TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE HIRADC PADA PEKERJAAN PEMASANGAN STRUKTUR ATAP PROYEK GEDUNG 9 LANTAI UNIVERSITAS ALMA ATA (*IMPLEMENTATION OF THE HIRADC METHOD ON THE ROOF STRUCTURAL INSTALLATION WORK OF THE 9 FLOOR OF THE ALMA ATA UNIVERSITY*)

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

M. Taufik Hidayat
15511172

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2022

TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE HIRADC PADA PEKERJAAN PEMASANGAN STRUKTUR ATAP PROYEK GEDUNG 9 LANTAI UNIVERSITAS ALMA ATA (*IMPLEMENTATION OF THE HIRADC METHOD ON THE ROOF STRUCTURAL INSTALLATION WORK OF THE 9 FLOOR OF THE ALMA ATA UNIVERSITY*)

Disusun oleh

M. Taufik Hidayat

15511172

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

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	**Penguji I**	**Penguji II**
Fitri Nugraheni, ST., M.T., Ph.D	**Setya Winarno, ST., M.T., Ph.D**	**Vendie Abma, ST., M.T.**
NIK: 005110101	**NIK: 945110101**	**NIK: 155111310**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

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 kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukanhasil 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,

Yang membuat pernyataan,

M. Taufik Hidayat

(15511172)

HALAMAN DEDIKASI

THANKS FOR MY PARENTS, FOR BEING MY SUPPORT SYSTEM, ALWAYS APPRECIATE MY EFFORT AND MY STRUGGLES. THANKS FOR WISE ADVICE WHEN IM STUCK. I LUCKY TO HAVE YOU BOTH

ALIYA JAUHARI HILDAYANTI MY LIFE PARTNER, THANKS FOR BEING CARING, LOVING AND SUPPORTIVE. THANKYOU FOR TRUE AND REAL. YOU'RE THE TRUE DEFINITION OF PERFECTION.

FOR ALL MY FRIENDS WHO INVOLVED, WHO ALWAYS LIFTING UP MY SPIRIT. BEING MY EYES AND MY EARS WITH THE SPIRIT OF YOUTH. LET'S CELEBRATE!

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Penerapan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Pemasangan Struktur Atap Proyek Gedung 9 Lantai Universitas Alma Ata. Tugas Akhir ini menjadi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam Penyusunan 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 mengucapkan terimakasih dan apresiasi 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 saya dengan penuh rasa sabar serta keramah-tamahan dalam mendidik saya.
3. Bapak Setya Winarno, ST., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji 1.
4. Bapak Vendie Abma, ST., M.T. selaku Dosen Penguji 2.
5. Bapak Ari Chandra Wijaya ST., selaku Site Manager dari PT Muara Mitra Mandiri yang telah meluangkan waktu untuk menjadi narasumber ahli dari Tugas Akhir ini.

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

Yogyakarta,_____

Penulis,

M.Taufik Hidayat

(15511172)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERNYATAAN PLAGIASI iii

HALAMAN DEDIKASI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xii

ABSTRAKSI xiv

ABSTRACT xv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 4

1.5 Batasan Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Umum 5

2.2 Tinjauan Penelitian 5

2.3 Perbedaan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan 8

BAB III 14

LANDASAN TEORI 14

3.1 Landasan Teori 14
3.2 Proyek 15
3.2.1 Pengertian Proyek 15
3.2.2 Jenis Proyek 15
3.2.3 Atap 16
3.2.4 Metode Pelaksanaan Struktur Atap Rangka Baja 16
3.3 Kecelakaan Kerja 20
3.3.1 Pengertian Kecelakaan Kerja 20
3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja 20
3.3.3 Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja 22
3.3.4 Teori Penyebab KeceIakaan Kerja 22
3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 24
3.4.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 24
3.4.2 Tujuan KeseIamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 24
3.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi 25
3.6 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) 26
3.7 Bahaya 32
3.8 Risiko 33
3.9 *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control* (HIRADC) 34
3.9.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*) 35
3.9.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) 35
3.9.3 Pengendalian 39
3.9.4 Risiko yang dapat diterima (*Acceptable Risk*) 41
BAB IV METODE PENELITIAN 42

4.1 Lokasi Penelitian 42
4.2 Proses Penelitian 42
4.2.1 Tahap Pengumpulan Data 42
4.2.2 Analisis Data 44
4.3 Bagan Alur Penelitian 45
BAB V ANALISIS DATA 46
5.1 Gambaran Umum Proyek 46
5.2 Objek Pengamatan 46
5.3 Subjek Pengamatan 47
5.4 Analisis Data 47
5.4.1 Kondisi lapangan saat dilakukan pengamatan 47
5.4.2 Metode Pekerjaan 47
5.4.3 Identifikasi Risiko 48
5.4.4 Pengendalian Risiko 51
5.4.5 Menyusul Tabel HIRADC 55
5.5 Pembahasan 66
5.5.1 Identifikasi Bahaya 66
5.5.2 Tingkat Risiko sebelum dilakukannya tindakan pengendalian 66
5.5.3 Pengendalian Bahaya 68
5.5.4 Tingkat Risiko setelah dilakukan tindakan pengendalian 69
BAB VI 73
KESIMPULAN DAN SARAN 73
6.1 Kesimpulan 73
6.2 Saran 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan 9
Tabel 3. 1 Tingkat Kekerapan 36
Tabel 3.2 Tingkat Keparahan 37
Tabel 3.3 Tingkat Risiko 38
Tabel 5.1 Kondisi pengamatan lapangan 47
Tabel 5.2 Metode Pelaksanaan 47
Tabel 5.3 Identifikasi Risiko 49
Tabel 5.4 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan 52
Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko 56
Tabel 5.6 Tingkat Risiko Sebelum Adanya Tindakan Pengendalian 67
Tabel 5.7 Tingkat Risiko Setelah Pengendalian 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 *The Domino Theory of Heinrich* 23
Gambar 3.2 *Swiss Cheese Theory* 23
Gambar 3.3 Teori *Bird* dan *Loftus* 24
Gambar 3.4 Hirarki Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja 40
Gambar 3.5 Hierarki Tingkat Risiko Yang Dapat Diterima 41
Gambar 4.1 Lokasi Gedung Universitas Alma Ata 42
Gambar 4.2 Bagan Alur Penelitian 45
Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko Sebelum dan Sesudah Pengendalian 71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara dengan narasumber ahli PT Muara Mitra Mandiri selaku Site Manager dari Proyek Gedung 9 Lantai Universitas Alma Ata 80
Lampiran 2 Surat Pengambilan Data TA 81
Lampiran 3 Dokumentasi 82
Lampiran 4 Sub Lampiran D Rencana Keselamatan Konstruksi, Peraturan Menteri PUPR No.10 Tahun 2021 89
Lampiran 5 Sub Lampiran J Kriteria Penetapan Tingkat Risiko, Peraturan Menteri PUPR No.10 Tahun 2021 90

ABSTRAKSI

Pemasangan atap pada bangunan bertingkat merupakan satu jenis pekerjaan yang memiliki risiko bahaya. Berdasarkan faktor pengalaman pekerja, situasi lapangan, dan jenis peralatan yang kurang memadai tentunya dapat memunculkan bahaya bagi pekerja yang melakukannya. Salah satu bentuk upaya dalam mengurangi dan bahkan meniadakan bahaya agar terhindar dari kecelakaan kerja ini adalah dengan mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (SMK3) yang menjadi acuan dasar yang berkaitan langsung dengan keselamatan, kesehatan dan juga kesejahteraan pekerja yang dilingkupinya. Dalam penerapannya, maka digunakanlah metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) agar SMK3 dapat terjalankan dengan optimal. Metode HIRADC ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai suatu risiko bahaya, dan mengendalikan risiko bahaya yang akhirnya dapat dikatakan aman (*Acceptable Risk)* atau tidak.

Proses identifikasi bahaya dilaksanakan dengan pengamatan secara langsung di lapangan selama pemasangan atap berlangsung. Yaitu, pada proyek pembangunan gedung kuliah 9 lantai Universitas Alma Ata, dengan cara mewawancarai narasumber ahli yang berkaitan dengan HIRADC, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya, lalu menilai risiko bahaya, dan setelah itu menentukan pengendalian agar dapat meminimalisir atau meniadakan risiko dari bahaya tersebut.

Dari hasil penelitian didapatkan sejumlah 34 bahaya, dengan tingkat risiko Sedang (S) ada 21 bahaya (61,75%), tingkat risiko Ringan (R) ada 13 bahaya (38,24%), dan tidak ditemukan adanya bahaya Berat (B). Setelah dilakukan pengendalian semua tingkat risiko menjadi Ringan (R) sebanyak 34 bahaya (100%). Kemudian pada upaya selanjutnya sangat memungkinan untuk bisa menghapus risiko bahaya menjadi sangat kecil atau mendekati 0% dengan memanfaatkan hierarki pengendalian risiko dengan tepat. Pada contoh lain yaitu melakukan pengawasan rutin, memastikan pekerja dalam kondisi prima dan berpengalaman dalam pekerjaan pemasangan struktur atap baja WF (*Wide Flange)*, dan baja ringan, memakaian Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap dan memastikan alat kerja beserta perangkat yang digunakan berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: HIRADC, Atap, SMK3, Baja

ABSTRACT

Roof installation in multi-storey buildings is a type of work that has a risk of danger. Based on the factors of worker experience, field situation, and inadequate types of equipment can certainly pose a danger to workers who do it. One form of effort in reducing and even eliminating hazards to avoid this work accident is to implement the Occupational Health and Safety Management System (SMK3) which is a basic reference that is directly related to the safety, health and also welfare of the workers it covers. In its application, a method called Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) is used so that SMK3 can be run optimally. This HIRADC method aims to identify hazards, assess a risk of danger, and control the risk of danger that can finally be said to be safe (Acceptable Risk) or not.

The hazard identification process is carried out by direct observation in the field during the installation of the roof. Namely, in the construction project of a 9-floor college building at Alma Ata University, by interviewing expert speakers related to HIRADC, then identifying potential hazards, then assessing a risk of danger, and after that determining control in order to minimize or eliminate the risk of these hazards.

From the results of the study, a total of 34 dangers were obtained, with a medium risk level (S) there were 21 dangers (61.75%), a low risk level (R) there were 13 dangers (38.24%), and no high hazard (B) was found. After controlling all levels of risk to Low (R) as many as 34 hazards (100%). Then in the next effort it is very possible to be able to remove the risk of danger to be very small or close to 0% by utilizing the hierarchy of risk control appropriately. In another example, carrying out routine supervision, ensuring that workers are in excellent condition and experienced in the installation work of WF (Wide Flange) steel roof structures, and light steel, wearing complete Personal Protective Equipment (PPE) and ensuring that the work tools and devices used function properly.

***Keywords*:** HIRADC, *Roof*, SMK3, *Steel*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia konstruksi di Indonesia saat ini berkembang dengan gencarnya pembangunan infrastruktur secara masif hampir di setiap kota-kota besar. Hal ini harus disertakan dengan sumber daya manusia (SDM) serta menggunakan teknologi yang mumpuni dalam melaksanakan pekerjaan proyek konstruksi. Secara umum SDM yang telah membuat kontrak kerja dengan perusahaan penyedian jasa konstruksi harus memiliki kemampuan yang memadai dalam penguasaan ilmu lapangan dan juga teknis yang akan dilakukan, dikarenakan hal ini akan menjadi salah satu faktor utama dalam mencapai keberhasilan tujuan pekerjaan proyek konstruksi. Faktor lainnya adalah kesadaran dalam menjaga lingkungan yang aman dan nyaman, yaitu menjaga keselamatan dan kesehatan kerja.

