bekerja.

Menurut UU No.1 Tahun 1970 mengenai keselamatan kerja, kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga terjadi sebelumnya yang dapat menyebabkan kekacauan seluruh aktivitas yang telah diatur dan dirancang sebelumnya serta dapat menimbulkan kerugian berupa materiil bahkan

korban manusia. Adapun faktor penyebab kecelakaan kerja dibagi menjadi tiga, yaitu faktor dari manusia atau pekerja, faktor peralatan yang digunakan, serta faktor lingkungan tempat pekerjaan tersebut berlangsung. Faktor manusia dapat disebabkan karena pekerja yang kurang kurang berhati-hati atau ceroboh, kurangnya keterampilan dan kemampuan yang dimiliki oleh manusia sebagai pekerja, kurangnya pengetahuan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja (K3), serta kurangnya mematuhi Standart Operasional Prosedur (SOP) yang telah dibentuk dan ditetapkan oleh perusahaan. Faktor peralatan dapat disebabkan karena usia dari peralatan yang digunakan selama pekerjaan berlangsung serta peletakan alat yang aman sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja terjadi. Faktor lingkungan berhubungan dengan kondisi tempat dimana pekerjaan tersebut belangsung yang tidak sesuai dengan standart serta cuaca di tempat pekerjan tersebut yang dapat mempengaruhi pekerjaan. Oleh karena itu, diperlukan disiplin kerja yang sesuai dengan ilmu manajemen keselamatan kerja untuk mengurangi bahkan menghindari risiko kecelakaan kerja guna menciptakan tempat kerja yang aman dan terhindar dari bahaya.

Proyek jalan raya merupakan salah satu pekerjaan dengan tingkat risiko yang tinggi. Dengan peralatan, situasi lingkungan, serta beberapa pekerjaan yang dilakukan dapat menimbulkan bahaya bahkan kecelakaan bagi pekerja di sekitarnya. Maka, perlu diterapkannya keselamatan kerja pada pekerjaan proyek jalan raya guna meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan kerja. Beberapa upaya dibutuhkan untuk mengurangi bahkan menghindari terjadinya kecelakaan pada pelaksanaan pekerjaan jalan raya. Salah satu bentuk usaha untuk mengurangi dan menghindari kecelakaan kerja adalah dengan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang menjadi acuan disiplin ilmu yang berkaitan dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di suatu perusahaan. Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 menetapkan bahwa Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang biasa disingkat SMK3 merupakan salah satu bagian dari system manajemen yang diterapkan perusahaan secara keseluruhan guna mengendalikan risiko yang menyangkut tentang kegiatan kerja untuk tercapainya tempat kerja yang efisien, aman dan produktif. Penerapan

K3 yang buruk akan berdampak pada rusaknya SMK3 di proyek. Dalam implementasinya, digunakanlah metode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determaining Control* (HIRADC) guna SMK3 dapat dijalankan dengan baik serta sebagai salah satu usaha identifikasi bahaya, mengendalikan biaya dan risiko serta menjadi penilaian terhadap pekerjaan tesebut dapat dikatakan aman atau tidak.

Dalam pekerjaan proyek jalan raya, terdapat beberapa tahapan pekerjaan yang dilakukan. Salah satu pekerjaan awal dari sebuah proyek jalan raya adalah pembuatan drainase. Drainase sendiri merupakan bagian penting dalam proyek pembangunan jalan raya yang berfungsi untuk menjadi jalannya air yang ada di sekitar pekerjaan ataupun di sekitar jalan tersebut akan dibangun. Tujuan dari dibuatnya drainase adalah agar jalan yang akan dibangun tidak terendam air pada saat terjadinya banjir serta mengurangi erosi yang dapat terjadi dan akan menyebabkan kerusakan berupa tanah yang tergerus bahkan sampai dengan amblesnya jalan yang akan dibuat.

Salah satu pekerjaan pada pembuatan drainase adalah pemasangan *u-ditch. U-ditch* merupakan beton precast yang dibuat untuk menjadi saluran air yang dipasang pada tiap sisi jalan. Pada saat proses pemasangan *u-ditch*, diperlukan prosedur yang baik dan metode yang tepat guna menghindari kecelakaan yang dapat membahayakan pekerja seperti tertimpa batu, tertusuk benda-benda tajam dari tanah, terkena alat berat, terjadinya kecelakaan lalu lintas, dan lain-lain. Oleh karena itu, diperlukan perencanan K3 yang tepat sebelum pekerjaan dimulai agar dapat mengurangi risiko kecelakan kerja yang terjadi. Dengan demikian, pada penelitian ini akan membahas mengenai HIRADC pada pemasangan *u-ditch* pada proyek jalan raya.

Proyek peningkatan ruas jalan Klangon – Tempel merupakan salah satu proyek yang diselenggarakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rayat Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Jalan Klangon – Tempel merupakan salah satu jalan utama yang menghubungkan Kabupaten Bantul dengan Kabupaten Sleman dengan volume kendaraan yang cukup tinggi setiap hari nya dengan berbagai macam jenis kendaraan. Salah satu pekerjaan dalam paket ini adalah pembuatan drainase jalan dengan menggunakan beton precast berbentuk *u-ditch.*

Pada saat pemasangan *u-ditch* berlangsung, banyak ancaman terhadap pekerja mulai dari tertabrak kendaraan karena pekerjaan dilakukan bersamaan dengan aktivitas lalu-lintas. Selain itu, pekerjaan ini juga menggunakan beberapa alat berat, benda tajam, serta bahan beton precast yang dapat menyebabkan celaka terhadap pekerja jika tidak berhati-hati.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa rumusan masalah adalah : Bagaimana analisis *Hazard Identidfication Risk Assessment and Determine Control* (HIRADC) dalam usaha pengendalian risiko bahaya untuk meminimalisir kecelakaan yang terjadi pada pekerjaan pemasangan *u-dicth* pada proyek jalan raya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah analisis *Hazard Identification, Risk Assessment and Determaining Control* (HIRADC) mampu meminimalisir terjadinya kecelakaan dalam usaha pengendalian risiko pada pekerjaan pemasangan *u-ditch* dalam proyek jalan raya dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a) Mengetahui bahaya yang ada pada pekerjaaan pemasangan *u-ditch.*
b) Mengetahui tingkat risiko dari masing-masing bahaya yang telah diidentifikasi.
c) Mengetahui tindakan pengendalian risiko serta tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil melalui penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menjadi referensi yang dapat menjadi informasi untuk pengambilan ilmu ketekniksipilan khusunya mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan pembuatan drainase jalan raya.
2. Memberikan alternatif untuk pengendalian bahaya dan risiko bagi perusahaan guna lebih memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja untuk upaya

mengurangi kecelakaan kerja agak pekerja menjadi semakin sejahtera dan bekerja secara maksimal.

3. Memberikan informasi terkait keselamatan kerja khusus nya pada pekerjaan pemasangan *u-ditch* kepada para penyelenggara pekerjaan proyek jalan raya serta pekerja di dalamnya.
4. Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat sebagai tambahan wawasan, pengetahuan kepada penulis dan menjadi implementasi ilmu yang didapat selama belajar di bangku kuliah serta mengerti kondisi kerja yang sebenarnya.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan-batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dikonsentrasikan pada keselamatan pekerjaan pembuatan drainase khususnya pemasangan saluran berbentuk *U-dicth* pada proyek peningkatan ruas jalan Klangon – Tempel.
2. Pembuatan drainase menggunakan metode manual dan juga dibantu alat berat yaitu *excavator*.
3. Bahan-bahan drainase seperti batu mortar dan *u-ditch* sudah ada di lokasi proyek.
4. Lokasi penelitian ini adalah proyek peningkatan ruas jalan Klangon – Tempel yang berada di Kabupaten Bantul, Jawa Tengah.
5. Data penelitian diperoleh dari laporan kerja praktek Wawan (2020) dan kontraktor pelaksana proyek yang bersangkutan (PT. Arena Reka Buana)

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Sebelum melakukan penelitian ini, dilakukan riset atau tinjauan pustaka untuk menemukan beberapa hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang memiliki kaitan dengan topik yang diteliti. Pada penelitian ini, ditemukan beberapa studi kasus terdahulu yang memiliki kaitan dengan penelitian yang akan dilakukan untuk dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan berupa referensi dalam proses penelitian ini. Berikut di bawah ini merupakan beberapa penelitian yang telah dilakukan dan relevan terhadap penelitian yang dilakukan.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta – Barongan (Imogiri)

Tahun 2019, sebuah penelitian mengatakan untuk mendapatkan penilaian terhadap setiap risiko-risiko K3 yang dapat terjadi selama pengerjaan Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yohgyakarta – Barongan (Imogiri) yang mengacu pada Permen PU Nomor 05/PRT/M/2014 (Palupi, 2019). Penulis penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan empiric. Guna mengukur keaslian data di lapangan dengan data yang dimiliki, Dilakukan wawancara terkait dengan pelaksanaan K3 pada saat pekerjan proyek ini untuk memperoleh dan menyempurnakan kekurangan dari data yang diperoleh. Data yang telah disempurnakan lalu diolah dan dinilai menggunakan rubik penilaian yang mengacu pada Permen PU Nomor 05/PRT/M/2014. Kesimpulan dari penelitian ini, Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta – Barongan (Imogiri) telah mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dengan baik. Disayangkan, terjadi satu insiden kecelakaan kerja yang disebabkan oleh kurang maksimalnya pengawasan yang dilakukan oleh pihak pelaksan dan tidak adanya ahli K3 yang mengarahkan pekerja dengan maksimal.

2.2.2 Model Job Safety Analysis Berbasis HIRADC Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun.

Penelitian dilakukan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja dengan metode HIRADC pada pekerjaan struktur proyek rumah susun. Berdasarkan hasil identifikasi, diperoleh data yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja yang disebabkan oleh perilaku yang tidak aman seperti penggunaan APD yang tidak benar dan sesuai standart, tidak adanya *maintenance* alat secara berkala, dan perilaku-perilaku sejenisnya (Putra, 2019). Kesimpulan dari penelitian ini setelah dilakukan tindakan pengendalian berupa rekayasa teknik, administrasi, serta penggunaan alat pelindung diri didapatkan hilangnya pekerjaan degan tingkat *extreme risk* dan *high risk.* Pada *moderate risk* terdapat 8 (66,7) jenis pekerjaan seperti mobilisasi tiang pancang, fabrikasi besi dengan bar cutter dan sejenisnya. Sedangkan pada *low risk* terdapat 4 (33,3%) jenis pekerjaan seperti alat pancang, pemasangan tiang pancang sebelum dipukul, serta proses pemukulan tiang pancang.

2.2.3 Penerapan Metode HIRADC pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor DPRD Provinsi Jawa Tengah.

Penelitian mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan pendekatan metode HIRADC dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Kantor DPRD Provinsi Jawa Tengah (Makarim, 2021). Penilaian risiko berlandaskan AS/NZS 4360 1999 yang dilakukan dalam waktu pengambilan data 1 bulan. Proyek ini dilaksanakan oleh PT. Adhi Persada Gedung (APG). Lokasi Proyek berada di JL. Pahlawan No.7 Semarang Jawa Tengah dengan nilai kontrak mencapai Rp.106.466.328.000. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa dari total 10 jenis pekerjaan dan 77 bahaya yang ada, terjadi penurunan tingkat risiko setelah melakukan pengendalian pada tingkat risko ekstrim (E) sebanyak 20 bahaya (26%) menjadi 0 (0%), tingkat risiko tinggi (T) terdapat 42 pekerjaan (54,55%) menjadi 0 (0%) dan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 0 bahaya (0%) menjadi 65 (85%). Pengendalian risiko yang diterapkan sesuai dengan hierarki K3 yaitu eliminasi, substitusi, control teknik, administrasi, serta alat pelindung diri (APD)

2.3 Perbandingan Penelitian

Dari ketiga penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang telah ada sebelumnya. Topik penelitian yang akan dilakukan adalah "Analisis Keselamatan Kerja dengan Metode HIRADC pada Pekerjaan Pemasangan *U-ditch* Proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon – Tempel". Metode penelitian menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* (HIRADC) guna menemukan bahaya kecelakaan saat pekerjaan berlangsung, menentukan tingkat risiko dari bahaya yang ada serta membuat langkah untuk mencegah serta mengurangi tingkat risiko yang telah didapat. Perbandingan penelitian sekarang dengan yang terdahulu disajikan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut

Tabel 2. 2 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dan Sekarang

No	Aspek	Palupi (2019)	Putra (2019)	Makarim (2021)	Wawan (2022)
1	Judul	Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta – Barongan (Imogiri)	Model Job Safety Analysis Berbasis HIRADC Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun	Penerapan Metode HIRADC pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor DPRD Provinsi Jawa Tengah.	Pengendalian Risiko Bahaya Berbasis *Hazard Identification, Risk Assessment, And Determaining Control* (HIRADC) Pada Pekerjaan Pemasangan *u-ditch* Proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon – Tempel.

Lanjutan Tabel 2. 3 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dan Sekarang

No	Aspek	Palupi (2019)	Putra (2019)	Makarim (2021)	Wawan (2022)
2	Tujuan	1) Mengetahui bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri). 2) Mengetahui penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang berlaku pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan YogyakartaBarongan (Imogiri).	1) Dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya bahaya pada pekerjaan struktur proyek rumah susun. 2) Dapat mengetahui tingkat risiko yang mungkin akan terjadi pada pekerjaan struktur proyek rumah susun.	1) Mengidentifikasi apa saja bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan pada pekerjaan struktur pembangunan proyek. 2) Mendaptkan hasil penilaian tingkat risiko dari bahaya yang mungkin bisa terjadi pada pekerjaan struktur pembangunan proyek.	1) Mengetahui bahaya yang ada pada pekerjaaan pemasangan *u-ditch.* 2) Mengetahui tingkat risiko dari masing-masing bahaya yang telah diidentifikasi. 3) Mengetahui tindakan pengendalian risiko serta tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian

Lanjutan Tabel 2. 4 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dan Sekarang

No	Aspek	Palupi (2019)	Putra (2019)	Makarim (2021)	Wawan (2022)
2	Tujuan	3) Menentukan analisis tingkat risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri).	3). Membuat rencana tindakan pengendalian untuk mengurangi tingkat Risiko Bahaya pada pekerjaan struktur proyek rumah susun.	3). Membuat rencana tindakan pengendalian SMK3 untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan struktur pembangunan proyek	

Lanjutan Tabel 2. 5 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dan Sekarang

No	Aspek	Palupi (2019)	Putra (2019)	Makarim (2021)	Wawan (2022)
3	Metode	Dilakukan wawancara terkait dengan pelaksanaan K3 pada saat pekerjan proyek ini untuk memperoleh dan menyempurnakan kekurangan dari data yang diperoleh.	Menyusun *Job Safety Analysis* dengan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determaining Control* dengan data yang diambil di Lapangan	Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* (HIRADC) untuk mengidentifikasi bahaya kecelakaan yang mungkin terjadi, menentukan tingkat risiko berdasarkan kemungkinan bahaya dan membuat langkah pencegahan yang harus dilakukan guna mengurangi tingkat risiko yang ada.	Melakukan identifikasi bahaya dengan pengamatan di Lapangan, serta verifikasi dan penilaian risiko berserta pengendaliannya kepada *Project Manager*

Lanjutan Tabel 2. 6 Perbandingan Penelitian Sebelumnya dan Sekarang

No	Aspek	Palupi (2019)	Putra (2019)	Makarim (2021)	Wawan (2022)
4	Hasil	Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dalam Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri) sudah terlaksana sebesar 70%. Hal ini sebab terjadi insiden kecelakaan kerja yang terjadi pada saat proyek sedang berlangsung.	Metode HIRADC mampu menjadikan adanya perubahan tingkat risiko pada tiap tiap jenis pekerjaan, sudah tidak ada lagi jenis pekerjaan pada tingkat extreme risk dan high risk, pada tingkat moderate risk terdapat 8 (66,7%,) 4 (33,3%) jenis pekerjaan pada tingkat low risk	Metode HIRADC mampu menurunkan tingkat risiko dengan hilangnya tingkat risiko ekstrim (E) dan tinggi (T). Terdapat bahaya dengan tingkat risiko moderat (M) sebanyak 11 bahaya (13,75 %) dan bahaya dengan tingkat risiko rendah (R) sebanyak 68 bahaya (86,25 %).	

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

3.1.1 Umum

Secara umum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tertulis dalam Undang-Undang (UU) Republik Indonesia No.1 (1970) yang berisi "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 dan produktivitas nasional".

Menurut Simanjutak (1994) yang dikutip oleh Djatmiko (2016) dalam buku Keselamatan dan Kesehatan kerja, mengartikan keselamatan kerja sebagai kondisi keselamatan yang terbebas dari risiko kecelakaan dan kerusakan di lokasi bekerja yang mempunyai cangkupan tentang kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan keselamatan, dan kondisi pekerja di tempat pekerjaan tersebut.

3.1.2 Tujuan

Menurut Undang-Undang No.1 Tahun 1970, keselamatan dan kesehatan kerja memiliki beberapa tujuan untuk dilaksanakan. Tujuannya adalah sebagai berikut:

1. Melindungi dan menjamin keselamatan seluruh pekerja dan orang yang berada di tempat pekerjaan tersebut.
2. Menjamin tiap sumber produksi dapat digunakan secara efisien dana man.
3. Meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas nasional.

Selain itu, menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I No. Kep.463/MEN/1993, "Tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja adalah mewujudkan masyarakat dan lingkungan kerja yang aman, seht dan sejahtera, sehingga akan tercapai : suasana lingkungan kerja yang aman, sehat dan nyaman

dengan keadaan tenaga kerja yang sehat fisik, mental, sosisal dan bebas kecelakaan kerja."

3.2 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

(Ramli, 2010) menyatakan SMK3 merupakan sebuah sistem pengelolaan K3 secara sistematis serta komperhensif yang utuh dalam melalui proses perencanaan, penerapan, pengukuran, serta pengawasan.

Secara spesifik pada proyek konstruksi, SMK3 diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat no 10 tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

3.3 Rencana Keselamatan Kerja

Pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat no.10 tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pasal 1 ayat 14 menyatakan bahwa "Rencana Keselamatan Konstruksi yang selanjutnya disingkat RKK adalah dokumen telaah tentang Keselamatan Konstruksi yang memuat elemen SMKK yang merupakan satu kesatuan dengan dokumen kontrak".

Dalam pelaksanaan pekerjaan Konstruksi, penyedia jasa wajib menyusun RKK. Pada pasal 6 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat no. 10 tahun 2021 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi menjabarkan bahwa setiap RKK wajib memiliki elemen SMKK sebagai berikut.

a. Kepemimpinan serta keikutsertaan tenaga kerja dalam keselamatan konstruksi.
b. Perencanaan mengenai keselamatan kerja.
c. Dukungan terhadap keselamatan konstruksi.
d. Operasi Keselamatan Kerja
e. Evaluasi terhadap kinerja penerapan SMKK.

Adapun Rencana Kerja Konstruksi terdiri atas:

a. RKK pengawasan yang wajib disusun oleh penyedia jasa konsultasi pengawasan.
b. RKK manajemen penyelenggaraan konstruksi yang wajib disusun oleh penyedia jasa manajemen penyelenggaraan konstruksi.

c. RKK pelaksanaan pekerjaaan konstruksi yang harus disusun oleh Penyedia jasa pekerjaan konstruksi.

3.4 Kecelakaan Kerja

3.4.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Menurut Undang-undang No. 1 Tahun 1970 mengenai keselamatan kerja, kecelakaan kerja memiliki pengertian suatu kejadian yang tidak terduga dan tidak dikehendaki sebelumnya, yang dapay mengacaukan proses yang telah direncanakan dari suatu pekerjaan dan mampu menimbulkan kerugian berupa materiil maupun korban jiwa.

Kecelakaan merupakan kejadian yang tidak diinginkan dan tidak terduga, dikatakan tidak diinginkan karena peristiwa kecelakaan secara tidak langsung menimbulkan mulai dri skala paling ringan sampai paling berat bahkan disertai kerugian material, sedangkan tidak dapat terduga karena dibalik terjadinya kecelakaan kerja tidak terdapat unsur kesengajaan maupun unsur perencanaan di dalamnya (Suma'mur, 2009)

Tarwaka (2016) mengartikan kecelakaan kerja sebagai suatu kejadian yang seringkali tidak diduga diawal dan jelas tidak dikehendaki hingga dapat menyebabkan kerugian berupa waktu, harta ataupun property hingga korban jiwa yang dapat terjadi pada suatu proses kerja industry ataupun yang berkaitan dengannya. Dengan demikian, kecelakaan kerja mempunyai unsur-unsur sebagai berikut:

1. Tidak terduga diawal, karena dibalik terjadinya kecelakaan kerja tidak ada unsur perencanaaan dan kesengajaan.
2. Tidak diinginkan dan diharapkan, karena di setiap terjadinya kecelakaan dapat menimbulkan kerugian berupa fisik sampai material.
3. Selalu menyebabkan kerusakan dan kerugian, yang sekecil-kecilnya kecelakaan akan tetap mengganggu jalannya proses pekerjaan.

3.4.2 Teori Penyebab Kecelakaan

Heinrich (1931) menemukan teori efek domino dalam pengendalian keselamatan kerja, yang memiliki filosofi bahwa kecelakaan kerja dapat terjadi

karena hubungan sebab-akibat mata-rantai melalui beberapa faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja yang memiliki keterikatan sehingga menyebabkan kecelakaan kerja dan beberapa kerugian lainnya. Faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja yaitu penyebab langsung, penyebab tidak langsung, serta penyebab dasar kecelakaan kerja. (Ridley , 2008)

Terdapat lima faktor yang saling berhubungan dalam teori domino oleh Heinrich, yaitu:

1. Kondisi kerja

   Kondisi kerja meliputi latar belakang sesorang, seperti kurangnya pengetahuan sesorang atau sifat sesorang yang tidak baik seperti keras kepala.

2. Kelalaian Manusia

   Kelalaian manusia dapat disebabkan karena stress, kurang focus, motivasi rendah, konflik, masalah yang berkaitan dengan fisik sesorang, bidang keahlian yng tidan sesuai dan lain-lain.

3. Tindakan dan kondisi tidak aman

   Tindakan tidak aman yang dimaksud seperti tidak mematuhi prosedur pekerjaan, kecerobohan, tidak memakai alat pelindung diri (APD), tidak patuh pada rambu-rambu pada lokasi pekerjaan. Sedangkan kondisi tidak aman yang dimaksud adalah kurangnya pencahayaan pada tempat bekerja tidak tersedianya rambu-rambu keselamatan kerja, dan tidak tersedia nya alat pelindung diri yang lengkap.

4. Kecelakaan

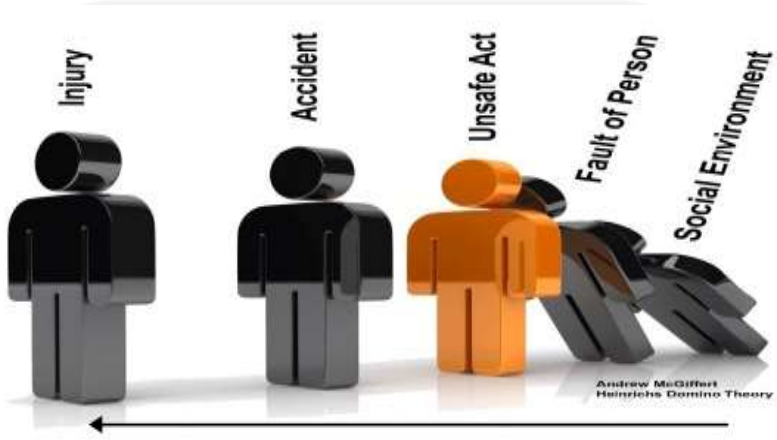
   Kecelakaan kerja bisa berupa terjatuh, terjepit, terpeleset, tertimpa benda, tertabrak alat atau kendaraan, kontak langsung dengan sumber bahaya, dan lainnya.

5. Dampak kerugian

   Dampak kerugian dapat berupa:

   1) Pekerja : luka ringan, cedera, cacat, meninggal dunia.
   2) Pengusaha : materiil berupa barang, atau biaya langsung dan tidak langsung
   3) Konsumen : Ketersediaan produk yang diinginkan.

Kelima faktor ini digambarkan seperti layaknya kartu domino yang disusun berdiri. Jika salah satu nya terjatuh makan akan menimpa kartu setelahnya sampai kelimanya roboh dan merusak tatanan yang sudah dibuat. Gambaran teori domino dari Heinrich dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Teori Domino Heinrich

(Sumber: McGiffer 2013)

Menurut Heinrich, salah satu kunci dari pencegahan kecelakaan kerja adalah menghilangkan kartu atau posisi ketiga yaitu sikap dan kondisi tidak aman. Sama halnya seperti analogi efek domino, jika kartu ketiga tidak ada, maka seandainya jika kartu pertama dan kedua terjatuh tidak akan memberi dorongan atau efek yang akan menyebabkan kartu keempat dan kelima terjatuh dan terjadinya kecelakaan dan timbulnya cedera dapat dicegah. Pencegahan terjadinya kecelakaan kerja dengan menghilangkan satu fakto penyebab kecelakaan kerja dapat dilihat pada Gambar 3.2

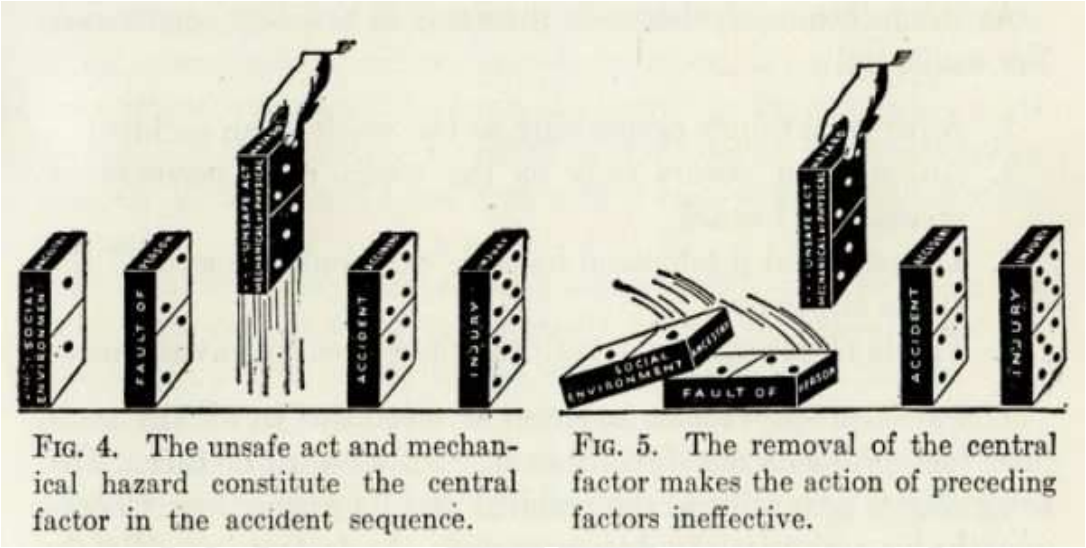


FIG. 4. The unsafe act and mechanical hazard constitute the central factor in the accident sequence.

FIG. 5. The removal of the central factor makes the action of preceding factors ineffective.

Gambar 3. 2 Pencegahan Kecelakaan Kerja dengan Cara Menghilangkan Salah Satu Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja

(Sumber: Buku *Accident Prevention)*

3.4.3 Sumber dan Tipe Kecelakaan Kerja

Mengacu kepada Surat Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan No.84 (1998) yang menyebutkan sumber dan tipe kecelakaan sebagai berikut.

1. Sumber kecelakaan kerja
    a. Mesin (segala alat bantu kerja yang digerakkan dengan mesin seperti gerjagi mesin, mesin press, mesin bor, dan lain-lain).
    b. Penggerak mula dan pompa (pompa air, kipas, motor bakar, dan lain-lain)
    c. Lift (Lift pengangkut barang ataupun orang baik yang digerakkan menggunakan hydrolic, tenaga uap, listrik, dan lain-lain)
    d. Pesawat angkat (dongkrak, takel, lir, derek, dan lain-lain)
    e. Conveyor (rantai berjalan, roda berjalan, dan lain-lain)
    f. Pesawat angkut (forklift, mobil, truck, lori, dan lain-lain)
    g. Alat transmisi mekanik (pulley, rantai, dan lain-lain)
    h. Perkakas kerja tangan (palu, kapak, cangkul, dan lain-lain)

i. Pesawat uap dan bejana tekan (pemanas air, ketel uap, tabung bertekanan, botol baja, dan lain-lain)
j. Peralatan listrik (generator, listrik, motor listrik, sakelar, dan lain-lain)
k. Bahan kimia (bahan kimia yang mudah terbakar, korosif, beracun, dan lain-lain)

2. Tipe kecelakaan
   a. Terbentur (pada umumnya terjadi kontak dengan benda tajan atau keras yang dapat menyebabkan tertusuk, tergores, terpotong, dan lain-lain)
   b. Terpukul (pada umumnya karena benda yang bergerak, terjatuh, meluncur, dan lain-lain)
   c. Tertangkap pada, dalam, dan diantara benda (terhimpit, tergigit, tenggelam, tertimbun, dan lain-lain)
   d. Jatuh dari ketinggian yang sama.
   e. Jatuh dari ketinggian beda elevasi
   f. Tergelincir.
   g. Terpapar (pada umumnya berhubungan dengan tekanan udara, zat kimia, cahaya, suara, dan lain-lain).
   h. Penghisapan dan penyerapan (menggambarkan proses masuknya zat berbahaya ke dalam tubuh, baik melalu kulit ataupun pernafasan dengan volume sedikit hingga banyak yang dapat menyebabkan sesak nafas, keracunan, meninggal dunia, da lain-lain).
   i. Tersentuh aliran listrik
   j. Dan lain-lain.

3.5 Faktor Ergonomi

Ergonomi merupakan dua kata Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu "*Ergon"* dan *"Nomos"* yang memiliki makna kerja dan aturan. Ergonomi merupakan sebuah ilmu interdisipliner yang mempelajari hubungan interaksi antara manusia dengan objek yang dipakai serta kondisi lingkungan manusia tersebut. Ergonom merupakan ilmu, seni dan teknologi yang berusaha menyelaraskan alat, cara, dan lingkungan kerja dengan kemampuan dan batasan sumber daya manusia

untuk mewujudkan kondisi lingkungan kerja yang aman, sehat, serasi, nyaman dan efisien untuk mencapai produktifitas yang maksimal (Manuaba, 2003). terdapat tiga aspek yang menjadi tolak ukur untuk meninjau ergonomi (Cornicks & Sander, 2014), sebagai berikut:

1. Fokus Utama

   Pertimbangn faktor sumber daya manusia dalam merancang barang buatan, tata cara kerja, serta lingkungan kerja. Fokus utama ergonomic yaitu terkait dengan hubungan manusia dengan barang yang dihasilkan sebagai produk, alat bantu kerja, fasilitas kerja, prosedur dalam bekerja yang dilakukan secara rutin.

2. Tujuan

   Tujuan utama ergonomi adalah untuk menaikkan efektivitas dan efisiensi kerja, seperti membenahi keselamatan dan keamanan bekerja, menurunkan angka stress dan kelelahan, meningkatkan rasa kenyamanan bekerja, membenahi kualitas hidup dalam lingkungan bekerja.

3. Pendekatan

   Aplikasi secara sistematis dari informasi yang berhubungan dengan karakteristik, keunggulan, karakteristik, keterbatasan, perilaku dan motivasi manusia terhadap racangan dan prosedur yang dipakai serta lingkungan kerja atau para pengguna produk.

Terdapat beberapa tujuan dengan menerapkan ergonomi (Tarwaka, 2004), antara lain adalah:

1) Menaikkan kesejahteraan yang berkaitan dengan fisik dan mental, dengan menghilangakan beban kerja tambahan (fisik dan mental), mencegah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan, dan meningkatkan kepuasan terhadap pekerjaan.
2) Meningkatkan kesejahteraan sosial pekerja dengan meningktkan kualitas koordinasi kerja dan kontak sosial yang berkualitas guna menjamin meningkatnya jaminan sosial baik pada masa usia pekerja produktif maupun sesudah usia tidak produktif.

3) Melkukan kontribusi dalam terciptanya keseimbangan rasional antar aspek-aspek mengenai teknik, ekonomi, dan antropologis daru setiap kerja yang dilakukan agar tercapainya kualitas hidup dan kualitas kerja yang baik.

3.6 HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)

Berdasar dari peraturan Menteri Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021 mengenai pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi pada pasal 2 ayat (1) tertulis bahwa "Setiap pengguna jasa dan penyedia jasa dalam penyelenggaraan jasa konstruksi harus menerapkan SMKK". Pada pasal 1 menyebutkan identifikasi bahaya, penilaian resiko, penentuan pengendalian resiko dan peluang setelahnya disebut IBPRP merupakan kegiatan mengidentifikasi bahaya, menilai, dan mengendalikan resiko serta menganilasa peluang.