Di dalam suatu pekerjaan proyek konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan unsur yang harus ada seperti yang dimaksud dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum. Tujuan penerapan ini adalah untuk lebih meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terstruktur, terencana, terintegrasi, dan terukur supaya bisa menangani serta mencegah sejumlah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dan dapat menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, serta efisien.

Menurut ILO (*International Labour Organization*), “SMK3 adalah ilmu yang bertujuan untuk mengantisipasi, mengevaluasi dan sebagai pengendalian bahaya yang timbul di dalam dan atau dari tempat kerja yang dapat mengganggu kesehatan dan kesejahteraan pekerja, dengan mempertimbangkan kemungkinan dampak pada masyarakat sekitar dan lingkungan umum”. Oleh karena itu, diperlukan adanya sistem manajemen keselamatan kerja yang dapat mengatur dan menilai suatu pekerjaan di dalam suatu perencanaan sistem K3, supaya pekerjaan

yang dilaksanakan dapat diklasifikasikan menjadi aman atau tidak. Seringkali dalam suatu pekerjaan konstruksi terjadi kecelakaan kerja, yang tidak jarang juga berakibat fatal dan mengganggu jalannya suatu proyek konstruksi. Kecelakaan kerja adalah suatu rangkaian kejadian yang tak terduga, yang mengakibatkan banyak kerugian materi pada lingkungan sekitar atau bahkan korban jiwa. Oleh karena itu, diperlukan penanganan secara sistematis terhadap suatu pekerjaan konstruksi agar dapat mengindari risiko terjadinya kecelakaan kerja. Kecelakaan terjadi saat adanya kegagalan interaksi pada tiap komponen yang dilibatkan didalam suatu sistem produksi.

Dalam mengimplementasikan SMK3 digunakanlah metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) yang berguna sebagai usaha identifikasi bahaya, juga mengendalikan bahaya dan risiko serta dapat dijadikan penilaian terhadap suatu pekerjaan dapat dikatakan aman ataupun tidak aman. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Pangestu (2021) dari Universitas Islam Indonesia dengan judul Penerapan Metode HIRADC untuk Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata. khususnya pada pekerjaan dinding penahan tanah (DPT), dengan tujuan membuat Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) guna menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman bagi para pekerja konstruksi. Kemudian, pada penelitian yang dilakukan oleh Ihsan, Hamidi, dan Putri (2020) dari Universitas Andalas dengan judul penelitian Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat dengan tujuan untuk mengetahui dan melakukan analisis penilaian risiko pada proyek tersebut.

Di Yogyakarta, yang dikenal sebagai kota Pelajar, banyak terdapat kampus dengan gedung-gedung megah. Salah satu kampus tersebut adalah Universitas Alma Ata. Saat ini Universitas Alma Ata sedang melaksanakan pembangunan gedung 9 lantai. Pada pembangunan gedung terdapat pekerjaan atap. Dengan posisi atap di atas lantai 9 dapat diduga banyak terdapat risiko yang berhubungan dengan kecelakaan kerja. Dari penelitian sebelumnya yang sudah disebutkan diatas, maka pada penelitian ini diteliti risiko K3 pada proyek pembangunan gedung kampus Universitas Alma Ata 9 lantai khususnya pada bagian pengerjaan atap dengan

metode HIRADC. Atap adalah suatu komponen yang penting didalam bangunan, karena berfungsi sebagai pelindung bangunan dari hujan dan panas, juga sebagai penambah nilai estetika dari suatu bangunan gedung. Dalam pengerjaan struktur atap pasti memiliki risiko adanya kecelakaan kerja yang akan terjadi, oleh karena itu harus ada upaya lebih lanjut agar meminimalisir risiko yang akan terjadi. Melalui analisis sistem K3 melalui HIRADC ini dapat memaparkan penilaian tingkat risiko K3 dan pengendalian risiko terkait aktifitas kerja guna berhasil menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, efisien dan juga produktif selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi atap berlangsung.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan contoh dalam penerapan tentang sistem manajemen keselamatan kerja pada pengerjaan proyek konstruksi serta khususnya dibagian pengerjaan atap dapat dijadikan contoh untuk para pekerja konstruksi agar memiliki standar yang baik mengenai keselamatan dan kesehatan kerja di suatu proyek konstruksi kedepannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah yang terjadi yaitu, bagaimana hasil analisis dengan *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determination Control* (HIRADC) pada pekerjaan pemasangan struktur atap di Proyek Pembangunan Gedung Kuliah 9 Lantai Universitas Alma Ata guna melaksanakan pengendalian risiko bahaya.

1.3 Tujuan Penelitian

Didasari dari rumusan masalah di atas, tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah analisis *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) mampu meminimalisir atau menghilangkan terjadinya kecelakaan pada pekerjaan pemasangan struktur atap proyek pembangunan Gedung 9 lantai Universitas Alma Ata sebagaimana yang diuraikan berikut ini.

1. Dapat mengetahui bahaya yang ada pada pekerjaan pemasangan struktur atap gedung tinggi.
2. Mengetahui dan memahami tingkat risiko yang ada pada masing-masing bahaya yang telah dianalisis

3. Mengetahui tindakan tepat dalam pengendalian risiko serta tingkat risiko sesudah dilakukannya pengendalian risiko.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan dan sumber informasi bagi pembaca yang ingin mengetahui tentang penerapan sistem SMK3 dengan metode HIRADC pada pekerjaan proyek pembangunan khususnya pada pekerjaan pemasangan struktur atap.
2. Diharapkan dapat menjadi saIah satu acuan bagi para pekerja proyek konstruksi untuk Iebih memaksimaIkan upaya penerapan keseIamatan dan kesehatan kerja agar menghasiIkan kinerja yang Iebih baik.
3. Memberikan informasi dan pengetahuan baru terkait keseIamatan kerja khususnya pada pekerjaan pemasangan struktur atap kepada para pekerja konstruksi gedung bertingkat.
4. Diharapkan hasiI peneIitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun untuk dapat diterapkan daIam dunia kerja, dan berguna bagi para pembaca untuk kedepannya.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian. Agar pembahasan tidak meluas dan mudah dipahami maka diberikan batasan masalah sebagai berikut ini:

1. Lokasi penelitian ini dilakukan pada pekerjaan proyek pembangunan Gedung Kuliah 9 Lantai Universitas Alma Ata, D.I. Yogyakarta.
2. Objek penelitian ini terfokus pada pekerjaan pemasangan struktur atap pada proyek gedung 9 lantai Universitas Alma Ata yang dikerjakan saat pengambilan data dilaksanakan.
3. Subjek pada penelitian ini meliputi identifikasi bahaya (*Hazard Identification),* penilaian tingkat risiko (*Risk Assessment*) dan tindakan pengendalian (*Determining Control*).
4. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-April 2022.
5. Waktu pengamatan dilakukan selama 1 bulan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Dilihat pada Bab sebelumnya, pada bagian pendahuluan sudah ada penjelasan terkait latar belakang penelitian. Tinjauan pustaka ini meliputi beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya kemudian akan dibahas dan dijadikan sebagai pertimbangan, juga referensi untuk penelitian. Pada Bab II ini akan dipaparkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, maka akan disampaikan perbedaan dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

2.2 Tinjauan Penelitian

Febrianto (2018) melakukan penelitian dengan judul Analisis Tingkat Risiko K3 Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartemen *The Palace*. Penelitian ini telah diketahui bahwa risiko berdasarkan pendekatan HIRADC dengan melakukan tinjauan lapangan secara langsung. Kemudian dinilai tingkat kemungkinan dan dampaknya, lalu membuat penilaian level risiko dan tindakan rekomendasi pengendalian risiko dengan dibantu oleh ahli yang berada pada proyek tersebut melalui wawancara. Hasilnya ditemukan dengan risiko tertinggi adalah tenaga kerja yang dapat bisa saja terjatuh dari ketinggian saat melaksanakan pekerjaan. Pada penilaian tingkat risiko dengan matriks risiko dari 10 jenis pekerjaan yang telah diamati, didapatkan 2 jenis pekerjaan dengan tingkat level ekstrim, 6 pekerjaan dengan level tinggi dan 2 pekerjaan dengan level sedang. Setelah dilakukan tindakan rekomendasi pengendalian risiko, semua jenis pekerjaan tadi dapat turun 1 level di bawah level sebelumnya. Dari hasil itu dibuat pengendalian utama yaitu dengan bekerja sesuai dengan Standar Operasional Pekerjaan (SOP) yang dibuat dan ketika bekerja pada tempat tinggi, harus menggunakan *full body hardness* serta penggunaan Alat Pelindung Diri yang lengkap.

Putra (2019) dengan judul *Model Job Safety Analysis* Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*) pada

pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun. Penelitian ini bertujuan agar dapat mengetahui tingkat bahaya dan dampak yang akan terjadi pada pekerjaan struktur proyek rumah susun dan membuat upaya pengendalian risiko menggunakan metode HIRADC *(Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control)*. Dari hasil penelitian ini terindentifikasi bahaya yang disebabkan oleh perilaku pekerja yang tidak aman seperti tak menggunakan APD dengan cara yang baik dan benar; tidak melakukan tindak perawatan kepada alat ingin digunakan; serta penempatan material, alat, dan pengoperasian alat yang tak sesuai dengan prosedur yang sudah ditentukan. Dari hasil tadi kemudian dilakukan upaya pengendalian berupa rekayasa administrasi, rekayasa teknis, serta penggunaan APD yang lebih benar. Didapatkan ada penurunan risiko setelah dilakukan pengendalian menjadi 8 (66,7%) jenis pekerjaan pada tingkat *moderate risk* 4 (33,3%) jenis pekerjaan pada tingkat *low risk*; dan tidak ada ditemukan adanya risiko pada tingkat *extreme risk* juga dengan *high risk*.

Urrohmah (2019) dengan judul Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, *Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di PT PAL Indonesia. Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian dengan metode HIRARC di PT PAL Indonesia. Hasil penelitian ini diketahui bahwa pada jenis pekerjaan sistem instalasi pipa bahan bakar memiliki 7 aspek dengan 10 potensi bahaya, 4 dengan kategori risiko *high*. 2 dengan kategori *medium*, 4 dengan kategori risiko *low*. Pada jenis pekerjaan sistem diesel generator memiliki 4 aspek dengan 7 potensi bahaya, 2 dengan kategori risiko *high*, 2 dengan katergori risiko *medium* dan 3 dengan kategori risiko *low*. Pada pengendalian bahaya yang telah diusulkan adalah dengan melakukan sosialisasi secara rutin mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) khususnya mengenai potensi bahaya dan risiko untuk mengurangi *unsafe action* dan *unsafe condition*. Untuk perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD) seharusnya disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dilakukan karena masih ada ketidaksesuaian dalam memakai APD.

Penelitian ini dilakukan oleh Ihsan, Hamidi, dan Putri (2020) dari Universitas Andalas dengan judul penelitian Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada

Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada proyek Zona B Tahap II Gedung Kebudayaan Sumatera Barat oleh PT X yang bergerak dibidang konstruksi. Tercatat ada 12 kecelakaan kerja pada masing-masing 3 perkerjaan yaitu pembesian, bekisting, *scaffolding.* Hasil penelitian ini diperoleh pada penilaian proyek ini memiliki risiko yang cukup signifikan dan memerlukan pertimbangan oleh manajemen kontraktor dan mengambil tindakan perbaikan. Untuk perbaikan yang direkomendasikan adalah rekayasa, kontrol administratif dan pemakaian Alat Pelindung Diri. Analisis risiko K3 dari data kecelakaan kerja yang sudah diteliti tersebut telah diuraikan menjadi pekerjaan pembesian untuk kecelakaan kerjanya mempunyai peluang sedang (*medium*) dengan akibat sedang dan risiko yang signifikan, pekerjaan bekisting mempunyai peluang mungkin terjadi dengan akibat rendah (*low*) dan risiko yang signifikan, selanjutnya yang terakhir pekerjaan *scaffolding* mempunyai peluang mungkin terjadi dengan akibat rendah (*low)* dan risiko yang signifikan.