IBRP atau biasa disebut dengan HIRADC mempunyai tiga tahapan yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification),* penilaian risiko (*risk assessment)* dan pengendalian risiko (*determaining control).*

3.6.1 Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)

3.6.1.1 Pengertian Bahaya

Bahaya merupakan suatu keadaan yang memiliki kemungkinan atau potensi terjadinya kecelakaan yang menyebabkan cedera, penyakit, kematian, kerusakan atau kemampuan dalam fungsi pelaksanaan fungsi operasional yang sudah diterapkan (Tarwaka, 2008)

Bahaya merupakan situasi atau tindakan yang dapat menimbulkan kecelakaan atau cedera terhadap manusia, kerusakan atau gangguan sejenisnya. Karena adanya bahaya, maka dibutuhkan pengendalian supaya bahaya tersebut tidak memunculkan akibat yang merugikan (Ramli, 2010).

Terdapat beberapa jenis bahaya yang dapat diruntutkan sebagai berikut (Kusnawa, 2014).

1. Bahaya Fisik

   Bahaya fisik merupakan bahaya yang paling sering hadir dalam sebagian besar tempat kerja pada waktu tertentu. Hal tersebut merupakan kondisi yang tidak aman dan dapat menyebabkan cedera, penyakit, dan kematian. Bahaya fisik biasanya merupakan bahaya yang mudah untuk diidentifikasi tempatnya, namu sering terlupakan dan terabaikan karena bersinggungan langsung dengan kondisi (seperti kabel yang terkelupas, putus atau terkena air) kurangnya pengetahuan (biasa tidak dianggap sebagai bahaya), ketahaan menghabiskan waktu atau materi guna melakukan perbaikan yang diperlukan atau hanya menunda perubahan untuk meminimalisir bahaya (menunggu sampai "pekerjaan sudah tidak terlalu padat"). Bahaya fisik sangat berkaitan dengan sumber energy yang tidak dapat dikendalikan seperti listrik, kinetic, hidrolik, dan pneumatic.

2. Bahaya Bahan Kimia

   Bahaya kimia merupakan zat yang mempunyai efek dan karakteristik tersendiri yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan manusia. Bahan kimia dapat dibagi menjadi paparan, gas, debu, kabut, dan asap.

3. Bahaya Biologis

   Bahaya biologis merupakan bahaya yang dihasilkan oleh organisme atau zat yang diproduksi organisme yang dapat menimbulkan ancaman bagi kesehatan dan keselamatan manusia. Bahaya biologis umumnya terjadi pada orang yang bekerja dan kontak langsung dengan hewan, rumah sakit atau bahan tanaman penular, hotel, penitipan anak, dan lain-lain.

4. Bahaya ergonomic

   Bahaya ergonomic dapat terjadi saat jenis pekerjaan, kondisi kerja meletakkan beban tubuh, dan posisi tubuh. Penyebab sulitnya bahaya ini diidentifikasi secara langsung karena manusia tidak sadar dengan ketegangan pada tubuh atau bahaya-bahaya saat melakukan pekerjaan. Paparan dengan jangka pendek dapat mengakibatkan nyeri pada otot di hari selanjutnya atau pada hari-hari setelah terpapar, namu paparan dengan jangka panjang dapat menyebabkan cedera serius yang berkepanjangan.

5. Bahaya Psikologis

   Bahaya psikologis dapat disebabkan karena pekerja mendapat tekanan secara mental dan mengalami gangguan mental. Walaupun termasuk dalam klasifikasi bahaya yang baru, bahaya ini harus diidentifikasi dan dikendalikan secara menyeluruh.

3.6.1.2 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya merupakan upaya secara sistematis agar mengetahui potensi bahaya yang dapat terjadi pada lingkungan kerja. Dengan mengenal sidat dan karakteristik bahaya, maka dapat lebih waspada saat melakukan pengamanan agar tidak terjadi kecelakaan kerja, namun tidak seluruh bahaya dapat dikontrol dengan mudah (Ramli, 2010).

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam prosedur identifikasi bahaya, penilaian resiko dan penetapan pengendalian adalah sebagai berikut:

1. Aktifikasi yang rutin dilakukan dan tidak rutin dilakukan.
2. Aktivitas personil yang memiliki akses ke tempat kerja secara menyeluruh (termasuk tamu dan kontraktor).
3. Kemampuan, perilaku, dan faktor-faktor lain dari manusia.
4. Bahaya yang dapat timbul yang berasal dari luar tempat kerja dan memberi dampak terhadap kesehatan dan keselamatan personil dalam lingkaran organisasi di lingkungan tempat bekerja.
5. Bahaya-bahaya yang dapat saja terjadi dalam kawassan tempat aktivitas kerja yang terkait didalam kendali organisasi.
6. Peralatan, prasarana dan material di lingkungan kerja, yang disiapkan oleh perusahaan atau organisasi dan pihak lain.
7. Terjadi perubahan atau usulan adanya perybahan dalam organisasi, aktivitas-aktivitas atau material.
8. Modifikasi mengenai SMK3, termasuk perubahan yang bersifat sementara, dan memiliki dampak terhadap operasional, proses-proses dan aktivitas.
9. Kewajiban perundangan yang terkait dengan penilaian resiko dan pelaksanaan pengendalian resiko yang diinginkan.

10. Rancangan pada area kerja, instalasi, proses-proses, mesin atau peralatan, prosedur operasional serta organisasi kerja, termasuk adaptasi mengenai kemampuan manusia.

Tujuan dari persyaratan ini guna memastikan identifikasi bahaya yang komperhensif dan terinci agar seluruh peluan bahaya dapat dikenali dan dapat dikendalikan.

3.6.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

3.6.2.1 Pengertian Resiko

Risiko merupakan hal-hal yang dapat terjadi yang menyebabkan kecelakaan atau kerugian dalam kurun periode waktu tertentu atau siklus tertentu. Selain itu, ada tingkat risiko yang merupakan hasil dari perkalian tingkat kekerapan dan keparahan dari suatu kejadian kecelakaan yang menghasilkan kerugian, kecelakaan, atau sakit dan cedera yang dapat timbul dan berasal dari pemaparan suatu bahaya di tempat kerja (Tarwaka,2008)

Ramli (2010) menyatakan bahwa "Risiko K3 merupakan risiko yang berhubungan dengan sumber bahaya yang dapat timbul dalam kegiatan bisnis yang berhubungan dengan aspek manusia, material, peralatan, dan lingkungan tempat kerja". Konotasi negative dari risiko K3 pada umumnya adalah sebagai berikut:

1. Kecelakaan pada manusia dan asset dari perusahaan.
2. Kebakaran dan peledakan.
3. Penyakit karena kerja.
4. Kerusakan pada sarana produksi.
5. Gangguan pada pengoperasian.

(J. Vaughan, 2007) dalam Darmawi menyebutkan definisi dari risiko adalah sebagai berikut.

1. *Risk is the chance of loss (*Risiko adalah peluang kerugian)

   Terdapat kemungkinan hubungan dengan kerugian atau peluang terjadinya kerugian yang ditunjukkan oleh risiko ini.
2. *Risk is the possibility of loss* (Risiko adalah kemungkinan kerugian)

Risiko jenis ini memiliki indikasi dapat menghasilkan kerugian bila tidak dicegah atau di atasi.

3. *Risk is uncertainty* (Risiko adalah mengenai ketidakpastian)

   Risiko ini berkaitan dengan ketidakpastian maupun risiko karena timbulnya ketidakpastian.

Kesimpulan yang dapat diambil mengenai risiko adalah suatu efek atau akibat dari suatu kejadian yang tidak terduga dan dapat membuat kerugian dan tidak terpenuhinya target yang direncanakan karena adanya ketidakpastian.

3.6.2.2 Penilaian Risiko

Mengacu pada peraturan Menteri PUPR nomor 10 tahun 2021 pasal 1 menjelaskan bahwa "penilaian risiko keselamatan konstruksi adalah perhitungan besaran potensi berdasarkan kemungkinan adanya kejadian yang berdampak terhadap kerugian atas konstruksi, jiwa manusia, keselamatan public dan lingkungan yang dapat timbul dari sumber bahaya tertentu, terjadi pada pekerjaan konstruksi".

Penilaian risiko adalah suatu usaha untuk memperkirakan besarnya risiko dan mengklasifikasikan risiko tersebut apakah dapat diterima atau tidak, dengan memperhatikan kemungkinan terjadi kecelakaan dan besar yang duakibatkan. Salah satu fungsi dari penilaian risiko adalah guna membentuk suatu opini terhadap suatu risiko. Setelah melalui eliminasi atau penafsiran kekerapan dan tingkat keparahannya kecelakaan ataupun penyakit yang mungkin akan timbul, lalu akan dapat ditemukan tingkatan risiko dari tiap bahaya yang telah teridentifikasi (Ramli, 2010).

Penilaian risiko dikerjakan dengan mengacu kepada peraturan Menteri PUPR nomor 10 tahun 2021 mengenai pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi. Penilaian risiko pada tiap-tiap tahapan pekerjaan yang dihitung berdasarkan perkalian nilai kekerapan dan tingkat keparahan imbas bahaya. Skala penilaian dapat diilustrasikan pada tabel 3.1 berikut

Tabel 3. 1 Penetapan Tingkat Kemungkinan

Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia	Peralatan	Material	
5	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan di taman nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya asset masyarakat sekitar secara keseluruhan. Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam.

(Sumber: Permen PUPR No. 10 Tahun 2021)

Lanjutan Tabel 3.1 Penetapan Tingkat Keparahan

Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia	Peralatan	Material	
4	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan di taman nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya asset masyarakat sekitar secara keseluruhan. Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas selama 1- 2 jam.

(Sumber: PERMEN PUPR No. 10 Tahun 2021)

Lanjutan Tabel 3.1 Penetapan Tingkat Keparahan

Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia	Peralatan	Material	
3	Timbulnya insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan di taman nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya asset masyarakat sekitar secara keseluruhan. Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit – 1 jam.

(Sumber: PERMEN PUPR No. 10 Tahun 2021)

Lanjutan Tabel 3.1 Penetapan Tingkat Keparahan

Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia	Peralatan	Material	
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja.	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari.	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu, namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah/suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja; atau Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit
1	Terdapat insiden yang penanganannya hanya melalui P3K, tidak kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari.	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan

(Sumber: PERMEN PUPR No. 10 Tahun 2021)

Dari hasil kalkulasi level keparahan kemudian tingkatan risiko dibagi menjadi beberapa kategori sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Penetapan Tingkat Risiko

	Keparahan				
Kekerapan	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

(Sumber: PERMEN PUPR No. 10 Tahun 2021)

Keterangan:

1-4 : Tingkat risiko kecil

5-12 : Tingkat risiko sedang

15-25 : Tingkat berat

Berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, guna menemukan nilai tingkat risiko pada tabel 3.2 maka digunaan persamaan sebagai berikut:

Tingkat Risiko (TR) = Kx A

Dengan maksud:

TR = Tingkat Risiko

K = Kemungkinan

A = Akibat/Keparahan

Cara guna menemukan nilai tingkat risiko dapat didapatkan melalui tabel matriks risiko di atas dapat diilustrasikan sebagai berikut:

Bila pada pekerjaan A dengan nilai kemungkinan yang diperoleh dari penilaian dari HSE yaitu lima dan dengan nilai keparahan empat maka level risiko nya bernilai dua puluh yang berarti angka tersebut masuk ke tingkatan risiko tinggi. Sedangkan pada pekerjaan B diperoleh nilai kemungkinan empat dan nilai

keparahan dua yang berarti tingkat risikonya berada pada risiko sedang. Hasil dari contoh perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 3 Contoh Penggunaan Tabel Matriks

Jenis Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Penilaian Tingkat Risiko			
		K	A	Score	TR
Pekerjan A	Terjatuh dari ketinggian	5	4	20	B
Pekerjaan B	Tersengat Listrik	4	2	8	S

	Keparahan				
Kekerapan	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Keterangan:

1-4 : Tingkat risiko rendah

5-12 : Tingkat risiko sedang

15-25 : Tingkat risiko berat

Pada OHSAS 18002 (2008) menyebutkan, “organisasi perlu menerapkan identifikasi bahaya serta penilaian risiko untuk menentukan pengendalian yang diperlukan untuk mengurangi risiko kecelakaan. Tujuan dari seluruh proses penilaian risiko tersebut adalah untuk mengenali serta memahami bahaya yng mungkin bisa timbul dalam suatu kegiatan atau pekerjaan dan memastikan bahwa

risiko terhadap orang-orang yang timbul dari bahaya ini dinilai, diprioritaskan, dan dikendalikan ke tingkat yang diterima."

3.6.3 Menentukan Pengendalian Bahaya (*Determaining Control)*

Tarwaka (2008) mengartikan pengendalian risiko adalah "cara untuk mengatasi potensi bahaya yang terdapat di lingkungan kerja. Hirarki pengendalian risiko merupakan urutan untuk mencegah dan mengendalikan risiko yang dapat saja muncul yang terbentuk dari beberapa tingkatan secara berurutan."

OHSAS 18002 (2008) menjelaskan setelah menilai risiko dan setelah menghitung pengendalian yang ada, organisasi wajib memutuskan apakah pengendalian yang telah dihasilkan sudah cukup atau perlu dilakukan peningkatan, ataupun jika diperlukan harus dibuat pengendalian baru. Bila diperlukan peningkatan atau pembaharuan pengendalian, maka hal tersebut harus menjadi prioritas utama dan dipilih sesuai dengan prinsip dari bahaya yang dihapuskan yang praktis, dilanjutkan dengan mengurangi risiko (baik dengan mengurangi peluang terjadinya ataupun potensi terjadi bahaya atau keparahan cedera), dengan pemakaian alat pelindung diri (APD) yang menjadi usaha terakhir (hierarki control). Adapun hierarki control dari upaya pengurangan risko dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. *Elimination* (Eliminasi)

   Eliminasi yang dimaksud disini adalah strategi untuk mengendalikan bahaya dengan mengharuskan dihapusnya bahan atau proses yang dapat menyebabkan bahaya.

2. *Substitution* (Substitusi)

   Metode ini merupakan strategi dalam mengendalikan bahaya dengan alat ataupun cara suatu pekerjaan digantikan oleh pekerjaan lain yang memiliki tingkat bahaya lebih rendah.

3. *Engineering Control* (Rekayasa Teknik)

   Kontrol secara teknik merupakan strategi mengendalikan bahaya untuk melindungi para pekerja darai ancaman bahaya yang ada. Salah satu upaya dalam mengendalikan bahaya yang ada dalam proyek yaitu dengan menyediakan penempatan material, alat, rambu-rambu serta melakukan

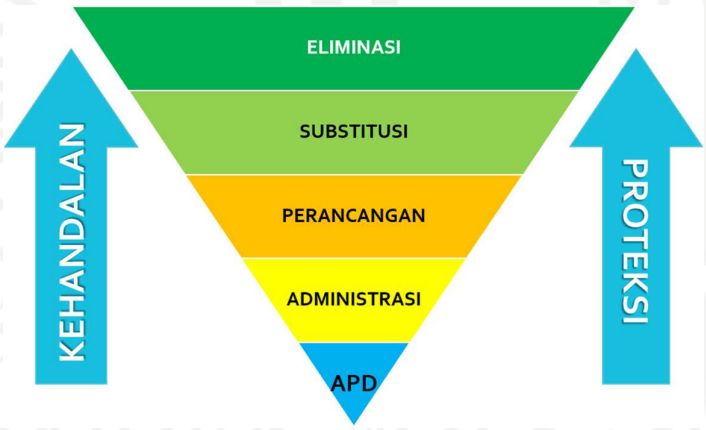
maintenance secara berkala sesuai dengan prosedur terhadap peralatan maupun material yang digunakan dalam bekerja.

4. *Administrative* (Administrasi)

   Metode ini merupakan upaya pengendalian bahaya dan risiko melalui peraturan-peraturan yang terkait mengenai kesehatan dan keselamatan kerja yang dirancang seperti dengan melakukan inspeksi K3 berkala, melakukan pelatihan, *tool box meeting,* SOP, dan pengawasan intensif mengenai K3.

5. *Personal Protective Equipment / PPE* (Alat Pelindung Diri / APD)

   Metode ini merupakan metode terakhir yang dapat digunakan untuk mengendalikan risiko guna mengyrangi dampak dari bahaya dalam hirarki pengendalian risiko. Metode ini dinilai meteode yang kurang efektif tetapi wajib dijalankan guna meciptakan kelancaran dan keselamatan pekerjaan dengan syarat menggunakan alat pelindung diri yang standart dan lengkap guna melindungi pekerja dari ancaman cedera. Hierarki pengendalian risiko dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3. 3 Hierarki Pengendalian Risiko

(Sumber (Adzim, 2013))

Hierarki ini memiliki tujuan untuk memvisualisasikan pendekatan secara sistematik untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek. Dalam hierarki pengendalian risiko disepakati bahwa urutan tingkat efektifitas diurutkan dari atas kebawah. Dalam pelaksanaanya, jika menggunakan metode

teratas tetapi risiko yang ada masih tinggi, maka metode tersebut dapat diganti dengan hierarki di bawahnya guna mengurangi risiko yang ada, ataupun dapat mengkombinasikan beberapa metode yang ada dalam hierarki pengendalian risiko yang bertujuan agar keberhasilan dalam mencegah risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja pada level yang serendah mungkin.

3.7 Pekerjaan Drainase Jalan

3.7.1 Pengertian Pekerjaan Drainase Jalan

Drainase memiliki definisi yaitu mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Pada umumnya, pengertian drainase adalah sebagai bangunan air yang memiliki fungsi untuk membuangi /dan mengurangi kelebihan air dari suatu tempat, sehingga lahan tersebut dapat menjalankan fungsi nya secara maksimal. Drainase juga memiliki arti sebuah usaha mengontrol kualitas dari air tanah dalam sanitasi (Suripin, 2014).

Drainase merupakan sebuah bangunan pelengkap yang dibuat untuk menampung dan menjadi saluran untuk air agar dapat didistribusi menuju ke salurang pembuangan utama. Pada pembangunan atau pembuatan sebuah jalan, pada umumnya drainase terletak pada sisi kanan dan kiri ruas jalan. Selain itu terdapat juga drainase yang diletakkan di ruas jalan dengan tutup yang berjaring atau inlet agar tidak mengganggu fungsi dari jalan itu sendiri. Contoh dari *u-ditch* yang digunakan dalam pekerjaan ini dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3. 4 U-Ditch yang digunakan

(Sumber: Dokumentasi Pribadi di Lapangan)

3.7.2 Macam dan Jenis Pekerjaan Drainase Jalan

Menurut modul spesifikasi umum divisi 2 tentang pekerjaan drainase, diketahui bahwa terdapat beberapa macam jenis pekerjaan drainase, sebagai berikut.

1. Pekerjaan selokan dan saluran air

   Pekerjaan ini merupakan pekerjan pembuatan selokan batu yang dapat dilapisi maupun tidak yang memiliki posisi di kiri dan kanan jalan. Selain itu, pekerjaan ini memiliki fungsi relokasi atau memberi perlindungan terhadap sungai, kanal, dan saluran irigasi.

2. Pasangan batu dengan mortar

   Pekerjan ini adalah proses pelapisan dari sisi dan atas selokan serta saluran air, pembuatan lantai saluran, lubang masuk, dan bahannya berasal dari batu dengan mortar. Pekerjaan ini meliputi garis, kelandaian, ketinggian, serta dimensi yang sesuai dengan gampar rencana.

3. Gorong gorong dan Drainase Beton

   Pekerjaan ini melingkupi pekerjaan berupa perbaikan, pemanjangan, penggantian, dan pembuatan gorong-gorong pipa betonbertulang dan tanpa tulangan, gorong-gorong pipa logam bergelombang, persegi dan pelat beton bertulang atau sesuai dengan gambar rencana.

4. Drainase Porous

   Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, pemasangan serta pemadatan bahan porous untuk drainase bawah tanah. Tujuan pekerjaan ini berfungi untuk butiran halus tidak ikut hanyut atau tergerus dengan rembesan air bawah tanah.

3.8 *U-Ditch*

3.8.1 Pengertian *U-Ditch*

U-ditch Imerupakan salah satu jenis saluran air yang terbuat dari beton dan mempunyai bentuk berupa huruf u. *u-ditch* umumnya diproduksi pada sebuah pabrik beton precast. Yang dimaksud dari beton precast adalah produk yang dihasilkan dari kompisisi campuran beton yang terdiri dari semen, pasir, air, batu split, besi *wiremesh*, dan tambahan cairan pengeras beton. Tujuan penambahan zat additive berupa cairan pengeras beton adalah guna meningkatkan kualitas dari betonnya dan mempercepat proses pengeringan sehingga menghasilkan mutu beton yang optimal. Cetakan *u-ditch* atau bekisting terbuat dari plat besi dan tripleks yang sangat kuat dan diperkuat lagi dengan kerangka kayu. Fungsi utama dari *saluran u-ditch* adalah untuk mengalirkan air pembuangan rumah tangga atau air hujan sebagai pengganti got konvensional.

3.8.2 Metode pemasangan *u-ditch*

Proses pemasangan *u-ditch* terdiri dari 6 tahapan, sebagai berikut:

1. Rekayasa lalu lintas

   Rekayasa lalu lintas dilakukan dengan cara memberhentikan salah satu lajur untuk menghindari penumpukan kendaraan pada saat pelaksanaan pekerjaan. Rekayasa lalu lintas dilaksanakan dengan bantuan tenaga manusia yang biasa disebut *flagman* untuk mengatur pergantian lajur yang bisa berjalan.

2. Proses pengukuran area galian

   Pekerjaan ini dilakukan untuk memastikan ukuran panjang pekerjaan dan elevasi sudah sesuai dengan ukuran *u-ditch* yang digunakan. Elevasi yang didapat akan dijadikan shop drawing dengan penerapan patok tengah bowplank di lapangan.

3. Galian tanah

   Setelah dilakukan pengukuran, selanjutnya dilakukan penggalian tanah dengan menggunakan media alat berat seperti backhoe atau *excavator*. Disaat pengalian, wajib dilakukan controlling galian tanah agar elevasi kemiringan *u-ditch* sempurna. Hal ini memuliki tujuan agar saat u-ditch dialiri air maka air tersebut dapat mengalir dengan lancar. Wajib dilakukan penandaan pada elevasi galian tanah dengan media patok agar posisi galian tidak berubah.

4. Pembuangan tanah sisa galian

   Setelah proses galian tanah selesai dikerjakan, langkah berikutnya adalah membuang tanah sisa galian. Tanah sisa galian sebagian besar dibuang ke luar darai area proyek agar tidak mengganggu lalu lintas kendaraan yang lalu lalang di sekitar area pekerjaan pemasangan *u-ditch*. Namun, perlu adanya tanah yang disisihkan untuk proses pengurugan setelah *u-ditch* terpasang agar rongga-rongga tanah yang belum terisi dapat kembali padat kembali.

5. Proses pengurugan dengan sirtu

   Jika telah melakukan proses galian hingga mencapai kedalaman 7.2 meter, tahapan selanjutnya adalah urug sirtu. Sehari sebelum pengerjaan urugan, sirtu harus sudah siap berada di sudut galian. Setelah itu, sirtu didatangkan secara bertahap sesuai dengan keperluan dari tiap segmen galian dengan ketebalan urugannya sekitar 250 mili meter. Proses pengurugan dapat dilakukan dengan

excavator atau backhoe yang dikendalikan oleh manusia saat proses perataan untuk efisiensi waktu.

6. Pembuatan lantai kerja

   Setelah sirtu terurug dengan baik, dilakukan pekerjaan pembuatan lantai kerja dengan ketebalan rata-rata pada umumnya 50 mili meter dengan kualitas mutu beton standar K-125. Fungsi permukaan lantai kerja adalah untuk mengontrol elevasi dengan permukaan saliran drainase sehingga saat *u-ditch* yang sudah diturunkan elevasinya dapat diaplikasikan dengan baik.

7. Proses pemasangan beton precast *u-ditch*

   Langkah terakhir dari proses ini adalah pemasangan *u-ditch*. *U-ditch* yang sudah berumur 7 hari setelah proses pabrikasi dikirim ke area proyek dan disimpan sementara pada area tempat pemasangannya. Proses pemindahan u-ditch dari stock yard ke area pemasangan dibantu dengan *excavator* dibantu sling dengan kapasitas berat yang sesuai dengan material nya yang pada umumnya berat yang mampu diangkat oleh *excavator* adalah 2x berat material itu sendiri. Pada saat proses pemasangan u-ditch harus dibantu dengan *excavator* atau crane yang bergantuk untuk berat material yang akan diangkat. Kapasitas maksimal yang dianjurkan apabila memakai *crane* adalah 5x berat material yang diangkatnya. Proses pemasangan akan dilakukan setelah proses dari cor lantai kerja minimal sehari setelahnya dengan target pemasangan untuk tiap harinya rata-rata sekita 6 buah *u-ditch* atau sekitar panjang 7 meter per hari. Dibagian atas u-dicth juga sebaiknya dipasangkan capung beam atau tutup *u-ditch* yang dibuat daari beton cor. Manfaat dari caping beam adalah untuk melindungi posisi *u-ditch* agar tidak bergerak ke kanan atau ke kiri karena desakan tanah setelah pengurugan. Jika semua telah dilakuan, wajib dilakukan pengelasan pada plat penyambung antar *u-ditch*.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah metode deskriptif kualitatif yang mempunyai tujuan untuk memahami seperti apa pengendalian bahaya pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon – Tempel. Deskriptif yang dimaksud adalah memberi bayangan suatu masalah, dan untuk kualitatif adalah cara yang digunakan untuk menyajikan masalah tersebut. Oleh karena itu, metode deskriptif kualitatif yang digunakan untuk penelitian ini bermaksud untuk memberi gambaran kegiatan serta pengendalian bahaya di proyek terkait secara menyeluruh dan sederhana.

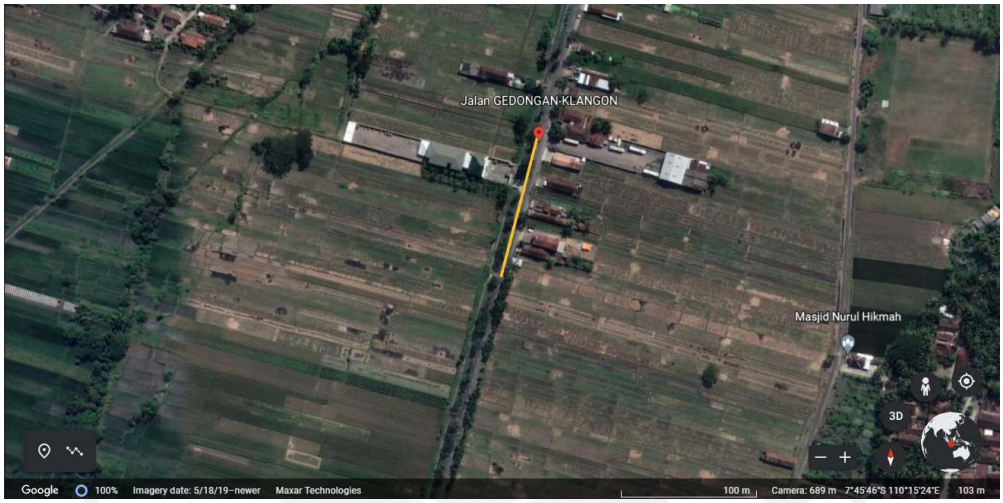
Sedangkan guna mengukur keakuratan dari data di lapangan serta untuk melengkapi kekurangan dari data yang diperoleh tentang penerapan yang bertujuan untuk mengendalikan bahaya di proyek terkait, penulis memverifikasi HIRADC bersama Koordinator K3L yang terkait.

4.2. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek yang dijadikan sebagai tolak ukur pada penelitian ini adalah orang (*person)* dan tempat (*place)*. *Person* memiliki makna sumber data yang mampu menjawab secara lisan dengan metode wawancara maupun jawaban tulis dan dapat mendapatkan data yang diinginkan. Sedangkan *place* memiki arti sumber data dari penyajian tampilan keadaan statis maupun dinamis. Keadaan statis dapat berupa alat kerja, bentuk benda, bangunan dan lain-lain. Sementara keadaan dinamis contohnya langkah, gerak, aktivitas dan sejenisnya (Tersiana, 2018).

Objek dalam penelitian ini adalah pekerjaan pemasangan drainase berbentuk *u-ditch* dalam proyek peningkatan ruas jalan Klangon – Tempel, Kota Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah secara reduksi. Mereduksi data adalah memilih pokok-

pokok dan hal-hal penting serta mengeliminasi yang tidak diperlukan. Adapun gambaran lokasi proyek secara tangkapan satelit dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

(sumber G*oogle Earth* koord. -7.819964, 110.240305)

4.3. Pengambilan Data

Proses analisis memerlukan data-data yang bersangkutan langsung dengan kondisi asli di lapangan. Data-data yang diperlukan dapat diperoleh dari organisasi yang behubungan langsung dengan proyek serta melakukan observasi langsung di lapangan. Berikut merupakan beberapa metode yang digunakan dalam mengumpulkan data untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang secara langsung diambil oleh peneliti guna mempermudah proses analisa untuk penelitian dengan cara pengukuran langsung, kelompok panel, wawancara, atau kuisioner. Adapun data primer yang dimaksud dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

   a. Observasi

      Observasi dapat diartilkan pengmatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang nampak dalam suatu gelaja pada objek penelitian

(Widyoko, 2014). Pada penelitian kali ini, observasi dilakukan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja pada pekerjaan pembuatan drainase di lapangan.

b. Wawancara

Wawancara adalah cara sistematis guna memperoleh informasi-informasi dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan lisan tentang suatu obyek atau peristiwa masa lalu, masa kini, dan akan datang. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan guna memperlengkap data primer yang didapat dari metode-metode lainnya yaitu observasi dan verifikasi. Sehingga data primer yang didapat dan terkumpul pada penelitian ini menjadi lebih akurat (Pujaastawa, 2016).

c. Verifikasi

Verifikasi merupakan suatu proses mengonfirmasi, memeriksa, dan memastikan sesuatu (Moorse, 2002). Verifikasi yang diterapkan dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa HIRADC yang dibuat oleh peneliti sudah relevan dengan HIRADC yang sudah dibuat dan dilaksanakan oleh organisasi yang mengerjakan pembangunan pada proyek terkait.

2. Data sekunder

Data sekunder ialah data yang didapat dan telah dikumpulkan selain dari data primer yang bersifat data pelengkap. Data sekunder yang dibutuhkan dalan penelitian kali ini adalah berupa dokumen-dokumen yang menyangkut tentang pengendalian bahaya K3.

Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumen yang berkaitan mengenai pengendalian bahaya di proyek adalah sebagai berikut.

a. Undang-undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
b. Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 mengenai Penerapan SMK3
c. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajaemen Keselamatan Konstruksi

d. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.21/PRT/M/2019 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Kerja.
e. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No.5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja
f. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 26 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
g. Studi literature tentang K3
h. Dan lain-lain.

4.4. Analisis Penelitian

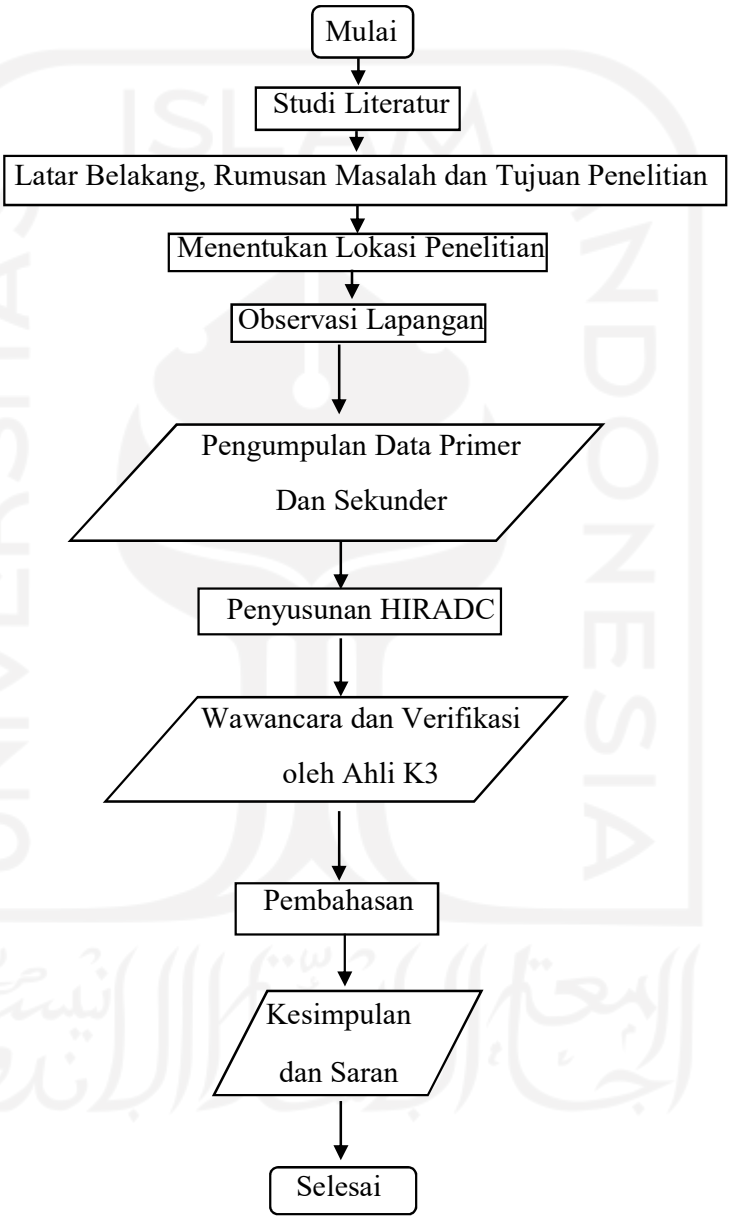
Penelitian wajib dilakukan secara sistematis menggunakan urutan yang jelas dan teratur agar diperoleh tujuan dan hasil yang selaras dengan yang diinginkan. Oleh karena demikian, pellaksanaan penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut ini.