Penelitian ini dilakukan oleh Pangestu (2021) dari Universitas Islam Indonesia dengan judul penelitian Penerapan Metode HIRADC untuk Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata. Penelitian ini dilaksanakan di proyek konstruksi Gedung Kuliah 9 lantai Universitas Alma ata, D.I Yogyakarta oleh PT Muara Mitra Mandiri khususnya pada pekerjaan dinding penahan tanah (DPT). Dari identifikasi bahaya yang dilakukan pada pekerjaan ini didapatkan 79 potensi bahaya. Potensi bahaya yang paling banyak ditemukan yaitu pada pekerjaan penulangan dan potensi bahaya yang paling sedikit yaitu pada pekerjaan *housekeeping.* Hasil penilaian risiko untuk 79 potensi bahaya ini didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar (B) sebanyak 18 risiko (22,8%), tingkat risiko sedang (S) sebanyak 61 risiko (77,2%) dan tidak terdapat tingkat risiko kecil (K). Kemudian dilakukan tindakan pengendalian risiko dengan rekayasa teknik, administrasi, dan menggunakan APD. Setelah ditentukan pengendalian tersebut maka didapatkan hasil bahwa sudah tidak terdapat lagi bahaya dengan tingkat risiko besar (B). Sisa risiko hanya pada tingkat sedang (S) sebanyak 26 risiko (32,9%) bahaya dan tingkat kecil (K) sebanyak 53 (67,1%).

2.3 Perbedaan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Berdasarkan perbandingan dari kelima penelitian di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan penelitian yang akan diteliti dibandingkan dengan 5 penelitian sebelumnya. Topik penelitian yang akan dilakukan adalah "Penerapan Metode HIRADC Pada Proyek Pembangunan Gedung 9 lantai Universitas Alma Ata di Yogyakarta" khususnya pada pekerjaan pemasangan struktur atap.

Metode penelitian ini akan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control* (HIRADC) untuk dapat mengidentifikasi bahaya apa saja yang berisiko terjadi, menentukan tingkat risikonya dan membuat langka pencegahan agar dapat pengurangi atau meniadakan tingkat risiko yang ada. Perbedaan selanjutnya diuraikan dalam Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Febrianto (2018)	**Putra (2019)**	**Urrohmah (2019)**	**Ihsan, Hamidi, Putri (2020)**	**Pangestu (2021**	**Hidayat (2022)**
Judul	Analisis Tingkat Risiko K3 Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartemen *The Palace*	*Model Job Safety Analysis* Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*) Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun	Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, *Risk Assesment and Risk Control* Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di PT PAL Indonesia	Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat	Penerapan Metode HIRADC untuk Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata	Penerapan Metode HIRADC pada proyek gedung kampus Universitas Alma Ata
Lokasi	Proyek Pembangunan Apartemen *The Palace*	Proyek Rumah Susun	PT PAL Indonesia	Proyek Gedung Kebudayaan Sumatera Barat	Proyek Pembangunan Gedung Universitas Alma Ata	Proyek Pembangunan Gedung Universitas Alma Ata

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Febrianto (2018)	**Putra (2019)**	**Urrohmah (2019)**	**Ihsan, Hamidi, Putri (2020)**	**Pangestu (2021)**	**Hidayat (2022)**
Tujuan	Untuk mengidentifikasi bahaya yang bisa menimbulkan kecelakaan di lokasi, mengetahui tingkat risiko kecelakaan yang terjadi serta membuat rencana Tindakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk mengurangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerjaan struktur pembangunan gedung bertingkat	untuk mengetahui tingkat potensi bahaya dan dampak pada pekerjaan struktur proyek rumah susun serta membuat pengendalian risiko menggunakan metode HIRADC	untuk mengetahui dan mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian dengan metode *Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control* (HIRARC) di PT PAL Indonesia	untuk mengetahui dan melakukan analisis penilaian risiko pada proyek Zona B Tahap II Gedung Kebudayaan Sumatera Barat	Membuat Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) dengan metode *Hazard Identification Risk Assesment and Determination Control* (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Alma Ata	Membuat Analisis Keselamatan Kerja dengan metode *Hazard Identification Risk Assesment and Determination Control* (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah 9 Lantai Kampus Alma Ata

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Febrianto (2018)	**Putra (2019)**	**Urrohmah (2019)**	**Ihsan, Hamidi, Putri (2020)**	**Pangestu (2021)**	**Hidayat (2022)**
Metode	Menggunakan motode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)	Menggunakan motode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)	pengendalian dengan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC)	Menggunakan motode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)	Menggunakan motode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)	Menggunakan motode *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Febrianto (2018)	**Putra (2019)**	**Urrohmah (2019)**	**Ihsan, Hamidi, Putri (2020)**	**Pangestu (2021)**	**Hidayat (2022)**
Hasil	Risiko dengan level *extreme risk* pada 2 jenis pekerjaan yaitu pekerjaan pengecoran balok dan juga pelat, serta pengecoran kolom. Dan terdapat 6 jenis pekerjaan dengan level *high risk* yaitu pekerjaanpembuatan rangka bekisting, pemasangan bekisting, pembesian fabrikasi, pembesian lapangan, perakitan perancah dan pembongkaran perancah.	Didapatkan adanya penurunan tingkat risiko yang semula *extreme risk* 1 (8,3%) jenis pekerjaan*; high risk* 10 (83,3%) pekerjaan dan *moderate risk* 1 (8,3%), setelah dilakukan pengendalian menjadi 8 (66,7%) jenis pekerjaan pada tingkat *moderate risk*; 4 (33,3%) jenis pekerjaan pada tingkat *low risk*; dan tidak ada ditemukannya risiko pada tingkat *extreme risk* dan juga *high risk*.	Diketahui bahwa pada pekerjaan sistem instalasi pipa bahan bakar terdapat 7 aspek dengan 10 potensi bahaya, 4 kategori risiko tinggi, 2 kategori risiko sedang, 4 kategori risiko rendah. Pada pekerjaan sistem diesel generator terdapat 4 aspek dengan 7 potensi bahaya, 2 kategori risiko tinggi, 2 ketegori risiko sedang,3 kategori risiko rendah.	Didapatkan hasil bahwa untuk pekerjaan pembesian kecelakaan kerjanya mempunyai peluang sedang (*medium*) dengan akibat sedang dan risiko yang signifikan, pekerjaan bekisting mempunyai peluang mungkin terjadi dengan akibat rendah (*low*) dan risiko yang signifikan, selanjutnya yang terakhir pekerjaan scaffolding mempunyai peluang mungkin terjadi dengan akibat rendah (*low)* dan risiko yang signifikan.	Hasil penilaian risiko untuk 79 potensi bahaya ini didapatkan jenis bahaya dengan tingkat risiko besar (B) sebanyak 18 risiko (22,8%), tingkat risiko sedang (S) sebanyak 61 risiko (77,2%) dan tidak terdapat tingkat risiko kecil (K).	

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

Aspek	Penelitian Terdahulu					Penelitian Yang Dilakukan
	Febrianto (2018)	Putra (2019)	Urrohmah (2019)	Ihsan, Hamidi, Putri (2020)	Pangestu (2021)	Hidayat (2022)
Hasil	Dan terdapat 2 jenis pekerjaan dengan level *moderate risk* yaitu saat pekerjaan pembongkaran bekisting dan pekerjaan *housekeeping.* Serta rencana tindakan pengendalian dilakukan berdasarkan prioritas dari tingkat risiko tertinggi yaitu dengan bekerja sesuai Standar Operasional Pekerjaan (SOP) dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap terutama penggunaan *Full Body Hardness* (FBD) ketika bekerja di ketinggian		Pada pekerjaan sistem tambat kapal terdapat 4 aspek dengan 7 potensi bahaya, 4 kategori risiko tinggi, 2 kategori risiko sedang, 1 kategori risiko rendah. Pengendalian bahaya yang diusulkan adalah melakukan sosialisasi secara rutin mengenai K3 terutama mengenai potensi bahaya dan risiko untuk mengurangi *unsafe action* dan *unsafe condition*. Untuk perlengkapan APD seharusnya disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dilakukan karena masih ada ketidaksesuaian dalam memakai APD.			

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Landasan Teori

Landasan teori merupakan aspek penting di dalam sebuah penelitian, peneliti tidak dapat mengembangkan permasalahan yang bisa saja ditemui suatu saat di lapangan jika tidak memiliki acuan pendukung. Sugiyono (2012) menyatakan bahwa "landasan teori perlu ditegakkan agar penelitian itu mempunyai dasar yang kokoh, dan bukan sekedar perbuatan coba-coba (*trial and error)"*.

Menurut Siswoyo dalam Mardalis (2003) teori sebagai seperangkat konsep dan definisi yang saling berhubungan yang mencerminkan suatu pandangan sistematik tentang fenomena dengan menerangkan hubungan antar variable, dengan maksud untuk menerangkan dan meramalkan fenomena.

Pada bab ini memaparkan mengenai sejumlah teori yang telah disebutkan oleh beberapa ahli agar dapat membantu penelitian yang akan dilakukan. Sugiyono (2012) mengungkapkan bahwa teori memiliki fungsi sebagai berikut.

1. Teori digunakan untuk mempertajam dan memperjelas ruang lingkup, atau konstruk variable yang akan diteliti.
2. Untuk dapat merumuskan hipotesis dan juga menyusun instrument penelitian.
3. Memprediksi dan membantu menemukan fakta tentang suatu hal yang hendak diteliti.

Dari fungsi yang telah dijabarkan di atas, dapat diketahui bahwa landasan teori merupakan peranan penting dalam suatu penelitian. Dalam penelitian yang akan dilakukan ini. Disebutkan juga teori-teori lain yang digunakan untuk membantu penelitian tentang analisis keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek.

3.2 Proyek

3.2.1 Pengertian Proyek

Menurut Rani (2016) Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu yang dikenal sebagai tiga kendala (*triple constraits)*. Dari pengertian di atas, menurut Soeharto (1999) ciri-ciri proyek adalah sebagai berikut:

1. Bertujuan menghasilkan lingkup (*scope)* tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir,
2. Dalam proses mewujudkan lingkup di atas, ditentukan jumlah biaya, jadwal, serta kriteria mutu,
3. Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir telah ditentukan dengan jelas,
4. Non rutin, tidak berulang-ulang. Macam-macam dan intensitas kegiatan berubah-ubah sepanjang proyek berlangsung.

3.2.2 Jenis Proyek

Dilihat dari komponen kegiatan utamanya jenis proyek menurut Soeharto (1999) dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Proyek Engineering-Konstruksi yaitu elemen kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari peninjauan kelayakan, desain engineering, pengadaan, dan konstruksi. Contohnya adalah pembangunan gedung, jembatan, jalan raya, dan fasilitas industri.
2. Proyek Engineering-Manufaktur dimaksudkan untuk menghasilkan produk baru, meliputi *design-engineering*, pengembangan produk, *manufacture*, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan.
3. Proyek Penelitian dan Pengembangan bertujuan untuk meneliti dan mengembangkan dalam rangkat menghasilkan suatu produk tertentu.
4. Proyek Pelayanan Manajemen yaitu proyek yang tidak memberikan hasil dalam bentuk fisik, tetapi laporan akhir, misal merancang sistem informasi manajemen, melingkupi perangkat keras maupun lunak.

5. Proyek Kapital ialah merupakan proyek yang memiliki kaitan dengan penggunaan dana kapital (istilah akuntansi) untuk investasi.
6. Proyek Radio-Telekomunikasi yaitu untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dengan biaya relative tidak mahal (ekonomis)
7. Proyek Konservasi *Bio-Diversity* ialah proyek yang berhubungan dengan usaha pelestarian lingkungan, mengkaji, dan meneliti serta mensurvey yang tidak begitu banyak unsur kegiatan engineering, konstruksi ataupun manufaktur.