1. Pengumpulan sumber-sumber yang menjadi literature dan peraturan-peraturan yang menyangkut dengan topik yang diteliti guna mempertajam ilmu yang berkaitan tentang topik penelitian agar dasar acuan ketika penelitian berjalan semakin kuat.
2. Menentukan objek yang digunakan serta melakukan pengamatan pada objek penelitian guna mengetahui sumber-sumber bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan di lapangan.
3. Menyusun tabel HIRADC yang telah disesuaikan untuk kebutuhan penelitian.
4. Mengidentifikasi bahaya yang dapat menyebabkan terjadinya bahaya pada lokasi kerja.
5. Memverifikasi dan mengidentifikasi bahaya yang sudah peneliti buat kepada K3 yang menangani pekerjaan terkait.

6. Peneliti mendapat hasil dari ahli K3 yang telah diverifikasi untuk selanjutnya merevisi jika terdapat hal yang tidak sama dengan apa yang telah dibuat/diterapkan organisasi terkait tentang bahaya yang ada pada pekerjaan terkait saal proses identifikasi bahaya.
7. Bahaya yang mungkin terjadi dinilai risiko kemungkinan terjadinya pada setiap langkah-langkah pekerjaan yang terkait dengan analisis yang diambil dari tabel skala tingkat risiko dengan cara wawancara bersama ahli K3.
8. Merancang tindakan dengan narasumber ahli terkait mengenai pengendalian bahaya dan risiko pada tiap langkah pekerjaan yang ada pada pengerjaan pemasangan *u-ditch*.
9. Memberi nilai level risiko pada setiap langkah pengerjaan setelah melakukan pengendalian bahaya dan risiko menggunakan hasil analisis dari tabel skala tingkat risiko bersama narasumber terkait.
10. Membuat pembahasan tentang hasil yang sudah didapatkan.
11. Menyimpulkan hasil data penelitian untuk menjawab tujuan dari penelitian.

4.5. Bagan Alur Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada bagan alur pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Bagan Alur Penelitian

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Proyek

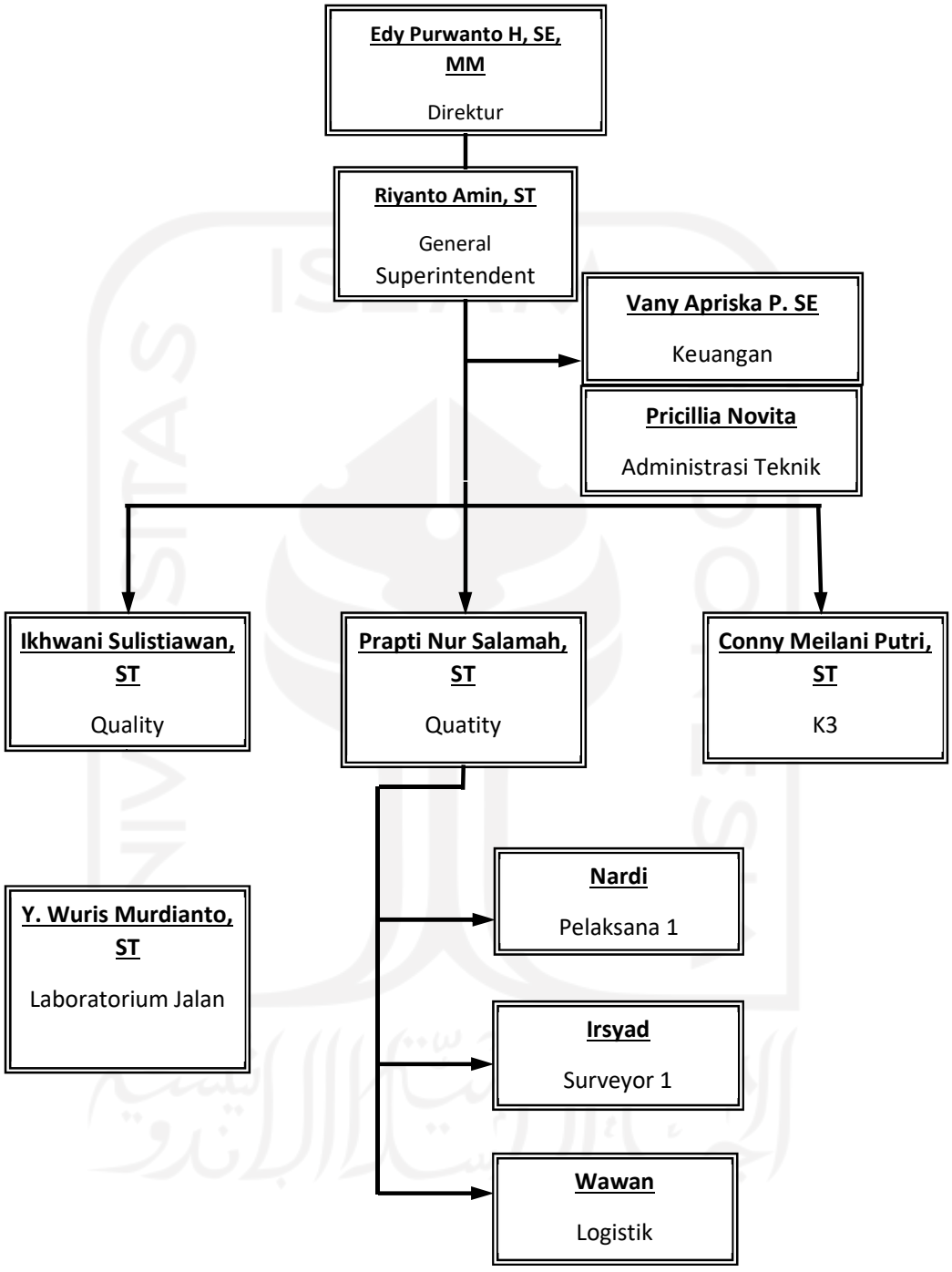
5.1.1 Profil Proyek

Proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon - Tempel merupakan proyek yang diselenggarakan oleh Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang diwakili Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral Daerah Istimewa Yogyakarta. Pemilik proyek secara langsung adalah pemerintah provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kontraktor yang melaksanakan paket pekerjaan ini adalah PT. Arena Reka Buana yang merupakan salah satu kontraktor swasta di Yogyakarta. Berikut merupakan data umum profil proyek ini.

1. Nama Proyek : Peningkatan Ruas Jalan Klangon - Tempel
2. Pemilik Proyek : Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta
3. Kontraktor : PT. Arena Reka Buana
4. Konsultan Perencana : CV. Multi Citra Graha
5. Konsultan Pengawas : CV. Karya Sejati JO CV. Cipta Buana Sejati
6. Lokasi Proyek : Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman
7. Konstruksi Bagian Atas : Laston Lapis AUS (AC-WC)
8. Konstruksi Bagian Bawah: LPA Kelas B
9. Dana Proyek : Rp. 14.451.270.596,92
10. Sumber Dana : APBD Daerah Istimewa Yogyakarta

5.1.2 Struktur Organisasi Proyek

Struktur organisasi proyek peningkatan ruas jalan Klangon – Tempel dapat digambarkan pada Gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5. 1 Struktur Organisasi Proyek

5.2 Objek Pengamatan

Objek dalam penelitian ini dikhususkan pada pekerjaan pemasangan *u-ditch* untuk saluran drainase jalan. Pekerjaan yang menunjang kegiatan tersebut seperti pengaturan lalu-lintas, penggalian tanah, serta pemadatan tanah untuk pembuatan lantai kerja. Pada prinsipnya, metode HIRADC digunakan untuk seluruh kegiatan dalam pekerjaan yang akan dilakukan suatu proyek dari tahap awal sampai dengan tahap akhir. Dalam metode ini data diambil secara reduksi, maka digunakan 8 tahap pekerjaan. 8 pekerjaan tersebut dilaksanakan pada waktu pengamatan yang dilakukan selama bulan Juli 2019 pada saat dilaksanakannya Kerja Praktek. Objek ini dipilih karena pada saat pelaksanaan Kerja Praktek, peneliti ditugaskan untuk mengawasi tahap-tahap pekerjaan ini saat dilaksanakan di lapangan. Adapun urutan pekerjaannya adalah sebagai berikut.

1. Rekayasa lalu lintas
2. Proses pengukuran area galian
3. Galian tanah
4. Pembuangan hasil galian
5. Proses pengurugan sirtu
6. Pembuatan lantai kerja dan pemadatan tanah
7. Pengangkatan *U-ditch*
8. Pemasangan *U-ditch*

5.3 Subjek Pengamatan

Subjek dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko dengan metode *Hazard Identification, Risk Assessment & Determaining Control* (HIRADC) pada pekerjaan pemasangan *u-ditch* proyek peningkatan ruas jalan Klangon – Tempel berdasarkan objek serta batasan penelitian yang telah ditentukan.

5.4 Analisis Data

Bapak Riyanto Amin, selaku Project Manager PT. Arena Reka Buana dari proyek peningkatan ruas jalan Klangon – Tempel menuturkan, keselamatan dan kesehatan kerja adalah kunci dari kelancaran serta kesuksesan dari sebuah proyek. Perlu dilakukan perencanaan yang matang, penerapan yang tepat, serta pengawasan yang ketat guna menghindari terjadi nya hal-hal yang tidak diinginkan yang dapat merugikan seluruh elemen yang ada dalam proyek baik fisik, jiwa maupun material.

Salah satu dasar dalam penerapan SMK3 adalah dengan identifikasi bahaya yang mungkin terjadi serta bagaimana cara menanggulangi nya. Metode pertama yang harus dilakukan adalah pembuatan analisis HIRADC. Dalam penelitian ini, peneliti dibantu oleh Project Manager PT. Arena Reka Buana dan pihak-pihak ahli terkait dalam penyusunan analisis HIRADC.

5.4.1 HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determaining Control)

Seperti yang telah dijelaskan pada isi dari Tugas Akhir ini bahwa HIRADC merupakan hal inti yang harus disiapkan sebelum pelaksanaan proyek pekerjaan konstruksi. Dari analisis HIRADC, nantinya akan menjadi acuan untuk pembuatan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) seperti *Job Safety Analysist (JSA), Work Permit,* dll. Sebelum penyusunan HIRADC dilakukan, dibutuhkan data-data yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan pembelajaran dokumen-dokumen, serta peraturan-peraturan yang mengatur tentang keselamatan kerja sebagai pendukung untuk menjadi acuan.

5.4.2 Identifikasi Bahaya *(Hazard Identification)*

Identifikasi bahaya dikumpulkan dengan metode observasi langsung pada pekerjaan di lapangan dan wawancara dengan *Project Manager* (PM) Bapak Riyanto Amin. Pekerjaan proyek konstruksi merupakan salah satu kegiatan yang memiliki tingkat potensi bahaya yang tinggi, maka setelah dilakukan observasi dan wawancara didapatkan hasil identifikasi bahaya yang dapat berasal dari manusia yang tidak patuh dalam penerapan keselamatan konstruksi, situasi lapangan atau tempat kerja yang kurang mendukung, serta kondisi lapangan pada saat bekerja,

dsb. Data yang diperoleh selanjutnya akan digunakan menjadi acuan untuk pembuatan analisis HIRADC. Adapun hasil identifikasi bahaya dari pekerjaan ini dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut.

Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya

No	Pekerjaan	Bahaya
1	**Proses pengukuran area galian**	- Terkena benda tajam di Lapangan - Terpapar debu kendaraan
2	**Proses galian tanah**	- Terkena *bucket excavator* - Terlindas *shoe excavator* - Tertimbun hasil galian - Tanah longsor dan menimbun pekerja
3	**Pembuangan hasil galian**	- *Dumptruck* terguling karena overload - Kecelakaan lalu lintas
4	**Proses pengurugan dengan sirtu**	- Terluka terkena batu
5	**Pembuatan lantai kerja**	- Kaki terluka terkena benda tajam pada tanah - Pekerja tertimbun beton

Lanjutan Tabel 5. 1 Identifikasi Bahaya

No	Pekerjaan	Bahaya
6	**Proses pengangkatan *u-ditch***	- *U-ditch* menabrak eksisting/ terkena angina - *Sling* putus - Tertabrak kendaraan pada lalu lintas - *U-ditch* terjatuh dan menimpa pekerja - Besi pengait *u-ditch* lepas/patah - Material *u-ditch* terjatuh menimpa pekerja - *Excavator* roboh karena overload
7	**Proses pemasangan *u-dicth***	- *U-ditch* menabrak eksisting/ terkena angin - *Sling* putus - *U-ditch* terjatuh dan menimpa pekerja - Terjepit saat memposisikan *u-ditch* - Terkena benda tajam pada galian - Tertimbun tanah di sekitar galian

Dalam penelitian ini, akan dialanisis adalah tingkat risiko serta pengendalian risiko yang terjadi pada proyek konstruksi dengan landasan Permen PUPR Nomor 10/PRT/M/2021 mengenai Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Kerja Konstruksi. Dikarenakan pada proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon Tempel tidak memiliki *safety officer,* maka data tersebut diverifikasi langsung oleh *project manager* sebagai pemimpin dari proses berjalannya proyek. Sebelum dilakukan wawancara, diperoleh hasil sebanyak 7 uraian pekerjaan dengan 24 identifikasi bahaya. Setelah wawancara dilakukan, narasumber memberikan beberapa koreksi tambahan 1 uraian pekerjaan dengan penambahan identifikasi bahaya sebanyak 2. Pada uraian pekerjaan Pembuatan lantai kerja menurut narasumber dilengkapi dengan Pemadatan tanah dengan tambahan 1 identifikasi

bahaya. Hasil wawancara mengenai uraian pekerjaan dan identifikasi bahaya dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5. 2 Identifikasi Bahaya Setelah Verifikasi

No	Pekerjaan	Bahaya
1	**Rekayasa Lalu Lintas**	- Tertabrak Kendaraan pada Lalu lintas - Pekerja Terpapar Penyakit
2	**Proses pengukuran area galian**	- Terkena benda tajam di Lapangan - Terpapar debu kendaraan

Lanjutan tabel 5. 2 Identifikasi Bahaya Setelah Verifikasi

No	Pekerjaan	Bahaya
3	**Proses galian tanah**	- Terkena *bucket excavator* - Terlindas *shoe excavator* - Tertimbun hasil galian - Tanah longsor dan menimbun pekerja
4	**Pembuangan hasil galian**	- *Dumptruck* terguling karena overload - Kecelakaan lalu lintas
5	**Proses pengurugan dengan sirtu**	- Terluka terkena batu
6	**Pembuatan lantai kerja dan Pemadatan Tanah**	- Terlindas *tandem roller* - Kaki terluka terkena benda tajam pada tanah - Pekerja tertimbun beton

Lanjutan tabel 5. 2 Identifikasi Bahaya Setelah Verifikasi

No	Pekerjaan	Bahaya
7	**Proses pengangkatan *u-ditch***	- *U-ditch* menabrak eksisting/ terkena angina - *Sling* putus - Tertabrak kendaraan pada lalu lintas - *U-ditch* terjatuh dan menimpa pekerja - Besi pengait *u-ditch* lepas/patah - Material *u-ditch* terjatuh menimpa pekerja - *Excavator* roboh karena overload

Lanjutan tabel 5. 2 Identifikasi Bahaya Setelah Verifikasi

No	Pekerjaan	Bahaya
8	**Proses pemasangan *u-dicth***	- *U-ditch* menabrak eksisting/ terkena angin - *Sling* putus - *U-ditch* terjatuh dan menimpa pekerja - Terjepit saat memposisikan *u-ditch* - Terkena benda tajam pada galian - Tertimbun tanah di sekitar galian

Kemudian, data yang telah diperoleh selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel HIRADC seperti pada Tabel 5.3 guna dilakukan penilaian risiko serta pengendalian risiko.

Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	**Rekayasa Lalu Lintas**														
	Pengaturan Lalu Lintas saat Pekerjaan Dimulai	Tertabrak Kendaraan pada Lalu Lintas	Pekerja Terluka	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja UU 9/2009 tentang lalu lintas	3	4	12	S	1. 2. 3. Flagman 4. 5. Rompi	1	4	4	K		*Aceptable Risk*
		Terpapar debu dari Kendaraan	Pekerja Terpapar Penyakit	Permen 8/2010 tentang APD	4	3	12	S	1. 2. 3. 4. 5. Masker dan Kacamata	3	2	6	S		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B	**Proses Pengukuran Area Galian**														
	Yang Bekerja : Pekerja (Manusia)	Terkena Benda Tajam di Lapangan	Pekerja Terluka	Permen 8/2010 tentang APD Permenaker 1/1980 pasal 67 tentang pekerjaan galian	3	5	15	T	1. 2. 3. 4. 5. Menggunakan Sepatu safety	2	4	8	S	Melakukan Sweeping pada Galian sebelum pekerjaan dimulai.	Saat ada Urgensi
		Terpapar debu dari Kendaraan	Pekerja Sakit Per-nafasan	Permen 8/2010 tentang APD	2	2	4	K	1. 2. 3. 4. 5. Menggunakan masker	2	1	2	K		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C	**Galian Tanah**														
	Alat yang Bekerja: *Excavator, Dump Truck*	Terkena Bucket *Excavator*	Pekerja Cedera	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	2	5	10	S	1. 2. 3. Memasang rambu 4. 5.Memakai Helm	1	4	4	R	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika perlu
		Terlindas Shoe *Excavator*	Pekerja Cedera Serius	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	2	5	10	S	1. 2. 3. Memasang rambu 4. 5. Memakai Helm	1	4	4	R	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C	**Galian Tanah**														
	Alat yang Bekerja: *Excavator, Dump Truck*	Tertimbun hasil Galian	Meninggal Dunia	Permen 8/2020 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	1	5	5	S	1. 2. 3. Menambah Luas galian, Memasang rambu dan pembatas di sekitar galian 4. 5.	1	3	3	K		*Aceptable Risk*
		Tanah Longsor dan Menimbun Pekerja	Meninggal Dunia	Permen 8/2020 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	1	5	5	S	1. 2. 3. Menambah Luas galian, Memasang rambu dan pembatas di sekitar galian 4. 5.	1	3	3	K	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D	**Pembuangan Hasil Galian**														
	Alat yang Bekerja: *Dump Truck*	Kecelakaan Lalu Lintas	Sopir Terluka /Cedera /Meninggal Dunia	UU 9/2009 tentang lalu lintas	3	3	9	S	1. 2. 3. Penggunaan Rambu 4. 5. Penggunaan Rompi dan Light Stick	2	2	4	K		*Aceptable Risk*
E	**Proses Pengurugan dengan Sirtu**														
	Yang Bekerja : Pekerja (Manusia)	Terlukas Terkena Batu	Pekerja Terluka	Permen 8/2010 tentang APD	1	1	1	K	1. 2. 3. 4. 5. Menggunakan Helm safety, Sepatu safety, dan sarung tangan	1	1	1	K		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
F	**Pembuatan Lantai Kerja dan Pemadatan Tanah**														
	Alat yang Bekerja : *Tandem Roller*	Terlindas *Tandem Roller*	Pekerja Cedera	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	2	4	8	S	1. 2. 3. Penggunaan Rambu dan pembatas tanda pekerjaan 4. dilarang berada pada danger zone atau area alat berat. 5. Menggunakan Safety shoes.	1	3	3	K		*Aceptable Risk*
		Kaki Terluka Terkena Benda Tajam pada Tanah	Pekerja Cedera	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	1	1	1	K	1. 2. 3. menggunakan rambu dan pembatas tanda pekerjaan 4. Dilarang berada di area pekerjaan selain pekerja 5. menggunakan safety shoes	1	1	1	K		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
F	**Pembuatan Lantai Kerja dan Pemadatan Tanah**														
	Alat yang Bekerja : *Tandem Roller*	Pekerja Tertimbun Beton	Meninggal Dunia	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja Permen 8/2010 tentang APD	1	4	4	K	1. 2. 3. menggunakan rambu dan pembatas tanda pekerjaan 4. Dilarang berada di area pekerjaan selain pekerja 5. menggunakan safety shoes, dan Helm safety	1	3	3	K	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu
G	**Proses Pengangkatan U-Ditch**														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	U-ditch menabrak eksisting/terkena angin	Pekerja cedera	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	1	4	4	K	1. 2. 3. menggunakan rambu dan pembatas tanda pekerjaan, pengawasan oleh helper selama proses pekerjaan. 4. Dilarang berada di area pekerjaan selain pekerja 5. menggunakan safety shoes, dan Helm safety	1	2	2	K	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
G	**Proses Pengangkatan U-Ditch**														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	Sling putus	Pekerja Terluka	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	2	4	8	S	1. 2. 3. Mengunanakan rambu dan pembatas tanda di area pekerjaan, pengawasan oleh helper selama proses pekerjaan. 4. Mengecek kondisi sling sebelum digunakan, Menyediakan sling cadangan 5.	1	3	3	K		*Aceptable Risk*
		Tertabrak Kendaraan pada Lalu Lintas	Pekerja Cedera	UU 1/1970 tentang keselamatan kerja UU 9/2009 tentang lalu lintas	2	4	8	S	1. 2. 3. Menggunakan Rambu dan Pembatas tanda pekerjaan 4. 5. Menggunakan Rompi	1	2	2	K		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
G	Proses Pengangkatan U-Ditch														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	u-ditch terjatuh dan menimpa pekerja	Meninggal Dunia	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	1	5	5	S	1. 2. 3. Menggunakan Rambu dan Pembatas untuk area pekerjaan. 4. Dilarang berada pada area pekerjaan selain yang bertugas. 5. Menggunakan Helm safety.	1	3	3	K	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu
		Besi pengait u-ditch lepas/patah	pekerja terluka	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	1	4	4	K	1. 2. 3. Melakukan pengecekan besi pengait sebelum digunakan 4. Menyediakan besi pengait cadangan. 5.	1	3	3	K		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
G	**Proses Pengangkatan U-Ditch**														
		excavator roboh karena overload	Operator Cedera	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	1	4	4	K	1. 2. 3. Pengawasan beban yang akan diangkat excavator 4. Melakukan pengecekan secara berkala 5.penggunakan helm safety dan sepatu safety untuk opeator dan pekerja lain	1	2	2	K		*Aceptable Risk*
H	**Proses pemasangan U-ditch**														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	U-ditch menabrak eksisting/terkena angin	pekerja cedera	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	1	4	4	K	1. 2. 3. menggunakan rambu dan pembatas tanda pekerjaan, pengawasan oleh helper selama proses pekerjaan. 4. Dilarang berada di area pekerjaan selain pekerja 5. menggunakan safety shoes, dan Helm safety	1	2	2	K	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
H	Proses pemasangan U-ditch														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	Sling putus	pekerja terluka	Permen 8/2020 tentang K3 Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut	2	4	8	S	1. 2. 3. Mengunanakan rambu dan pembatas tanda di area pekerjaan, pengawasan oleh helper selama proses pekerjaan. 4. Mengecek kondisi sling sebelum digunakan, Menyediakan sling cadangan 5.	1	3	3	K		*Aceptable Risk*
		u-ditch terjatuh dan menimpa pekerja	Meninggal Dunia	Permen 8/2010 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	1	5	5	S	1. 2. 3. Menggunakan Rambu dan Pembatas untuk area pekerjaan. 4. Dilarang berada pada area pekerjaan selain yang bertugas. 5. Menggunakan Helm safety.	1	3	3	K	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
H	**Proses pemasangan U-ditch**														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	terjepit saat memposisikan u-ditch	pekerja cedera	Permen 8/2010 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	3	3	9	S	1. 2. 3. Pengawasan oleh helper selama proses pekerjaan 4. 5. Menggunakan Sarung tangan dan Sepatu safety	2	2	4	K		*Aceptable Risk*
		terkena benda tajan pada galian	pekerja terluka	Permen 8/2010 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	1	3	3	K	1. 2. 3. 4. 5. Menggunakan Sepatu safety dan sarung tangan	1	2	2	K		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
H	Proses pemasangan U-ditch														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	tertimbun tanah di sekitar galian	Meninggal Dunia	Permen 8/2010 tentang APD UU 1/1970 tentang keselamatan kerja	2	5	10	S	1. 2. 3. Memperbesar luas galian, Menggunakan rambu dan pemtas untuk area pekerjaan. 4. Dilarang berada pada area pekerjaan selain yang bertugas 5. menggunakan helm safety dan sepatu safety	1	4	4	K	Tidak boleh ada pekerja pada area pekerjan	Jika Perlu

5.5 Pembahasan

5.5.1 Identifikasi Bahaya

Seusai analisis dilakukan pada 8 pekerjaan, diperoleh data bahwa terdapat 3 kategori risiko dalam seluruh identifikasi bahaya yaitu Berat (B), Sedang (S), Kecil (K). Adapun penjelasan mengenai hal-hal yang menjadi ancaman bahaya adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan dengan tingkat risiko Berat (B) hanya terdapat pada proses pekerjaan pengukuran area galian dengan ancaman bahaya terkena benda tajam di Lapangan. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.2
2. Hampir seluruh pekerjaan kecuali proses pekerjaan pengukuran area galian yang memiliki tingkat risiko sedang (S). Sebagian besar risiko ini dapat terjadi jik para pekerj tidak patuh menggunakan alat pelindung diri (APD) pada saat pekerjaan sedang berlangsung.
3. Tingkat risiko Kecil (K) terjadi pada hamper seluru pekerjaan kecuali pada pekerjaan rekayasa lalu-lintas dan galian tanah. Risiko ini bisa terjadi sebagian besar dikarenakan kurangnya pengawasan serta rambu-rambu di lapagan pada saat pekerjaan berlangsung.

5.5.2 Tingkat risiko (TR) sebelum dilakukan pengendalian

Dari data yang terdapat pada Tabel 5.3 di atas, diperoleh hasil dari nilai serta kategori risiko dalam masing-masing proses pekerjaan. Adapun hasil penilaian risiko sebelum dilakukan pengendalian adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 4 Tingkat Risiko Sebelum Dilakukan Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Bahaya
		K	S	B	
1	Rekayasa Lalu Lintas	0	2	0	2
2	Proses Pengukuran Area	1	0	1	2
3	Galian Tanah	0	4	0	4
4	Pembuangan Hasil Galian	1	1	0	2
5	Proses Pengurugan dengan Sirtu	1	0	0	1
6	Pembuatan Lantai Kerja dan Pemadatan Tanah	2	1	0	3
7	Proses Pengangkatan *U-ditch*	3	3	0	6
8	Proses Pemasangan *U-ditch*	2	4	0	6
Jumlah Tiap Kategori Risiko		10	15	1	26

Dari hasil yang didapat pada tabel HIRADC, diperoleh sebanyak 8 pekerjaan dengan jumlah bahaya sebnyak 26 bahaya. Hasil penelitian sebelum dilakukannya pengendalian risiko adalah sebagai berikut.

1. Rekayasa lalu lintas memiliki 2 bahaya dengan tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 2 yaitu tertabrak kendaraan pada lalu lintas dan terpapar debu dari kendaraan.
2. Proses pengukuran area galian adalah pekerjaan yang mempunyai 2 bahaya dengan tingkat Berat (B) sebanyak 1 yaitu terkena benda tajam di lapangan, serta tingkat Kecil (K) sebanyak 1 yaitu terpapar debu kendaraan.
3. Pekerjaan galian tanah mempunyai 4 bahaya dengan tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 4 yaitu terkena bucket excavator, terlindas shoe excavator, tertimbun hasil galian, tanah longsor menimpa pekerja.
4. Pekerjaan pembuangan hasil galian memiliki 2 ancaman risiko dengan tingkat risiko Kecil (K) berjumlah 1 yaitu *dumptruck* terjatuh karena overload dan tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 1 kecelakaan lalu lintas.
5. Proses pengurugan sirtu hanya memiliki 1 buah bahaya dengan tingkat risiko Kecil (K) yaitu terluka terkena batu.
6. Pekerjaan pembuatan lantai kerja serta pemadatan tanah memiliki 3 bahaya dengan tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 1 yaitu terlindas tandem roller dan 2 buah tingkat risiko Kecil (K) yaitu kaki terluka terkena benda tajam pada tanah dan pekerja tertimbun beton.
7. Pada pekerjaan proses pengangkatan *u-ditch* terdapat 6 ancaman bahaya dengan tingkat risiko Sedang (S) 3 yaitu sling putus, tertabrak kendaraan pada lalu lintas, *u-ditch* terjatuh menimpa pekerja dan tingkat risiko Kecil (K) sebanyak 3 yaitu *u-ditch* menabrak eksisting, besi pengait *u-ditch* lepas atau patah, excavator roboh karena overload.
8. Pekerjaan proses pemasangan *u-ditch* mempunyai 6 ancaman bahaya dengan jumlah tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 4 yaitu sling putus, u-ditch terjatuh menimpa pekerja, terjepit saat memposisikan *u-ditch*, tertimbun tanah di sekitar galian dan risiko Kecil (K) sebanyak 2 yaitu *u-ditch* menabrak eksisting, terkena benda tajam pada galian.

Hasil di atas dengan keseluruhan 26 bahaya pada 8 pekerjaan melalui analasis HIRADC jika dirubah ke dalam bentuk persentase maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Risiko Berat (B) $= \frac{1}{26}$ x 100 = 3,85%

Risiko Sedang (S) $= \frac{15}{26}$ x 100 = 57,69%

Risiko Kecil (K) $= \frac{10}{26}$ x 100 = 38,46%

5.5.3 Pengendalian bahaya

Pengendalian bahaya adalah suatu usaha guna menurunkan bahkan meniadakan risiko yang dapat menyebabkan suatu kerugian yang dalam hal ini yaitu kecelakaan kerja. Adapun pengendalian risiko yang digunakan berpedoman pada Permen PUPR no.10 Tahun 2021 yang selaras dengan hierarki pengendalian risiko yaitu sebagai berikut.

1. Eliminasi yaitu dengan meniadakan bahaya dan risiko melalui usaha tidak mempekerjakan manusia pada aktivitas.
2. Substitusi adalah dengan mengganti proses, operasi, bahan atau peralatan dengan yang tidak bahaya atau memiliki bahaya yang lebih rendah
3. Rekayasa teknis, yaitu dengan melakukan pengendalian terhadap desain peralatan, tempat kerja untuk memberikan perlindungan Keselamatan Konstruksi.
4. Administratif adalah dengan melakukan pengendalian prosedur, izin kerja, analisis keselamatan kerja, dan peningkatan kompetensi tenaga kerja.
5. Alat Pelindung Diri (APD) yang wajin digunakan dan alat pelindung kerja yang memadai.

5.5.4 Tingkat risiko setelah pengendalian

Dari hasil HIRADC di atas pada table 5.3, didapatkan nilai serta kategori risiko yang berasal dari masing-masing pekerjaan yang ada. Adapun hasil penilaian risiko setelah dilakukan pengendalian adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 5 Tingkat Risiko Setelah Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Bahaya
		K	S	B	
1	Rekayasa Lalu Lintas	1	1	0	2
2	Proses Pengukuran Area	1	1	0	2
3	Galian Tanah	4	0	0	4
4	Pembuangan Hasil Galian	2	0	0	2
5	Proses Pengurugan dengan Sirtu	1	0	0	1
6	Pembuatan Lantai Kerja dan Pemadatan Tanah	3	0	0	3
7	Proses Pengangkatan *U-ditch*	6	0	0	6
8	Proses Pemasangan *U-ditch*	6	0	0	6
Jumlah Tiap Kategori Risiko		24	2	0	26

Dari Tabel 5.2 HIRADC, diperoleh 8 pekerjaan dengan total 26 bahaya. Hasil tingkat risiko setelah dilakukan pengendalian diperoleh data sebagai berikut.

1. Rekayasa lalu lintas memiliki 2 bahaya dengan tingkat risiko Sedang (S) dan risiko Kecil (K) setelah dilakukan pengendalian.