3.2.3 Atap

Dari banyaknya jenis dan macam-macam proyek di atas tadi, atap merupakan salah satu contoh pembangunan di proyek *engineering* konstruksi. Atap adalah bagian dari suatu bangunan yang fungsinya adalah sebagai penutup puncak bangunan untuk melindungi seluruh ruangan yang di bawah dari adanya pengaruh luar. Atap bisa berupa atap pelat beton ataupun berupa susunan rangka batang baja yang ditutup oleh penutup yang kuat menahan angin, panas dan hujan.

Konstruksi rangka atap ini meliputi rangka atap kuda-kuda, yang adalah suatu susunan rangka batang yang memiliki beban sendiri dan beban lain yang berada pada atap. Pada dasarnya, konstruksi kuda-kuda terdiri dari susunan batang yang menjadi suatu rangka berbentu segitiga. Dengan memperhitungkan bahan dan juga berat dari penutup atap, maka konstruksi kuda-kuda akan berbeda satu sama lain. Setiap susunan rangka batang harus merupakan satu kesatuan bentuk yang kuat dan kokoh kemudian nantinya dapat memikul beban yang bekerja padanya tanpa adanya perubahan.

3.2.4 Metode Pelaksanaan Struktur Atap Rangka Baja

Mengacu pada Metode Pelaksanaan Pekerjaan Struktur (Modul SSEB-04). Dengan judul Pelatihan Ahli Struktur Baja Bangunan Gedung pada tahun 2007. Modul pelatihan ini mencakup pelaksanaan metode pekerjaan struktur baja, yang kemudian diuraikan berikut:

1. Persiapan pekerjaan fabrikasi
    a. Membuat, serta memeriksa *shop drawing* dan spesifikasi teknis.

Pada pembuatan *shop drawing* seluruh gambar harus dibuat sesuai dengan standar-standar mengenai tata cara pembuatan gambar Teknik yang diakui. Demikian dengan penggunaan simbol untuk pengelasan harus mengikuti pedoman dan standar yang diakui. Gambar kerja ini terdiri dari 3 jenis gambar yaitu, gambar pemotongan, gambar perakitan dan gambar pemasangan.

b. Membuat pola skala 1:1 (identifikasi kebutuhan bahan, alat sambung).
   Yaitu gambar yang menunjukkan ukuran yang sebenarnya dari pelat yang akan dipotong

c. Memeriksa serta mengidentifikasi elemen struktur yang dikerjakan di *Workshop* atau di lapangan.
   Dalam gambar kerja yang dibuat harus tampak jelas ukuran dan profil baja yang akan dipotong. Masing-masing pelat dan profil dengan ukuran berbeda harus diberi kode yang berbeda. Upaya tersebut dibuat agar mempermudah proses perakitan.

d. Membuat pengkodean elemen struktur.
   Pengkodean perlu dilakukan dalam pelaksanaan pekerjaan struktur baja karena sistem yang digunakan adalah sistem bongkar pasang (*Knock down)* yang membutuhkan banyak komponen. Sehingga pengkodean akan memudahkan dalam pemasangan struktur baja.

2. Pelaksanaan Fabrikasi di *Workshop*

   a. Pemeriksaan kelengkapan elemen struktur
      Pemeriksaan ini dilakukan untuk melihat ketersediaan material baja yang akan difabrikasi sesuai dengan kebutuhan seperti contoh: WF, pelat, siku, dll. Memeriksa ketersediaan peralatan untuk fabrikasi contoh: Mesin potong WF, Mesin Pelobang, Mesin Las, dll. Pemeriksaan tenaga ahli yang dapat mengoperasikan alat kerja dan mesin produksi, dan pemeriksaan tersedianya area *Workshop* yang memadai untuk perakitan, pengecatan, dan pengepakan bersama alat angkat dan angkut material.

   b. Melakukan Pemotongan, Pelobangan, dan Perakitan dengan Pengelasan

Setelah semua komponen pada point (a) terpenuhi, pelat dan profil baja dipotong dan dilobangi sesuai gambar kerja, masing-masing potongan dikelompokkan sesuai kode pada gambar kerja. Hasil pemotongan dan pelobangan diperiksa oleh ahli struktur baja apakah sudah sesuai dengan gambar kerja, kemudian dikelompokkan dan dikirim kebagian perakitan atau dikirim kebagian pengecatan/pelapisan.

c. Melakukan pelapisan dari karat

Karena lemahnya baja dari karat karena adanya oksidasi dari udara, maka perlu dilakukan pelapisan dengan chat khusus untuk baja.

d. Menentukan persyaratan pengepakan, bongkar muat dan transportasi.

Untuk memudahkan dan meminimalisir biaya transportasi maka perlu dilakukan pengepakan dengan target supaya material ditata untuk mendapatkan volume yang sekecil mungkin. Pengepakan dilakukan dengan mengelompokkan elemen struktur tetap dalam satu kesatuan, agar mudah dalam penyusunan di lapangan.

3. Memeriksa kelengkapan peralatan yang diperlukan di lapangan

a. Inventarisasi alat angkat dan angkut elemen struktur baja

Setelah pabrikasi dan pengepakan selesai dilaksanakan, perlu diinventarisir alat-alat yang diperlukan untuk pekerjaan di lapangan. Untuk peralatan yang relatif ringan bisa diangkat oleh pekerja, sedangkan untuk material yang berat diperlukan *crane* yang kapasitasnya disesuaikan dengan kebutuhan.

b. Penyiapan stuktur penopang sementara.

Struktur baja akan berdiri kokoh setelah semua elemen struktur selesai dirakit, namun pada saat pemasangan struktur kadangkala tidak stabil sehingga sangat mungkin roboh. Untuk itu dipersiapkan struktur penopang sementara sehingga struktur menjadi stabil. Penopang sementara ini bisa menggunakan derek yang dioperasikan secara manual dengan ditopang oleh 4 kabel/tali ke arah 4 mata angin secara merata. Pada tiap penopang dipasang jangkar yang berfungsi sebagai perkuatan posisi tiang selama digunakan. Tiang ini umumnya dikenal dengan nama

single pole atau *gin pole*. Pada proyek ini *single pole* digunakan pada plat lantai 9.

4. Pengangkatan dengan Tower Crane
    a. Pemeriksaan *Crane* Pra-Operasi, yaitu semua persiapan peralatan yang digunakan sudah berfungsi dengan baik, serta operator sudah siap.
    b. Pastikan *Hoist* (pengangkat) sudah berfungsi dengan baik
    c. Kemudian dilakukan dengan pemasangan *Sling* (kabel baja) kepada elemen rangka baja yang sudah siap diangkat.
    d. Setelah terpasang kemudian bagian elemen rangka atap baja yang sudah siap diangkut menggunakan TC ke atas.
    e. Saat pengangkutan berlangsung (*lifting)* diperhatikan kestabilan dari komponen elemen rangka baja agar tidak miring dan terjatuh.
    f. Setelah sampai pada titik tujuan, letakkan elemen rangka baja atap tadi pada tempat yang sudah disediakan.
    g. Lepaskan *Sling* untuk melanjutkan proses pengangkutan elemen rangka baja selanjutnya.
5. Pemasangan Elemen Rangka Atap
    a. Memastikan posisi kiri dan kanan (L-R) kuda-kuda tidak terbalik.
    b. Mengontrol posisi berdirinya kuda-kuda sudah tegak lurus dengan kaki kuda-kuda.
    c. Mengencangkan kuda-kuda dengan menggunakan mur baut.
    d. Mengulangi langkah (a) sampai ke langkah (c) untuk mendirikan semua kuda-kuda, sesuai dengan posisinya dalam gambar kerja.
    e. Memasang gording satu-persatu dengan posisi tegak lurus dari kuda-kuda yang telah terpasang dan diperkuat oleh sambungan las.
    f. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan tali angin dan sag rod lalu diperkuat dengan sambungan las.
    g. Memasang usuk dari rangka baja ringan tegak lurus dari arah gording dan diperkuat dengan sekrup bor.
    h. Memasang reng dari rangka baja ringan tegak lurus dari arah usuk dan diperkuat dengan sekrup bor.

i. Yang terakhir memasang penutup atap *Onduline* yang dipasang dari puncak atap (jurai) kemudian kesemua bagian atap. Lalu diperkuat dengan bor sekrup.

3.3 Kecelakaan Kerja

3.3.1 Pengertian Kecelakaan Kerja

Dalam OHSAS 18001:2007 menyatakan bahwa kecelakaan kerja kerupakan kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera atau kesakitan (bergantung pada tingkat keparahan. Kejadian kematian atau kejadian yang bisa menyebabkan kematian. Peraturan untuk mencegah risiko kecelakaan kerja dalam bidang konstruksi sudah diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor: Per 01/Men/1980 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Bangunan.

3.3.2 Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Banyak standar yang mengatur tentang referensi kode-kode kecelakaan kerja, salah satunya adalah standar *International Labour Organization* (ILO) pada tahun 1962 yang membuat klasifikasi sebagai berikut:

1. Klasifikasi menurut jenis pekerjaan:
   a. Tertimpa
   b. Terjatuh
   c. Terjepit oleh benda
   d. Tertumbuk atau terkena benda, kecuali benda jatuh
   e. Pengaruh suhu tinggi
   f. Gerakan yang melebihi kemampuan
   g. Kontak dengan bahan berbahaya atau beradiasi
   h. Terkena arus listrik
   i. Dan jenis lain, termasuk juga kecelakaan-kecelakaan yang datanya tidak cukup atau kecelakaan lain yang belum masuk klasifikasi di atas
2. Klasifikasi menurut penyebabnya
   a. Alat angkut/angkat
   b. Mesin
   c. Peralatan lain

d. Bahan-bahan, zat dan radiasi
e. Lingkungan kerja

3. Klasifikasi menurut sifat cedera dan kelainan.
   a. Dislokasi
   b. Patah tulang
   c. Regang oto/urat
   d. Amputasi
   e. Memar atau luka dalam yang lain
   f. Luka bakar
   g. Luka dipermukaan
   h. Geger dan remuk
   i. Keracunan mendadak
   j. Pengaruh arus listrik
   k. Mati lemas
   l. Dan luka-luka yang banyak dan berlainan sebabnya.
4. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh
   a. Kepala
   b. Leher
   c. Badan
   d. Anggota atas
   e. Anggota bawah
   f. Kelainan umum
   g. Banyak tempat
   h. Dan letak lain yang tidak bisa dimasukkan dalam klasifikasi tersebut.

3.3.3 Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja

Faktor penyebab terjadi kecelakaan kerja dikemukakan oleh beberapa pendapat. Husni (2003) dalam Triyono (2014) faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan diakibatkan oleh 4 faktor utama, antara lain:

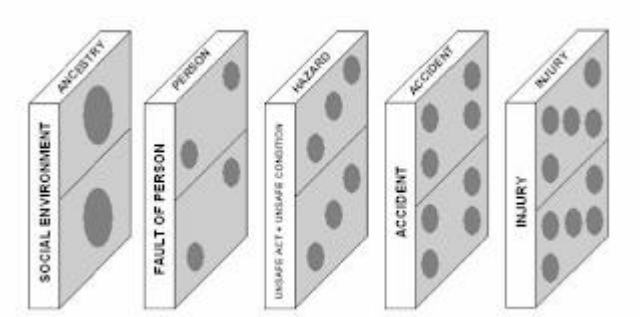
1. Faktor manusia yang telah dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap dan keterampilan.
2. Faktor material yang memiliki sifat bisa memunculkan Kesehatan ataupun keselamatan pekerja.
3. Faktor sumber bahaya, yaitu:
   a. Perbuatan berbahaya, hal ini terjadi karena metode kerja yang salah, kecapekan/keletihan, sikap kerja yang tak sesuai dan sebagainya.
   b. Kondisi/keadaan bahaya. Yaitu keadaan yang tidak aman dari keberadaan peralatan, proses, lingkungan dan sifat pekerjaan.
4. Faktor yang dihadapi. Contohnya minimnya tindak pemeliharaan/perawatan mesin/peralatan sehingga tidak bisa pekerja dengan optimal.

3.3.4 Teori Penyebab Kecelakaan Kerja

Triyono (2014) menyatakan teori tentang 3 penyebab kecelakaan kerja, yaitu:

1. Teori Domino

   Menurut Frevalds di dalam Sukanta (2017) metode yang diciptakan oleh Heinrich dkk. (1980) untuk mengidentifikasi sejumlah masalah dalam memberikan pemahaman mengenai penyebab kecelakaan kerja dan urutan langkah-langkah dalam kecelakaan itu sendiri, hal ini biasanya disebut efek domino. Hal ini merupakan akibat dari minimnyanya penerapan dari sistem keselamatan kerja hingga harus ditambahkan unsur-unsur yang bisa mengidentifikasi dan kemudian mengukur aktivitas kerja, lalu menetapkan prosedur standar kerja, dan mengukur kinerja pekerja yang tepat. Teori domino ini menguraikan tentang gambaran kesalahan yang disebabkan oleh salah satu faktor yang bisa menyebabkan faktor lainnya ikut serta dalam kecelakaan kerja yang dapat menimbulkan sejumlah korban jiwa.

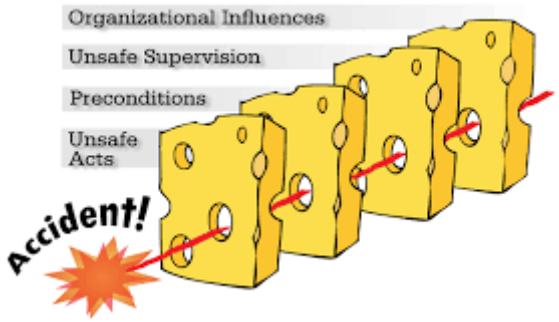


Gambar 3. 1 *The Domino Theory of Heinrich*

(Sumber:https://www.ruanghse.com/2021/11/teknik-dasar-investigasi-kecelakaan.html, 2022)

2. Teori *Swiss Cheese*

   Kecelakaan terjadi saat adanya kegagalan interaksi pada tiap komponen yang dilibatkan didalam suatu system produksi. Kegagalan suatu proses ini dapat digambarkan sebagai "lubang" di dalam setiap lapisan system yang beda. Dengan itu dapat dijelaskan bahwa tahapan produksi ini telah gagal.

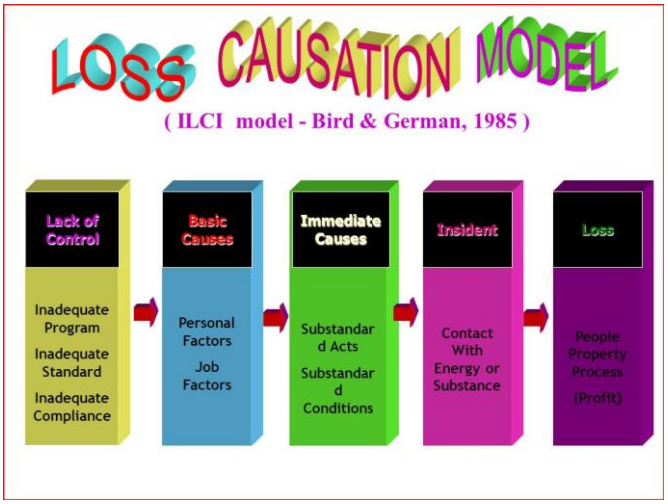


Gambar 3.2 Swiss Cheese Theory

(Sumber: https://katigaku.top/2021/02/02/swiss-cheese-theory-sejarah-isi penerapannya, 2022)

3. Teori Bird and Loftus

   Inti kejadian masih sama seperti yang dinyatakan oleh Henrich, yaitu adanya kondisi dan tindakan yang tidak aman. Bird dan Loftus tidak melihat lagi kesalahan yang terjadi pada manusia, pekerja semata, tapi lebih menyoroti pada bagaimana manajemen lebih berperan dalam melakukan pengendalian agar tidak terjadi adanya kecelakaan.



Gambar 3.3 Teori Bird dan Loftus

(Sumber: http://safetyjourney.blogspot.com/2013/07/loss-causation-model-ilci-model-bird, 2022)

3.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

3.4.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Ridley, John (1983) yang dikutip oleh Boby Shiantosia (2000, p.6), mengartikan Kesehatan dan Keselamatan Kerja adalah suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu bagi pekerjaannya, perusahaan maupun bagi masyarakat dan lingkungan sekitar pabrik atau tempat kerja tersebut.

3.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Didasarkan oleh Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, menyatakan bahwa tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terbagi menjadi 3 (tiga) ialah:

1. Melindungi dan menjamin keselamatan tiap pekerja dan orang lain di tempat kerja
2. Menjamin setiap sumber produksi agar dapat digunakan secara aman dan efisien.
3. Meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas nasional.

3.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi

Mengutip dari Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor: Per 01/Men/1980 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Bangunan, pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan harus diusahakan pencegahan atau di kurangi terjadinya kecelakaan atau juga sakit akibat dari kerja terhadap tenaga kerjanya. Upaya pencegahan tersebut dari proses pembuatan, pemeliharaan, perencanaan, dan juga penyimpanan barang, bahan, produk teknis dan juga alat produksi yang mengandung bahaya.

Pekerjaan konstruksi ialah kompleksitas kerja yang mengaitkan bahan bangunan peralatan, tenaga kerja, dan penerapan teknologi yang merupakan sumber factor terjadinya kecelakaan kerja. Dalam pekerjaan konstruksi ini, tenaga kerja merupakan sumber daya utama yang dibutuhkan untuk kelanjutan pembangunan, sehingga perlu mendapatkan perlindungan keselamatan kerja khususnya terhadap ancaman kecelakaan kerja. Karena itu sangat perlu penerapan serta peraturan mengenai keselamatan dan Kesehatan kerja pada tempat kegiatan konstruksi secara serius.

Ketetapan mengenai hal wajib yang dilakukan oleh kontraktor terikat dengan keselamatan dan Kesehatan kerja sudah di tetapkan dalam Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri Pekerjaan Umum No. Kep-174/men/1986.
Kewajiban tersebut antara lain adalah:

1. Kontraktor/pemborong harus bisa mengusahakan agar lokasi kerja, alat, lingkungan kerja dan tata cara kerja sudah diatur sedemikian rupa agar tenaga kerja terlindungi dari risiko adanya bahaya kecelakaan.
2. Kontraktor/pemborong harus yakin dengan mesin-mesin yang digunakan, peralatan kendaraan atau juga alat-alat lainnya yang akan digunakan sudah sesuai dengan peraturan perundang-undangan keselamatan kerja atau barang yang akan digunakan harus bisa dipakai dengan aman.
3. Kontraktor/pemborong harus turut mengupayakan pengawasam terhadap tenaga kerja, agar tenaga kerja dapat melaksanakan kerja dengan keadaan yang sehat dan selamat.

4. Kontraktor/pemborong harus memilih orang yang berwenang dalam mengawasi, koordinasi pekerjaan yang dilakukan bersama agar dapat menghindarkan risiko bahaya kecelakaan.
5. Kontraktor/penborong harus memberikan pekerjaan yang cocok untuk pekerja sesuai dengan usia mereka, perbedaan kelamin, juga keadaan fisik, juga kesehatan dan keahlian.
6. Kontraktor/pemborong harus yakin kalau semua tenaga kerja sudah diberi arahan terhadap bahaya dari pekerjaan mereka masing-masing dan berusaha terhadap pencegahannya.
7. Kontraktor/pemborong harus memilih orang yang berhak melakukan pengecekan secara berkala terhadap tempat kerja, peralatan, kegiatan, dan lingkungan kerja.

3.6 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Permen PU No.10 (2021) menyebutkan bahwa sistem manajemen keselamatan konstruksi adalah bagian dari system manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi agar menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi. Keselamatan konstruksi yang dimaksud ialah segala aktivitas keteknikan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam memenuhi standar keamanan, kesehatan, keselamatan dan keberlanjutan yang dapat menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan bagi tenaga kerja, juga keselamatan publik serta keselamatan lingkungan.

Dalam Peraturan Menteri PU No.10 (2021) tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi dinyatakan bahwa setiap Rencana Keselamatan Konstruksi melingkupi elemen SMKK yang terdiri atas:

1. Kepemimpinan dan partisipasi pekerja dalam Keselamatan Konstruksi, adalah kegiatan dalam penyusunan kebijakan untuk dapat mengembangkan budaya berkeselamatan yang terdiri dari subelemen:
    a. Kepedulian pemimpin terhadap isu dari luar (eksternal) dan dari dalam (internal) yang dilakukan dengan:
        1) Identifikasi isu dari dalam (internal) yang dihadapi saat melaksanakan Pekerjaan Konstruksi, paling sedikit memuat tata

kelola dan juga peran dalam struktur organisasi, serta sumber daya pekerjaan

2) Identifikasi isu dari luar (eksternal) yang dihadapi saat melaksanakan Pekerjaan Konstruksi, paling sedikit memuat tata social, budaya, lingkungan, pengetahuan dan juga teknologi baru
3) Akibat yang mempengaruhi Keselamatan Konstruksi
4) Jenis isu, kategori isu, menggunakan metode analisis SWOT (*strength, weakness, opportunity, treat*) dan sumber isu yang mempengaruhi Keselamatan Konstruksi
5) Memilih keinginan dan cita-cita dari para tenaga kerja maupun pihak yang memiliki kepentingan.

b. Organisasi pengelola SMKK diterapkan dengan menyusun struktur organisasi penyedia jasa konstruksi yang dapat menjelaskan kaitan koordinasi antara pelaksana, kantor pusat dan pengelola SMKK, dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing.

c. Komitmen Keselamatan Konstruksi & partisipasi pekerja dilakukan melalui:
1) Pengesahan pakta komitmen oleh pemimpin penyedia Jasa
2) Penandatangan dalam kebijakan Keselamatan Konstruksi Oleh pemimpin Pelaksana Pekerjaan Konstruksi
3) Tinjauan pelaksanaan komitmen melalui penyusunan jadwal komunikasi pemimpin perusahaan atau 1 level di bawah pemimpin perusahaan untuk dapat melakukan kunjungan proyek dalam rangka pemastian RKK dilaksanakan dan juga meningkatkan partisipasi tenaga kerja, dan
4) Konsultasi dan partisipasi tenaga kerja dalam menetapkan matriks komunikasi dari pihak terkait dalam berkomunikasi dan berpartisipasi tenaga kerja.
5) Pelaksanaan komitmen, edukasi, sosialisasi, konsultasi dan juga partisipasi tersedia sebagai informasi yang telah didokumentasikan.