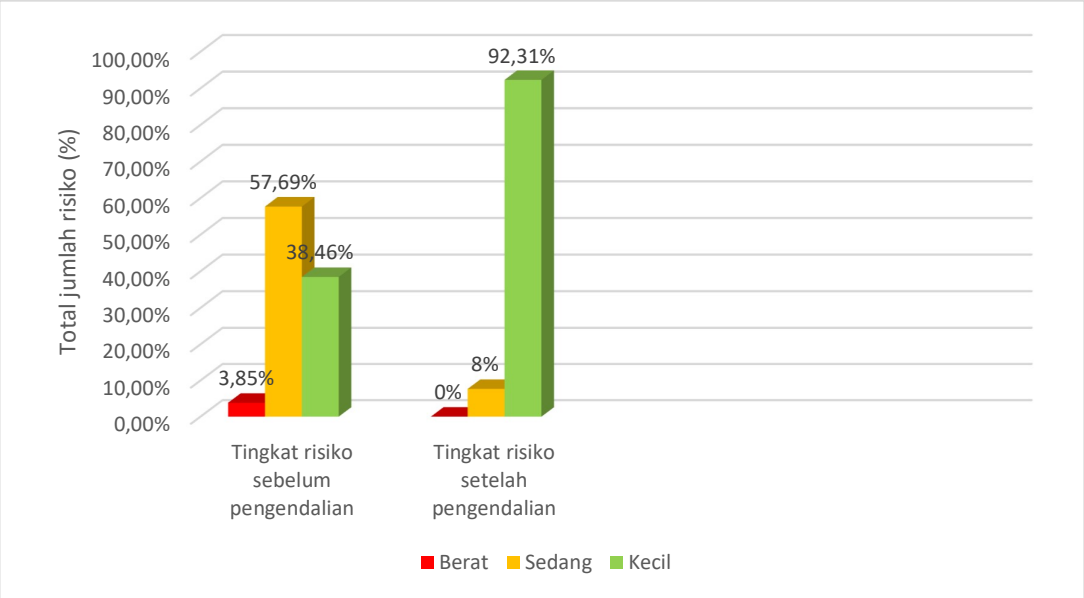
2. Proses pengukuran area galian memiliki jumlah bahaya sebanyak 2 dengan tingkat risiko Sedang (S) dan risiko Kecil (K) setelah dilakukan pengendalian.
3. Pekerjaan galian tanah memiliki 4 jumlah bahaya dengan tingkat risiko Kecil (K) setelah dilakukan pengendalian.
4. Pembuangan hasil galian merupakan pekerjaan yang memiliki 2 jumlah bahaya dengan tingkat risiko Kecil (K) setelah dilakukan pengendalian.
5. Proses pengurugan sirtu memiliki 1 bahaya dengan tingkat risiko Kecil (K) sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian.
6. Pembuatan lantai kerja dan pemadatan tanah merupakan pekerjaan yang memiliki jumlah bahaya sebanyak 3 dengan tingkat risiko Kecil (K) setelah dialakukan pengendalian.
7. Proses pekerjaan pengangkatan *u-dicth* mempunyai 6 buah ancaman bahaya dengan tingkat risiko Kecil (K) setelah dilakukan pengendalian.
8. Proses pemasangan *u-dicth* memiliki 6 jumlah bahaya dengan tingkat risiko kecil setelah dilakukan pengendalian.

Hasil di atas jika 26 bahaya pada 8 pekerjaan dari analisis HIRADC dikonversi dalam bentuk pesentase diperoleh hasil sebagai berikut.

Risiko Besar (B)	$= \frac{0}{26}$ x 100	= 0%
Risiko Sedang (S)	$= \frac{2}{26}$ x 100	= 7,69%
Risiko Kecil (K)	$= \frac{24}{26}$ x 100	= 92,31%

5.5.5 Perbandingan tingkat risiko sebelum dengan sesudah pengendalian

Perbandingan tingkat risiko sebelum dengan sesudah pengendalian dapat dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5. 2 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko Sebelum dan Sesudah Pengendalian

Dalam kategori tingkat risiko Besar (B), semula terdapat sebanyak 1 bahaya (3,85%). Setelah dilakukan proses pengendalian maka menurun menjadi 0 bahaya (0%). Pada kategori tingkat risiko Sedang (S), semula memiliki 15 bahaya (57,69%). Setelah dilakukan pengendalian menurun menjadi 2 bahaya (7,69%). Dan pada kategori tingkat risiko Kecil (K) sebelum pengendalian terdapat 10 bahaya (38,46%), setelah dilakukan pengendalian terdapat 24 bahaya (92,31%) yang masuk ke dalam kategori tingkatb risiko Kecil (K).

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan terhadap tingkat risiko bahaya pada tiap proses pekerjaan yang ada. Sebagai contoh pada pekerjaan galian tanah terdapat identifikasi ancaman bahaya pekerja terlindah *shoe excavator* dengan tingkat risiko sebelum dilakukan pengendalian yaitu Sedang (S). Namun setelah dilakukan pengendalian, tingkat risiko pada pekerjaan tersebut turun ke tingkat risiko Kecil (K) dengan dilakukannya pengendalian seperti pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) pada setiap pekerja serta pemasangan rambu serta tanda bahwa sedang dilakukkannya pekerjaan dengan alat berat yang bertujuan agar pekerja tidak berada diposisi yang

dekat dengan alat berat tersebut guna mencegah terjadi nya kecelakaan kerja tersebut. Penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) juga berfungsi untuk mengurangi dampak keparahan jika terjadi kecelakaan kerja sehingga menghindari terjadinya kerugian baik secara fisik maupun materil.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dengan menggunakan metode berbasis HIRADC terhadap 8 tahap pekerjaan pada pemasangan *u-ditch* dalam proyek peningkatan ruas Jalan Klangon – Tempel , didapatkan hasil kesimpulan bahwa pengendalian risiko berbasis *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determaining Control* mampu menurunkan tingkat risiko guna meminimalisir terjadinya kecelakaan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a) Berdasarkan identifikasi bahaya yang telah diterapkan pada 8 pekerjaan, diketahui bahwa terdapat 26 jenis bahaya. Sumber bahaya dari faktor sumber daya manusia, yaitu ketika segala prosedur tidak dijalankan dengan baik oleh pekerja dan kurangnya himbauan yang diberikan baik dalam bentuk lisan maupun dalam bentuk tanda larangan di lapangan. Selain itu, faktor lingkungan pekerjaan juga menjadi suatu sumber bahaya karena lokasi pekerjaan memiliki tingkat potensi risiko yang tinggi sehingga pekerja harus siap dan paham bagaimana cara untuk menghadapi risiko yang tak terduga di lapangan.
b) Penilaian risiko dalam 26 bahaya, diperoleh jenis bahaya dengan tingkat risiko berat (B) sebanyak 1 bahaya (3,85%) yaitu terkena benda tajam di lapangan, bahaya dengan tingkat risiko sedang (S) sebanyak 15 bahaya (57,69%) yaitu tertabrak kendaraan pada lalu lintas, terpapar debu dari kendaraan, terkena bucket excavator, terlindas shoe excavator, tertimbun hasil galian, tanah longsor menimbun pekerja, kecelakaan lau lintas, terlindas *tandem roller*, sling putus, *u-ditch* terjatuh menimpa pekerja, tertabrak kendaraan lalu lintas, terjepit *u-ditch*, sling putus saat pemasangan, *u-ditch* menimpa pekerjaan saat pemasangan, terjepit saat memposisikan *u-ditch*, tertimbun tanah di sekitar galian, serta bahaya dengan tingkat risiko kecil (K) sebanyak 10 bahaya (38,46%) yaitu terpapar debu kendaraan, *dumptruck* terjatuh karena overload,

terluka terkena batu, kaki terkena benda tajam, pekerja tertimbun beton, *u-ditch* menabrak eksisting, besi pengait *u-ditch* patah, excavator roboh, *u-ditch* menabrak eksisting saat diposisikan, terkena benda tajam pada galian.

c) Rencana tindak pengendalian risiko yang dilaksanakan dalam penelitian ini dilakukan dengan tetap berlandaskan hierarki K3 yaitu dengan metode eliminasi, substitusi rekayasa teknik, administrasi, serta alat pelindung diri (APD). Setelah pengendalian risiko dilakukan, diperoleh hasil penurunan risiko bahaya dengan tidak adanya bahaya dalam tingkat risiko berat (B) .Penurunan risiko ke dalam kategori tingkat risiko sedang (S) sebanyak 2 (7,69%) yaitu terpapar debu kendaraan, terkena benda tajam di lapangan. dan bahaya dengan tingkat risiko kecil sebanyak 24 bahaya (92,31%) yaitu dari sisa bahaya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analasis serta kesimpulan yang telah dilakukan, Rencana Kerja Konstruksi (RKK) wajib dilakukan serta diterapkan pada proses pekerjaan konstruksi khususnya pada pekerjaan pemasangan *u-ditch* pada pembangunan jalan. Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Terus melakukan peningkatan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi (SMK3) dalam pelaksanaan setiap pekerjaan konstruksi. Terutama dalam hal ini, diperlukan Rencana Kerja Konstruksi (RKK) yang akurat serta implementasi K3 yang tepat dan konsisten selama pekerjaan berlangsung.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode HIRADC dengan memperluas referensi sesuai dengan pedoman peraturan-peraturan terbaru yang berlaku serta dengan objek penelitian yang belum pernah diteliti sebelumnya.
3. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan mengenai penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan pemasangan *u-ditch* untuk dapat mengendalikan bahaya guna mengurangi risiko kecelakaan kerja yang bisa terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

Adzim. (2013). Hierarki Pengendalian Risiko Bahaya/K3.

Cornicks, & Sander. (2014). International Ergonomics Association. *Kusnawa*.

Djatmiko, R. (2016). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja.* Yogyakarta: Deepublish.

Heinrich. (1931). Industrial Accident Prevention . *Mc Graw Hill Book Company*.

J. Vaughan, T. M. (2007). Fundamentals of Risk and Insurance. *Wiley; 10 edition*.

Kusnawa. (2014). *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*.

Makarim, F. (2021). Penerapan Metode HIRADC oada Proyek Pembangunan Gedung Kantor DPRD Provinsi Jawa Tengah . *Universitas Islam Indonesia* .

Manuaba. (2003). Faktor Ergonomi. *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*.

enteri Ketenagakerjaan. 2014. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No.8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawatn Angkat dan Pesawat Angkut.. Jakarta.

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2021. Peraturan Menteri PUPR RI Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

Menteri Pekerjaan Umum. 2014. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum. Jakarta.

Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. 2010 Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI Nomor 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri. Jakarta.

Moorse. (2002). *Verification Strategies for Establishing Reliabilty and Validity*.

OHSAS 18002. 2008. Persyaratan Sistem Manajemen K3. OHSAS Project Group.

OHSAS 18001. 2007. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan KErja. Terjemahan oleh JAck Matatula. Usaha Mandiri.

Palupi, M. (2019). Analisis Pengendalian Risiko Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Yogyakarta-Barongan (Imogiri). *Universitas Islam Indonesia*.

Pujaastawa. (2016). *Teknik Wawancara dan Observasi*.

Putra, S. (2019). Model Job Analysist Berbasis HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control) pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun. *Universitas Islam Indonesia*.

Ramli, S. (2010). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). *Dian Rakyat*.

Ridley , J. (2008). Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja. *Ikhtisar Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.

Simanjuntak. (1994). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja.*

Suma'mur. (2009). Kecelakaan Kerja. *Hiegiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*.

Suripin. (2014). *Sistem Drainase Perkotaan.* Yogyakarta: Andi Offset.

Tarwaka. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*.

Tarwaka. (2008). *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*.

Tarwaka. (2016). Kecelakaan Kerja. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*.

Tersiana. (2018). *Metode Penelitian.* Yogyakarta: Start Up.

Wawan. (2020). Laporan kerja praktek pada proyek peningkatan ruas jalan Klangon - Tempel. *Universitas Islam Indonesia*.

Widyoko. (2014). *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Sub Lampiran D Rencana Keselamatan Konstruksi, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021

Tabel 2-2 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP)

NO	DESKRIPSI RISIKO			PERUNDANGAN ATAU PERSYARATAN	PENILAIAN TINGKAT RISIKO				PENGENDALIAN RISIKO AWAL 1.Eliminasi 2.Substitusi 3.Rekayasa Teknik 4.Administrasi 5.APD	PENILAIAN SISA RISIKO				PENGENDALIAN RISIKO LANJUTAN	KETERANGAN
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA 1. Pekerja 2. Peralatan 3. Material 4. Lingkungan /Publik	Risiko 1. Pekerja 2. Peralatan 3. Material 4. Lingkungan / Publik		KEMUNGKINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO (F X A)	TINGKAT RISIKO AWAL (TR)		KEMUNGKINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO (F X A)	TINGKAT RISIKO SISA (TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Penjelasan Tabel Contoh Format IBPRP

Uraian Kegiatan	:	Tahapan kegiatan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan pekerjaan rutin dan non-rutin yang tertuang dalam uraian pekerjaan di tabel jadwal
Identifikasi Bahaya / Tipe Kecelakaan	:	Menetapkan karakteristik kondisi bahaya / tindakan bahaya sesuai dengan peraturan terkait
Risiko	:	Paparan /konsekuensi yang timbul akibat kondisi bahaya dan tindakan bahaya
Perundangan atau Persyaratan Lain	:	Acuan dalam melakukan pengendalian risiko
Kekerapan/Kemungkinan	:	Tingkat frekuensi terjadinya peristiwa bahaya Keselamatan Konstruksi (Skala 1 – 5)
Keparahan	:	Tingkat keparahan / kerugian / dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh bahaya Keselamatan Konstruksi (Skala 1 – 5)
Tingkat Risiko	:	Perpaduan Nilai Tingkat Kekerapan dan Nilai Tingkat Keparahan
Penilaian Risiko Sisa		penilaian terhadap risiko yang terjadi setelah memperhitungkan pengendalian yang sudah ditetapkan untuk mengurangi risiko Keselamatan Konstruksi
Perundangan atau Persyaratan Lain	:	Acuan dalam melakukan pengendalian risiko
Pengendalian Risiko	:	Kegiatan yang dapat mengendalikan baik mengurangi maupun menghilangkan dampak bahaya yang timbul baik sebagai pengendalian awal maupun upaya tambahan

Lampiran 2 OHSAAS 18001:2007 Clause 4.3 Planning: 4.3.1. Hazard Identifikcation, Risk Assessment and Determaining Control

4.3 Planning

4.3.1 Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Controls

The organization shall establish, implement and maintain a procedure(s) for the ongoing hazard identification, risk assessment, and determination of necessary controls.

The procedure(s) for hazard identification and risk assessment shall take into account:

a) routine and non-routine activities;

b) activities of all persons having access to workplace (including contractors and visitors) ;

c) human behavior, capabilities and other human factors;

d) identified hazards originating outside the workplace capable of adversely affecting the health and safety of persons under the control of the organization within the workplace;

e) hazards created in the vicinity of the workplace by work-related activities under the control of the organization;

Note:

It may be more appropriate for such hazards to be assessed as an environmental aspect.

f) infrastructure, equipment and materials at the workplace, whether provided by the organization or others;

g) changes or proposed changes in the organization, its activities, or materials;

h) modifications to the OH&S management system, including temporary changes, and their impacts on operations, processes, and activities;

i) any applicable legal obligations relating to risk assessment and implementation of necessary controls;

j) the design of work area processes. Installations, machinery / equipment, operating procedures and work organization, including their adaptation to human capabilities.

The organization's methodology for hazard identification and risk assessment shall:

a) be defined with respect to its scope, nature and timing to ensure it is proactive rather than reactive; and

b) provide for the identification, priorization and documentation of risks, and the application of controls, as appropriate.

For the management of change, the organization shall identify the OH&S hazards and OH&S risks associated with changes in the organization, the OH&S management system, or its activities, prior to the introduction of such changes.

The organization shall ensure that results of these assessments are considered when determining controls.

When determining controls, or considering changes to existing controls, consideration shall be given to reducing the risks according to the following hierarchy:

a) elimination;

b) substitution;

c) engineering controls;

d) signage / warnings and / or administrative controls;

e) personal protective equipment.

The organization shall document and keep the results of identification of hazards, risk assessment and determined control up-to-date.

The organization shall ensure that OH&S risks and determined controls are taken into account when establishing, implementing and maintaining its OH&S management system.