2. Perencanaan Keselamatan Konstruksi, terdiri dari subelemen:
a. Identifikasi Bahaya Risiko dan Pengendalian (IBPRP)

1) IBPRP tersusun atas penanggung jawab keselamatan konstruksi bersama tenaga ahli teknis dan disetujui oleh pemimpin tertinggi pelaksana pekerjaan konstruksi di lokasi proyek. Antara lain:
    a) Deskripsi dari risiko, mencakup uraian pekerjaan, risiko dan identifikasi bahaya
    b) Perundangan/persyaratan
    c) Penilaian tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi
    d) Pengendalian risiko awal yaitu usaha yang dilakukan agar dapat menghilangkan atau dapat mengurangi risiko memperbesar tingkat peluan yang sudah diidentifikasi dan dinilai berdasarkan hasil penilaian risiko keselamatan konstruksi
    e) Penilaian risiko sisa merupakan penialaian dari risiko yang sudah terjadi setelah memperhitungkan pengendalian telah ditetapkan untuk dapat mengurangi risiko keselamatan konstruksi; dan
    f) Pengendalian risiko lanjutan adalah usaha tambahan yang diupayakan untuk menghilangkan dan mengurangi risiko yang sudah diidentifikasi juga agar memperbesar peluang dan telah dinilah berdasarkan hasil penilaian risiko sisa dan peluang.
2) Uraian pekerjaan diintegrasikan melalui jadwal serta tahapan pekerjaan sebagaimana ada di dalam dokumen RMPK.
3) Identifikasi bahaya disusun dari analisis multi-risiko yang terdiri dari keselamatan pekerja dan property/material/aset dan/atau keselamatan publik dan/keselamatan lingkungan tiap tahapan pekerjaan disesuaikan melalui metode pekerjaan.
4) Pengendalian risiko dalam IPBPRP juga harus menerapkan analisis pengendalian risiko terintegrasi dari hasil identifikasi bahaya yaitu melalui pengendalian berdasarkan.
    a) Aspek keteknikan
    b) Aspek manajemen
    c) Aspek perilaku manusia
    d) Aspek perubahan dan dinamika pekerjaan konstruksi

5) Pengendalian disusun melalui tingkatan pengendalian sebagai berikut ini:
    a) Eliminasi
    b) Substitusi
    c) Rekayasa teknis
    d) Pengendalian administrative dan
    e) Penggunaan alat pelindung diri (APD)

b. Rencana tindakan keteknikan, manajemen, dan pekerja yang dicakup dalam sasaran serta program memuat:
    1) Sasaran dan program umum untuk mencapai kinerja keselamatan kerja, keamanan lingkugan kerja, kesehatan kerja, dan pengelolaan lingkungan kerja
    2) Sasaran dan program khusus untuk menguraikan sasaran dan program pengendalian berdasarkan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan juga peluang yang mempunyai skala prioritas sedang dan besar.

c. Pemenuhan dari standar dan juga peraturan perundang-undangan keselamatan konstruksi, dilakukan melalui cara mengidentifikasi peraturan perundangan atau persyaratan lain yang tertaut pada program pengendalian risiko.

3. Dukungan keselamatan konstruksi, adalah komponen pendukung keselamatan konstruksi yang paling sedikit terdiri atas subelemen:
    a. Sumber daya mesti ditetapkan dan juga disediakan untuk kebutuhan penerapan, peningkatan dan pemeliharaan berkesinambungan dari SMKK yang minimum meliputi:
        1) Sumber daya teknologi dan peralatan, yang dimuat dalam daftar teknologi dan peralatan, serifikat atau surat izin kelayakan peralatan konstruksi, termasuk lisensi operator yang menggunakan peralatan
        2) Sumber daya material, yang menginformasikan daftar material import dan *Material Safety Data Sheet* (MSDS) pengendalian bahaya dan beracun (B3) terhadap material
        3) Perhitungan biaya penerapan SMKK yang semimimum mungkin memuat 9 komponen.

b. Kompetensi tenaga kerja dilakukan melalui Menyusun daftar personil Keselamatan Konstruksi didasari dari kualifikasi Ahli Keselamatan Konstruksi atau juga Petugas Keselamatan Konstruksi, serta jumlah anggota UKK telah disesuaikan melalui ketentuan tingkat risiko Keselamatan Konstruksi.
c. Kepedulian organisasi/kelompok, dilakukan dengan menyusun
    1) Program peningkatan Kepedulian Keselamatan Konstruksi
    2) Analisis kebutuhan pelatihan dan sosisalisasi SMKK yang telah disesuaikan dengan tabel sasaran dan program
    3) Rencana pelatihan Keselamatan Konstruksi.
d. Manajemen komunikasi dilakukan dengan menentukan jadwal *safety induction*, *toolbox meeting* dan jadwal komunikasi lain menyesuaikan kebutuhan dan ruang lingkup kerja proyek yang memerhatikan katentuan peraturan perundang-undangan.
e. Informasi terdokumentasi ialah dokumen yang dipakai sebagai acuan dasar dalam pelaksanaan kegiatan konstruksi melalui pengendalian akses dan penyimpanan.

4. Operasi Keselamatan Konstruksi, merupakan upaya dalam mengendalikan Keselamatan Konstruksi, minimum mencakup subelemen:
    a. Perencanaan implementasi RKK diatur dengan Menyusun sesedikit mungkin sruktur organisasi pelaksana pekerjaan termasuk menjelaskan alur koordinasi dengan unit keselamatan konstruksi, serta tugas dan tanggung jawab.
    b. Pengendalian operasi Keselamatan Konstruksi mencakup kegiatan:
        1) Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) untuk jenis pekerjaan dengan tingkat risiko besar dan sedang, dan izin kerja khusus
        2) Pengelolaan keamanan lingkungan area kerja yaitu kegiatan pengelolaan keandalan bangunan yang diintegrasikan dengan dokumen RMPK, pengelolaan pendukung keandalan bangunan dan pengamanan lingkungan kerja proyek, yang diintegrasikan dengan dokumen RMLLP, juga prosedur penghentian pekerjaan jika ditemukan hal yang sekiranya membahayakan

3) Pengelolaan keselamatan kerja, minimal memuat:
    a) Prosedur penggunaan pesawat angkut, pesawat angkat, dan peralatan konstruksi lain sudah sesuai izin kelayakan operasi alat dan izin dari operator
    b) Prosedur dan petunjuk kerja system keamanan bekerja
    c) Prosedur dan petunjuk kerja penggunaan APD
    d) Pengendalian sub kontraktor seta pemasok yang diintegrasikan dengan RMPK
4) Pengelolaan Kesehatan kerja, termasuk juga kepemilikikan perlindungan social tenaga kerja untuk seluruh pekerja konstruksi dan pemeriksaan Kesehatan tenaga kerja.
5) Pengelolaan lingkungan kerja beserta improvement pengelolaan lingkungan kerja yang kemudian diintegrasikan di dalam RKPPL, minimum meliputi:
    a) Prosedur atau petunjuk pencegahan pencemaran
    b) Pengelolaan tata graha terkait 5R (Rapih, Ringkas, Rawat, Resik, Rajin); dan
    c) Pengolahan limbah dan sampah.

c. Kesiapan beserta tanggapan terhadap kondisi darurat dilakukan melalui penyusunan prosedur tanggap darurat sesuai dengan sifat dan klasifikasi pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi.
d. Investigasi kecelakaan Konstruksi dilakukan dengan penyusunan prosedut penyelidikan insiden kecelakaan, kejadian yang berbahaya, dan penyakit dari akibat kerja.

5. Evaluasi kinerja dalam penerapan SMKK, adalah kegiatan untuk melihat manfaat berdasarkan pengendalian dan penerapan SMKK, yang melingkupi subelemen: kegiatan untuk dapat melihat manfaat dari pengendalian dan pelaksanaan penerapan SMKK, mencakup.
    a. Inspeksi atau pemantauan dilakukan dengan tujuan untuk mengukur tingkar kepatuhan pekerja terhadap peraturan melalui penentuan metode, prosedur,

dan kriteria terkait SMKK. Inspeksi ini dilakukan berdasarkan jadwal pemantauan yang telah ditetapkan dan dicantumkan di dalam lembar periksa.

b. Audit paling minimum dilakukan dengan menentukan kriteria RKK.
c. Evaluasi diterapkan dengan menentukan metode evaluasi kepatuhan dan pengambilan tindakan.
d. Tinjauan Manajemen dilakukan paling sedikit dengan menetapkan dan merencanakan prosedur dan laporan di dalam tinjauan manajemen.

3.7 Bahaya

Definisi dari Widodo (2021) menyatakan bahaya merupakan suatu hal yang mempunyai potensi terjadinya kerusakan serta bisa mengakibatkan kerugian pada harta benda, manusia atapun lingkungan. Beberapa jenis bahaya di dalamnya mencakup:

1. *Safety Hazard* (Bahaya Keselamatan)

   Jenis ini berfokus pada keselamatan manusia yang ikut serta dalam proses, teknologi, serta perlengkapan dan probabilitas untuk terjadinya rendah. Bahaya keselamatan ini dapat memicu kecelakaan kerja pada lokasi kerja. Beberapa jenis bahaya keselamatan, antara lain:

   1. *Mechanical Hazard,* yaitu bahaya yang berada pada benda atau proses yang bergerak kemudian bisa mengakibatkan efek seperti tertusuk, tergores, terbentur, terpotong dan sebagainya.
   2. *Electrical Hazard,* yaitu bahaya yang berasal dari arus listrik.
   3. *Chemical Hazard,* yaitu bahaya unsur kimia baik berbentuk cair, gas dan juga padat yang memiliki sifat gampang terbakar, meledak, dan korosif.

2. Bahaya Kesehatan

   Bahaya kesehatan ini berfokus pada kesehatan manusia. Risiko dari bahaya kesehatan bersifat akut, berbentuk tiada henti, konsekuensi rendah, serta probabilitas untuk berlangsung tinggi. Beberapa jenis bahaya kesehatan, yaitu:

   a. *Chemical Hazard*, berupa bahan kimia yang berbentuk gas, padat, cair dan juga memiliki sifat toksik, beracun, iritasi, serta patologik.
   b. *Physical Hazard*, berupa energi seperti radiasi, kegaduhan, pencahayaan, *temperature extreme*, getaran dan sebagainya.

c. *Biological Hazard*, yaitu bahaya yang dating dari mikroorganisme, diutamakan yang pathogen yang bisa mengakibatkan gangguan kesehatan.
d. Ergonomi, yaitu bahaya yaitu yang bisa mengakibatkan masalah kesehatan sebagai akibat ketidak sesuaian bentuk kerja dengan tenaga kerja. Urutan kerja yang salah serta bisa mengakibatkan gampang lelah sehingga kerja jadi tidak efektif serta dalam periode lama bisa menyebabkan permasalahan fisik serius serta psikologis dengan keluhan yang juga seringkali terjadi adalah nyeri pinggang.

Pada penelitian difokuskan pada bahaya keselamatan proyek. Bahaya keselamatan pada proyek merupakan faktor risiko kecelakaan kerja yang terjadi pada proyek. Karena itu, hanya difokuskan pada bahaya keselamatan saja untuk memperoleh sumber bahaya pada saat observasi dengan pendekatan HIRADC.

3.8 Risiko

Asiyanto (2009) mengatakan bahwa risiko adalah kondisi atau peristiwa tidak pasti. Suatu risiko memiliki penyebab dan jika risiko terjadi, maka ada konsekuensinya. Setiap kegiatan tidak terlepas dari suatu risiko, sehingga risiko ini dapat diidentifikasi harus dibuatkan suatu perencanaan yang baik bahkan perlu dibuatkan system untuk bisa mengurangi sekurang-kurangnya mungkin sampai pada batas yang dapat diterima.

Husein dalam Sofyanudin (2017) menyatakan risiko proyek yaitu efek dari akumulasi peluang kejadian ini tidak pasti yang mempengaruhi sasaran dan tujuan dari proyek. Risiko ini dapat dihubungkan dengan kemungkinan terjadinya akibat buruk yang tidak diinginkan atau ketidakpastian tadi. Hal ini merupakan kondisi yang menyebabkan tumbuhnya risiko yang bersumber dari berbagai aktivitas dan mungkin dapat mempengaruhi biaya, kualitas dan jadwal proyek.

Vaughan dalam Darmawi (2014) menyatakan beberapa pengertian risiko sebagai berikut.