Lampiran 3 Sub Lampiran J Kriteria Penetapan Tingkat Risiko, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021

Tabel J-2a. Penetapan Tingkat Kekerapan

Tingkat Kekerapan	*Deskripsi*	*Definisi*
5	*Hampir pasti terjadi*	• *Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan* • *Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun*
4	*Sangat mungkin terjadi*	• *Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi* • *Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir*
3	*Mungkin terjadi*	• *Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu* • *Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir*
2	*Kecil kemungkinan terjadi*	• *Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu* • *Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir*
1	*Hampir tidak pernah terjadi*	• *Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu* • *Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir*

Tabel J-2b Penetapan Tingkat Keparahan

Tingkat Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	
5	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau Lebih dari 1 orang cacat tetap	Terdapat peralatan utama yang rusak total lebih dari satu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/ air/ tanah / suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan di Taman Nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya aset masyarakat sekitar secara keseluruhan Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat.
4	Timbulnya fatality 1 orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/ air/ tanah / suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya sebagian aset masyarakat sekitar Terjadi kerusakan sebagian akses jalan masyarakat Terjadi kemacetan lalu lintas selama 1-2 jam
3	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/ air/ tanah / suara yang mempengaruhi lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan di lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja Terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit – 1 jam
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu, namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/ air/ tanah / suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja

Tingkat Keparahan	*Skala Konsekuensi Keselamatan*			*Lingkungan/ Fasilitas Publik*
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	*Peralatan*	*Material*	
				Terjadi kemacetan lalu lintas kurang dari 30 menit
1	*Terdapat insiden yang penanganannya hanya melalui P3K, tidak kehilangan waktu kerja*	*Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari*	*Tidak mengakibatkan kerusakan material*	*Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan*

Tabel J-3. Penetapan Tingkat Risiko

	Keparahan				
Kekerapan	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Keterangan

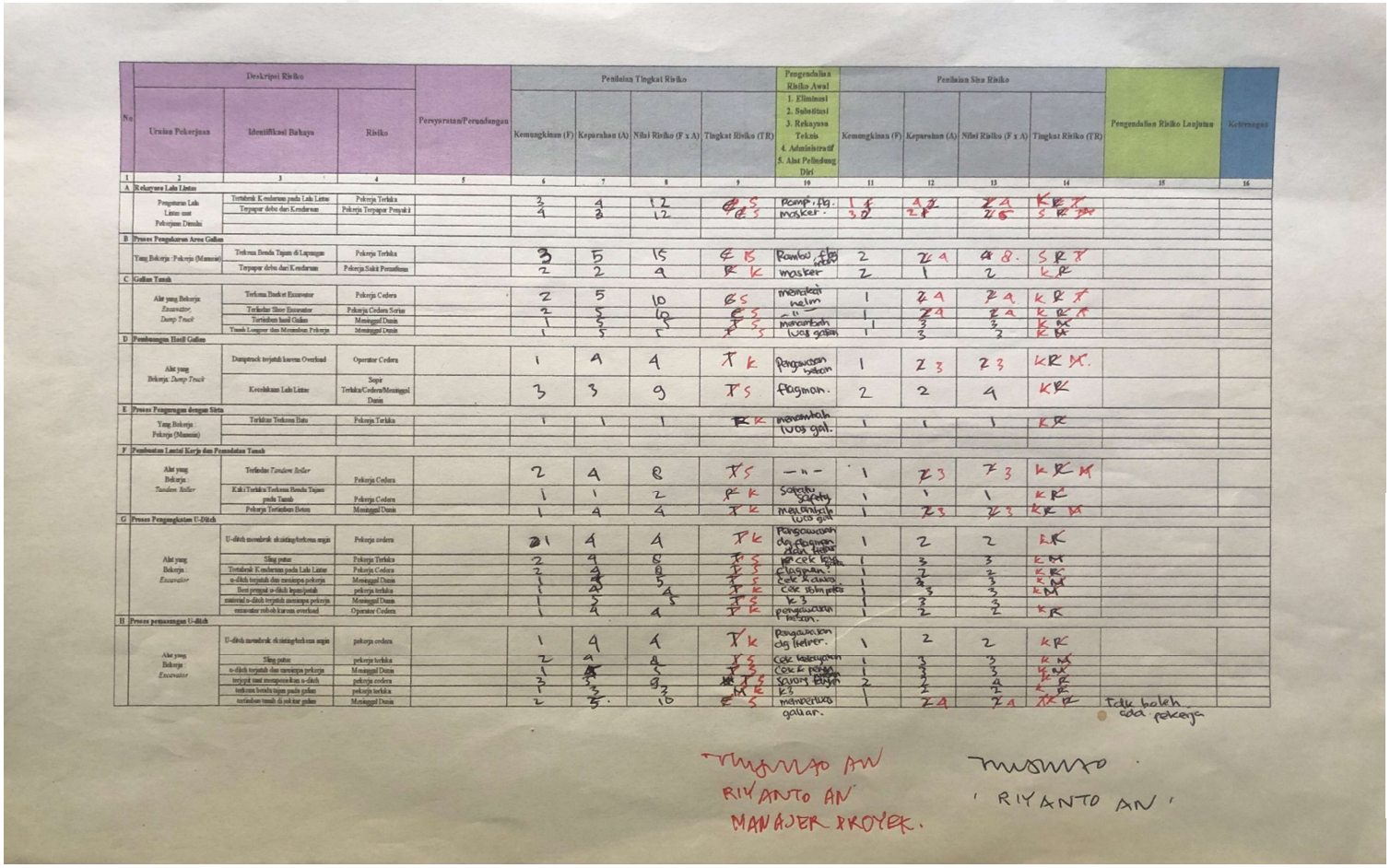
1-4 : Tingkat risiko kecil

5-12 : Tingkat risiko sedang

15-25 : Tingkat risiko besar

* Risiko yang dimaksud adalah Risiko Keselamatan Konstruksi untuk menentukan kebutuhan Ahli Keselamatan/ Ahli K3 Konstruksi dan/atau Petugas Keselamatan Konstruksi, tidak untuk menentukan kompleksitas atau segmentasi pasar Jasa Konstruksi.

Lampiran 4 Hasil wawancara dengan narasumber dari PT. Arena Reka Buana sebagai Project Manager dari Proyek Peningkaatan Ruas Jalan Klanngon – Tempel



No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		Kemungkinan (F)	Keparahan (A)	Nilai Risiko (F x A)	Tingkat Risiko (TR)	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	Kemungkinan (F)	Keparahan (A)	Nilai Risiko (F x A)	Tingkat Risiko (TR)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	Rekayasa Lalu Lintas														
	Pengaturan Lalu Lintas saat Pekerjaan Berjalan	Tertabrak Kendaraan pada Lalu Lintas	Pekerja Terluka		3	4	12	T S	Pemb. Jlg. marker.	1	4	4	T K		
		Terpapar debu dari Kendaraan	Pekerja Terpapar Penyakit		4	3	12	T S		3	2	6	S		
B	Proses Pengakuran Area Galian														
	Yang Bekerja : Pekerja (Manusia)	Terkena Benda Tajam di Lapangan	Pekerja Terluka		3	5	15	T S	Rambu hati2 area	2	4	8	S		
		Terpapar debu dari Kendaraan	Pekerja Sakit Pernafasan		2	2	4	R K	masker	2	1	2	K		
C	Galian Tanah														
	Alat yang Bekerja : *Excavator, Dump Truck*	Terkena Bucket Excavator	Pekerja Cedera		2	5	10	T S	mendekati helm	1	4	4	K		
		Terkedar Sleer Excavator	Pekerja Cedera Serius		2	5	10	T S	-11-	1	4	4	K		
		Tertimbun hasil Galian	Meninggal Dunia		1	5	5	T S	mencambah lugs galian	1	3	3	K		
		Tanah Longsor dan Menimbun Pekerja	Meninggal Dunia		1	5	5	T S		1	3	3	K		
D	Pembuangan Hasil Galian														
	Alat yang Bekerja: *Dump Truck*	Dumptruck terjatuh karena Overload	Operator Cedera		1	4	4	T K	Pengawasan yakin	1	3	3	K		
		Kecelakaan Lalu Lintas	Sopir Terluka/Cedera/Meninggal Dunia		3	3	9	T S	Pengawan.	2	2	4	K		
E	Proses Pengurugan dengan Sirtu														
	Yang Bekerja : Pekerja (Manusia)	Terkitar Terkena Batu	Pekerja Terluka		1	1	1	R K	menambah lugs gali.	1	1	1	K		
F	Pembentukan Lantai Kerja dan Pemadatan Tanah														
	Alat yang Bekerja : *Tandem Roller*	Terlindas *Tandem Roller*	Pekerja Cedera		2	4	8	T S	-11-	1	3	3	K		
		Kaki Terluka Terkena Benda Tajam pada Tanah	Pekerja Cedera		1	1	2	R K	Safety	1	1	1	K		
		Pekerja Tertimbun Beton	Meninggal Dunia		1	4	4	T K	menambah lugs gali	1	3	3	K		
G	Proses Pengangkatan U-Ditch														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	U-ditch menabrak eksisting/terkena angin	Pekerja cedera		21	4	4	T K	Pengawasan dan Rambu2 area kerja	1	2	2	K		
		Sling putus	Pekerja Terluka		2	4	8	T S	Mengecek kondisi	1	3	3	K		
		Tertabrak Kendaraan pada Lalu Lintas	Pekerja Cedera		2	4	8	T S	Rambu2 area kerja	1	2	2	K		
		u-ditch terjatuh dan menimpa pekerja	Meninggal Dunia		1	5	5	T S	Cek kondisi	1	3	3	K		
		Ban pengait u-ditch lepas/putus	pekerja terluka		1	4	4	T K	Cek kondisi	1	3	3	K		
		material u-ditch terjatuh menimpa pekerja	Meninggal Dunia		1	5	5	T S	K3	1	3	3	K		
		excavator roboh karena overload	Operator Cedera		1	4	4	T K	pengawasan helper.	1	2	2	K		
H	Proses pemasangan U-ditch														
	Alat yang Bekerja : *Excavator*	U-ditch menabrak eksisting/terkena angin	pekerja cedera		1	4	4	T K	Pengawasan dg helper.	1	2	2	K		
		Sling putus	pekerja terluka		2	4	8	T S	Cek kondisi	1	3	3	K		
		u-ditch terjatuh dan menimpa pekerja	Meninggal Dunia		1	5	5	T S	Cek kondisi	1	3	3	K		
		terjepit saat memposisikan u-ditch	pekerja cedera		3	3	9	R T S	Sarung tangan	2	2	4	K		
		terkena benda tajam pada galian	pekerja terluka		1	3	3	R K	K3	1	2	2	K		
		tertimbun tanah di sekitar galian	Meninggal Dunia		2	5	10	T S	memberikan gallar.	1	4	4	K	tdk boleh ada pekerja	

Trugiyo AN
RIYANTO AN
MANAJER PROYEK.

Trugiyo
RIYANTO AN

Lampiran 5 Surat Izin Penelitian

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN | PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Nomor : 117/Ka. Prodi PSTS/20/TA/IV/2022
Hal : **Permohonan Izin Penelitian TA dan Pengambilan Data untuk TA**

Kepada Yth:
Project Manager
Peningkatan Ruas Jalan Klangon – Tempel
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujian Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian dengan topik Pengendalian Risiko Bahaya dengan Metode HIRADC Pekerjaan Pemasangan U-ditch pada Proyek Peningkatn Ruas Jalan Klangon-Tempel untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

Nama : **PUNGKAS BRILLIAN WAWAN**
NIM : **16511210**
Prodi : **Teknik Sipil**

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

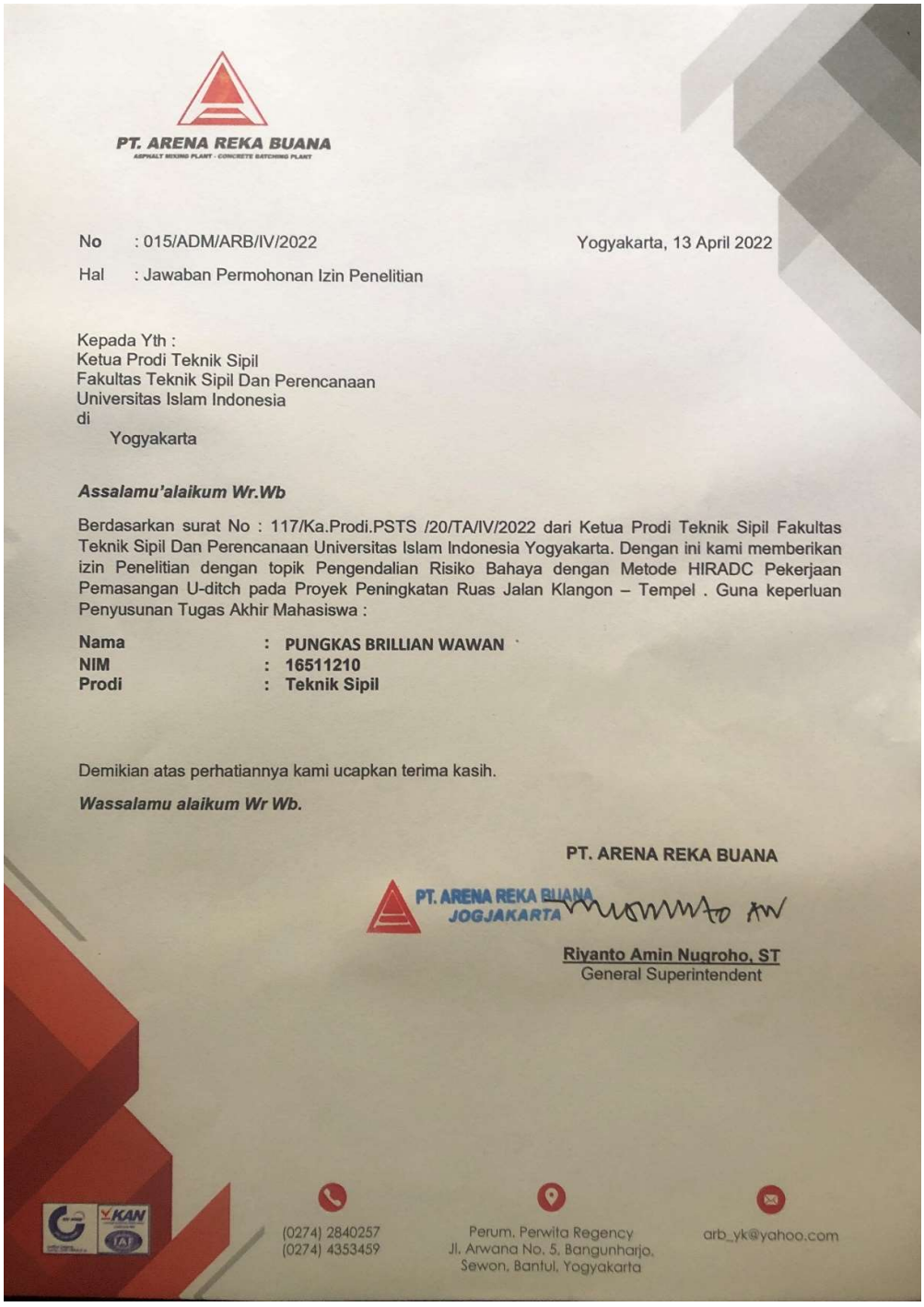
Yogyakarta, 11 April 2022
Ketua Prodi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT

Gedung KH. Aboh. Natsir Lt.1 Sayap Timur
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
Telp. (0274) 898444 ext. 3235
Fax. (0274) 895330

Lampiran 6 Surat Izin Selesai Penelitian



PT. ARENA REKA BUANA
ASPHALT MIXING PLANT - CONCRETE BATCHING PLANT

No : 015/ADM/ARB/IV/2022

Yogyakarta, 13 April 2022

Hal : Jawaban Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :
Ketua Prodi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
di
Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Berdasarkan surat No : 117/Ka.Prodi.PSTS /20/TA/IV/2022 dari Ketua Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Dengan ini kami memberikan izin Penelitian dengan topik Pengendalian Risiko Bahaya dengan Metode HIRADC Pekerjaan Pemasangan U-ditch pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon – Tempel . Guna keperluan Penyusunan Tugas Akhir Mahasiswa :

Nama : **PUNGKAS BRILLIAN WAWAN**
NIM : **16511210**
Prodi : **Teknik Sipil**

Demikian atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu alaikum Wr Wb.

PT. ARENA REKA BUANA

PT. ARENA REKA BUANA JOGJAKARTA

Riyanto Amin Nugroho, ST
General Superintendent

(0274) 2840257
(0274) 4353459

Perum. Perwita Regency
Jl. Arwana No. 5, Bangunharjo,
Sewon, Bantul, Yogyakarta

arb_yk@yahoo.com

Lampiran 7 Dokumentasi



Gambar L-7.1 Pekerjaan Galian dan Pemadatan Tanah Pada Lokasi Proyek



Gambar L-7.2 Pekerjaan Pemasangan Sirtu dan Lantai Kerja



Gambar L-7.3 Proses Pengangkatan dan Pemasangan *U-ditch*