1. *Risk is the possibility of loss* (Risiko adalah kemungkian kerugian)

   Risiko seperti di atas menunjukan bahwa risiko memunculkan sejumlah kerugian jika tidak segera teratasi.

2. *Risk is the chance of loss* (Risiko peluang terjadinya kerugian)

   Risiko ini biasanya dipergunakan untuk menunjukkan suatu kondisi dimana terdapat keterbukaan terhadap kerugian dari suatu peluang kerugian.

3. *Risk is uncertainly* (Risiko adalah ketidakpastian)

   Dalam hal ini ada pemahaman bahwasanya risiko berhubungan dengan ketidakpastian, adanya risiko yang disebabkan karena adanya ketidakpastian. Secara umum risiko ini dapat berarti suatu potensi kejadian yang didapatkan merugikan sehingga menyebabkan tidak tercapainya target yang diinginkan akibat dari adanya ketidakpastian.

3.9 *Hazard Identification Risk Assesment Determination Control* (HIRADC)

Hazard Identification, risk assessment and Determination Control adalah salah satu elemen dalam perencanaan keselamatan konstruksi. Didasari OHSAS 18001:2007 HIRADC dibagi menjadi 3 tahap yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment),* dan menentukan pengendaliannya (*Determination Control)*. OHSAS 18001 (2007) menyatakan bahwa dalam mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penetapan pengendalian juga perlu memerhatikan hal-hal berikut.

1. Prosedur untuk dapat mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko juga harus memperhatikan hal sebagai berikut.
   a. Aktivitas tidak rutin dan rutin
   b. Aktivitas seluruh personel yang memiliki akses ke lokasi kerja (termasuk juga kontraktor dan tamu)
   c. Kemampuan manusia, perilaku dan factor-faktor manusia lainnya.
   d. Bahaya yang timbul dari luar tempat kerja yang punya dampak pada kesehatan dan keselamatan personel di dalam kendali organisasi pada lingkungan kerja.
   e. Bahaya yang terjadi disekitar tempat hasil aktivitas kerja yang terikat di dalam kendali organisasi.
   f. Prasarana, material dan peralatan di tempat kerja, yang juga disediakan baik oleh organisasi atau pihak lain.

g. Perubahan atau juga usulan perubahan di dalam organisasi/kelompok aktivitas-aktivitas atau material.
h. Modifikasi sistem manajemen K3, termasuk perubahan sementara, dan dampaknya kepada operasional, proses dan aktivitas.
i. Adanya kewajiban perundang-undangan yang relevan terkait dengan penilaian risiko dan juga penerapan pengendalian yang dibutuhkan
j. Rancangan area kerja, proses, mesin dan peralatan, instalasi, prosedur operasional dan organisasi kerja, termasuk adaptasinya kepada kemampuan manusia.

2. Metodologi organisasi dalam melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko harus sebagai berikut.
   a. Menetapkan dengan cara memperhatikan ruang lingkup, waktu dan sifat untuk memastikan metode proaktif
   b. Menyediakan identifikasi, dokumentasi dan prioritas serta penerapan pengendalian sesuai dengan keperluan.

3.9.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya merupakan langkah untuk berusaha mengidentifikasi bahaya yang akan dikelola. Identifikasi komprehensif menggunakan proses sistematis yang disusun dengan baik sangat penting, karena potensi risiko yang belum teridentifikasi pada tahap ini, dan belum bisa masuk dalam analisis lebih lanjut. Identifikasi bahaya harus mencakup seluruh kemungkinan bahaya terlepas masih atau tidak dalam kontrol organisasi. Identifikasi bahaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya dari suatu bahan, alat, atau sistem (*Department of Occupational Safety and Health*) (AS/NZS 4360, 1999).

3.9.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Dalam AS/NZS 4360 (1999) disebut bahwa tujuan dari analisis yaitu memisahkan risiko kecil yang dapat diterima dari risiko utama dan guna untuk menyediakan data yang membantu dalam evaluasi dan pengendalian risiko. Analisis risiko berdasarkan pertimbangan sumber-sumber risiko, konsekuensi dari bahaya dan kemungkinan bahwa konsekuensi tersebut dapat diidentifikasikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsekuensi dan kemungkinan dapat di

identifikasi. Analisis risiko menggunakan kombinasi estimasi dari konsekuensi dan kemungkinan dalam konteks ukuran kontrol yang sudah ada. Penilaian risiko dilakukan dengan berpedoman pada skala *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management* (AS/NZS) 4360 tahun 1999.

Skala penilaian risiko beserta keterangannya berpedoman pada lampiran J Permen PU No.10 Tahun 2021 pada pasal 1. Ada dua parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu konsekuensi (keparahan) dan kemungkunan (kekerapan) dapat dilihat pada Tabel 3.1, Tabel 3.2, dan Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Tingkat Kekerapan

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

Sumber: Permen Pu No 10 (2021)

Tabel 3.2 Tingkat Keparahan

Tingkat Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/Fasilitas publik
	Manusia	Peralatan	Material	
5	Timbul fatality lebih dari 1 orang meninggal, atau lebih dari 1 orang cacat permanen	Ada peralatan 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	Mengakibatkan mencemaran alam yang membuat 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 parahterhadap akses jalan masyarakat. Terjadi kemacetan lalu lintas lebih dari 2 jam
4	Timbulnya fatality 1 orang meninggal, atau 1 orang cacat permanen	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 alam namun tidak ada keluhan dari masyarakat, atau terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauna atau rusaknya Sebagian asset masyarakat sekitar, terjadi kerusakan Sebagian akses masyarakat dan terjadi kemacetan lalu lintas selama 1-2 jam
3	Ada insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan menanganan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Ada satuu 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 alam yang mempengaruhi lingkungan kerja, atau terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan dilingkungan kerja atau terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja terjadi kemacetan lalu lintas selama 30 menit-1jam

Sumber: Permen Pu No 10 (2021)

Lanjutan Tabel 3.2 Tingkat Keparahan

Tingkat 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 perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan

Sumber: Permen PU No 10 (2021)

Tabel 3.3 Tingkat Risiko

Kekerapan (F)	**Keparahan (A)**				
	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 PU No 10 (2021)

Keterangan:

1-4 : Tingkat risiko kecil

5-12 : Tingkat risiko sedang

15-25 : Tingkat risiko besar

Untuk mendapatkan nilai tingkat risiko dari TabEL 3.3 maka digunakan persamaan sebagai berikut.

Tingkat Risiko (TR) = F x A

dengan:

TR = Tingkat Risiko

F = Frekuensi/Kekerapan

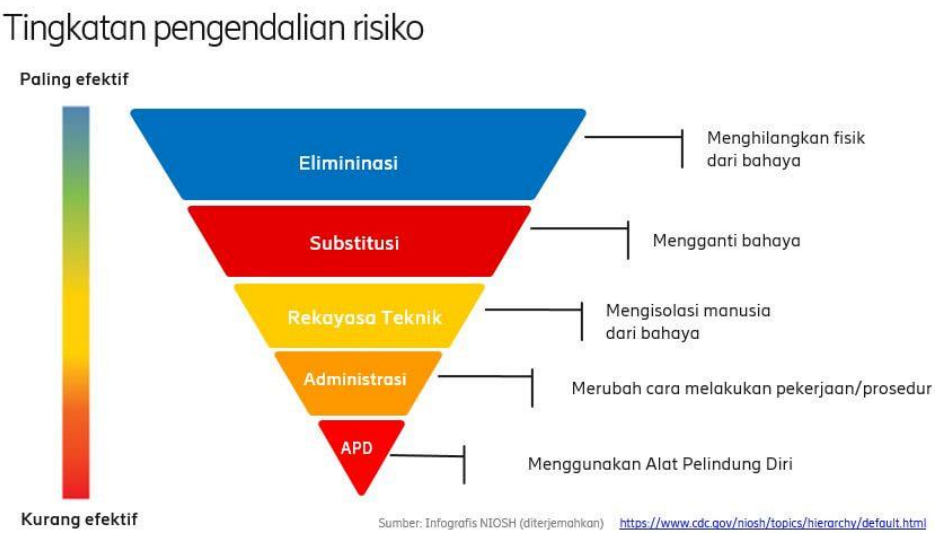
A = Akibat/Keparahan

3.9.3 Pengendalian

Dalam OHSAS 18002 (2008) dijelaskan bahwa setelah selesai melakukan penilaian risiko dan setelah memperhitungkan pengendalian yang ada, organisasi harus bisa menentukan apakah pengendalian yang ada sudah memadai atau perlu untuk ditingkatkan, atau bahkan jika perlu adanya pengendalian baru. Jika pengendalian baru atau ditingkatkan sekiranya diperlukan, maka hal-hal itu mestinya diprioritaskan dan sudah ditentukan sesuai dengan prinsip penghapusan bahaya yang praktis, mengiktuti pada gilirannya dengan mengurangi risiko (baik dengan mengurangi kemungkinan terjadinya atau potensi keparahan cedera atau bahaya), dengan menggunakan alat pelindung diri (APD) dan sebagai upaya terakhir (yaitu hierarki kontrol). Permen PU No 10 mengatakan bahwa pengendalian risiko dalam HIRADC ini harus menetapkan analisis pengendalian risiko terintegritas dari hasil identifikasi bahaya yaitu dengan pengendalian berdasarkan:

1. Aspek keteknikan (*engineering control)*
2. Aspek Manajemen (*administrative control)*
3. Aspek Manusia
4. Aspek perubahan dan dinamika pekerjaan konstruksi

Pengendalian ini disusun dari tingkatan pengendalian risiko. Hirarki pengendalian risiko dapat dicek pada Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4 Hirarki Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja

(Sumber: https://www.jaringk3-telko.org/artikel-bulan-ini/hari-air-sedunia-risiko-k3.2022)

1. Eliminasi adalah pengendalian risiko untuk dapat meniadakan sejumlah bahaya dan risiko dengan tidak melibatkan manusia pada aktivitas.
2. Substitusi

   Substitusi adalah metode dalam pengendalian risiko melalui penggantian proses, bahan, operasi, atau peralatan dengan yang tidak berbahaya ataupun memiliki bahaya dengan tingkat lebih kecil.
3. Rekayasa Teknik

   Rekayasa Teknik adalah metode dalam pengendalian terhadap design peralatan, tempat kerja untuk dapat memberikan perlindungan dalam Keselamatan Konstruksi
4. Administratif

   Langkah administrasi merupakan pengendalian prosedur, analisis keselamatan pekerjaan, izin kerja, dan upaya peningkatan kompetensi tenaga kerjaan bahaya.
5. Alat Pelindung Diri (APD)

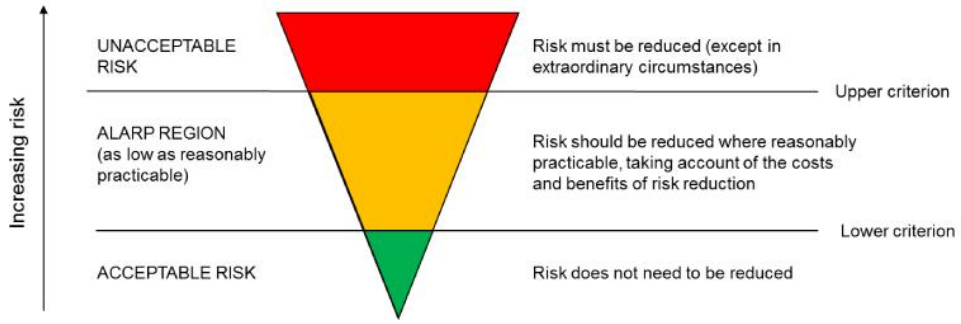
   Penggunaan APD dan alat pelindung kerja yang memenuhi standar.

3.9.4 Risiko yang dapat diterima (*Acceptable Risk*)

Risiko yang dapat diterima adalah suatu langkah dalam menentukan batas yang diterima dalam suatu risiko. Dimana risiko yang telah dikurangi ini sampai pada batas yang telah ditoleransi oleh organisasi/perusahaan dengan memperhatikan memenuhi persyaratan kebijakan dan perundang-udangan yang mengikatnya. Dalam menetapkan risiko diterima ini mengacu pada standar dan juga ketentuan yang berkait, lalu dengan peraturan perundang-undangan, *cost benefit*, kriteria risiko dan *voluntary*. Apabila suatu risiko tidak dapat diterima maka organisasi/perusahaan terkait harus dapat menangani tingkat risiko tersebut sehingga dapat turun hingga ke tingkat paling rendah atau paling minimum. Bila risiko ini sudah dapat ditolerir maka organisasi/perusahaan harus dapat memastikan bahwa pemantauan terus dilakukan. Dalam menentukan suatu risiko dapat diterima akan tergantung pada penilaian/pertimbangan oleh organisasi/perusahaan didasari dari:

1. Upaya pengendalian yang sudah ada
2. Sumber daya (SDM, finansial, fasilitas dll)
3. Regulasi atau standar yang berlaku
4. Catatan atau data kecelakaan terdahulu
5. Rencana keadaan darurat

Walau suatu risiko yang dianalisis masih dapat diterima tapi tetap harus selalu melakukan pemantauan atau monitoring seara rutin (Husen, 2011)



Gambar 3.5 Hierarki tingkat risiko yang dapat diterima

(Sumber: https://www.dnv.com/article/risk-criteria-how-safe-is-safe-enough--199984)

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek gedung 9 kampus Universitas Alma Ata, DI. Yogyakarta.



Gambar 4. 1 Lokasi Gedung Universitas Alma Ata
(Sumber: Google Maps, 2022)

4.2 Proses Penelitian

Data adalah sejumlah informasi atau keterangan-keterangan dari suatu hal yang didapatkan melalui pengamatan atau dari pencarian ke sumber-sumber tertentu dalam bentuk yang faktual ataupun digital. Data-data penelitian dibagi berdasarkan sumbernya, sebagai berikut:

4.2.1 Tahap Pengumpulan Data

Data penelitian menurut Arikunto (2002) merupakan segala fakta dan angka yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk Menyusun suatu informasi, data yang digunakan sebagai berikut ini.

1. Data Primer

   Data primer merupakan data yang didapatkan dari responden ataupun narasumber melalui pengukuran langsung, diskusi tim/kelompok, wawancara dan juga dari survei pengisian kuesioner. Data primer pada penelitian ini digunakan dengan cara pengumpulan data sebagai berikut:

   a. Observasi

      Suharsimi Arikunto (2002) menyatakan bawah observasi adalah proses pengamatan langsung suatu obyek yang berada di lingkungan, baik yang sedang berlangsung atau yang masih dalam tahapan, dengan menggunakan panca indera. Observasi dilakukan dengan sengaja atau sadar, sesuai urutan yang telah ditentukan.

   b. Wawancara

      Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) wawancara adalah kegiatan tanya jawab dengan seseorang (narasumber atau yang lain) yang diperlukan untuk dimintai jawaban atau pandangan pribadi mengenai suatu hal. Pada penelitian ini dilakukan dengan jenis wawancara terstruktur, dimana yang bertanya menyiapkan beberapa pertanyaan terbuka yang sebelumnya sudah disiapkan dan berkaitan dengan kebutuhan data yang diperlukan kepada narasumber ahli yang berpengalaman di K3 untuk kemudian diolah sesuai metode HIRADC yang digunakan.

   c. Data Sekunder

      Data sekunder ialah data yang diperoleh dari buku, laporan perusahaan/pemerintah, dan juga catatan-catatan resmi yang diterbitkan oleh perusahaan/pemerintah. Data ini tidak perlu diolah lagi. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

   d. Studi literatur terkait dengan keselamatan konstruksi dan HIRADC
   e. OHSAS 18001:2007 mengenai Persyaratan SMK3
   f. OHSAS 18002:2008 mengenai Penerapan SMK3
   g. Permen PU Nomor 10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

h. Permenaker No. 01 Tahun 1980 Tetang K3 Konstruksi Bangunan
i. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
j. Permenaker No.12 Tahun 2015 Tentang K3 Listrik di Tempat Kerja
k. Permenaker No.08 Tahun 22020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut

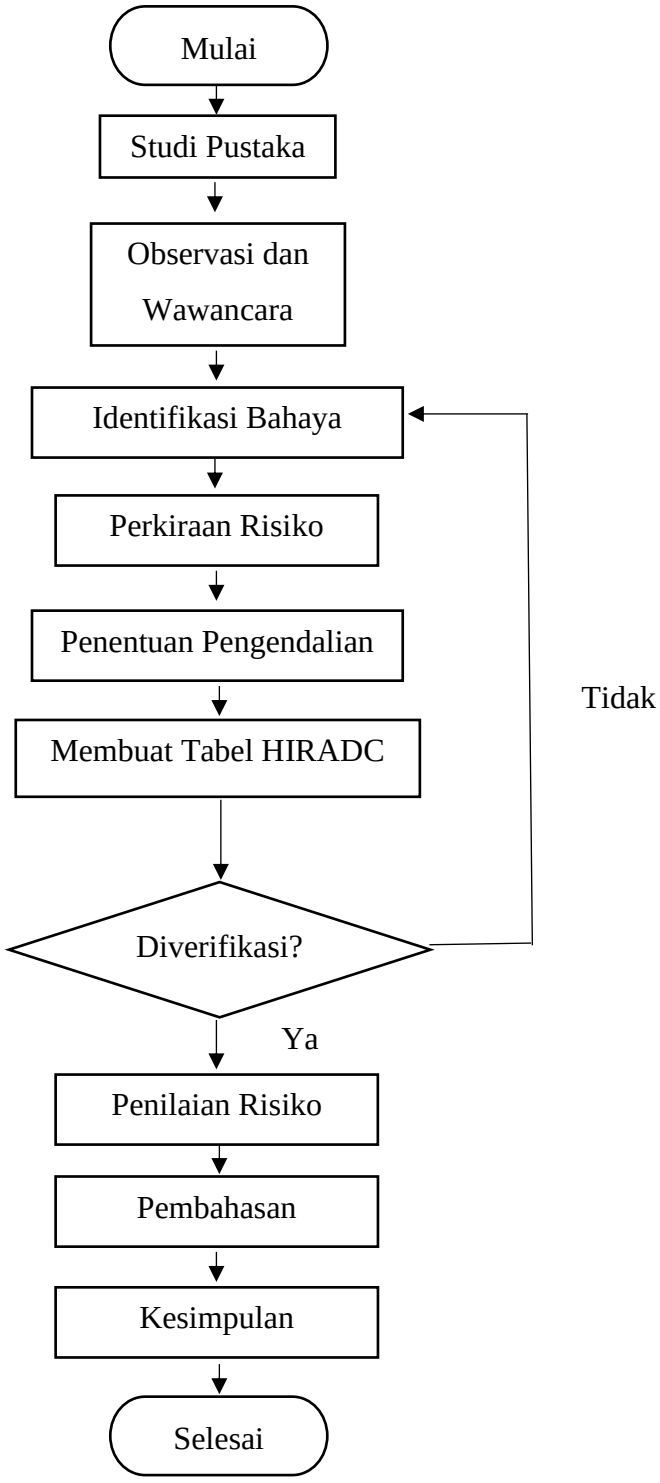
4.2.2 Analisis Data

Analisis data merupakan proses menyusun dan juga mencari data secara sistematik yang didapatkan dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi (Sugiyono,2012). Berikut adalah tahap-tahap analisis data:

1. Penyusunan identifikasi bahaya yang telah ditemukan di lapangan
2. Menyusun perkiraan risiko didasari dari hasil identifikasi bahaya
3. Melakukan wawancara kepada tenaga ahli di proyek terkait dengan bahaya dan dampak dari bahaya tersebut.
4. Menentukan tindakan dalam pengendalian terhadap bahaya bersama tenaga ahli
5. Menyusun draft HIRADC
6. Memberi penilaian terhadap ringkat risiko dari bahaya yang sudah ditemukan bersama para tenaga ahli
7. Membuat pembahasan mengenai data hasil analisis
8. Membuat kesimpulan terhadap hasil data yang sudah dianalisis untuk menjawab tujuan dari penelitian yang telah dilakukan.
9. Membuat saran-saran.
10. Membuat laporan penelitian.

4.3 Bagan Alur Penelitian

Langkah penelitian yang akan dilakukan bisa dilihat pada bagan alir berikut



Gambar 4.2 Bagan Alur Penelitian

BAB V
ANALISIS DATA

5.1 Gambaran Umum Proyek

Proyek pembangunan gedung kuliah Universitas Alma Ata ini merupakan suatu proyek konstruksi yang dimiliki oleh Yayasan Alma Ata Yogyakarta dan dikerjakan melalui kontraktor swasta PT Muara Mitra Mandiri, berikut adalah gambaran umum proyek ini

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Kuliah 9 Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta
Lokasi Proyek	: Jl. Brawijaya No.99, Jadan, Tamantirto, Kecamatan Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
Luas Bangunan	: 5.512 Ha
Waktu Penyelesaian	: 210 Hari Kalender
Pemilik	: Yayasan Alma Ata
Kontraktor	: PT Muara Mitra Mandiri

5.2 Objek Pengamatan

Objek pada penelitian ini adalah pekerjaan pemasangan atap pada proyek pembangunan gedung sembilan lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta dan berikut adalah jenis pekerjaan pemasangan yang diteliti adalah:

1. Pekerjaan pengangkatan elemen rangka baja WF
2. Pekerjaan pendirian alat bantu katrol
3. Pekerjaan pemasangan kuda-kuda
4. Pekerjaan pemasangan gording
5. Pekerjaan pemasangan tali angin
6. Pekerjaan pemasangan sag rod
7. Pekerjaan pengangkatan elemen rangka baja ringan
8. Pekerjaan pemasangan usuk
9. Pekerjaan pemasangan reng

10. Pekerjaan pemasangan penutup atap onduline

5.3 Subjek Pengamatan

Subjek yang dilakukan pada penelitian yang diamati adalah identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan juga pengendalian risiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (*HIRADC) pada pekerjaan pemasangan atap proyek pembangunan gedung kuliah Universitas Alma Ata dengan dasar objek penelitian dan batasan penelitian yang sudah ditentukan sebelumnya.

5.4 Analisis Data

Analisis data ini didapatkan dan diperoleh dari data identifikasi risiko dan pengendalian risiko kemudian digunakan dalam penyusunan tabel HIRADC yang tujuannya adalah melakukan tindak penilaian terhadap besarnya tingkat risiko sebelum dilakukannya tindakan pengendalian dan sesudah dilakukannya tindakan pengendalian dengan tujuan untuk dapat mengurangi terjadinya tingkat risiko.

5.4.1 Kondisi lapangan saat dilakukan pengamatan

Saat melakukan identifikasi risiko yang ada selama proses pemasangan rangka atap baja berlangsung, dilakukan juga pengamatan pada kondisi nyata pada pekerja yang berkaitan langsung dengan pemasangan atap ini, dan diuraikan pada Tabel 5.1 berikut ini

Tabel 5. 1 Kondisi pengamatan lapangan

No	Hasil pengamatan lapangan
1	Tidak menggunakan APD lengkap (helm, *safety belt*, sarung tangan, *boots*, kacamata, masker, rompi K3)
2	Tidak ada *Safety Net*
3	Tidak ada rambu
4	Tidak menjauhi area kerja saat pemasangan rangka baja
5	Kurangnya pengawasan oleh tenaga ahli
6	Pekerja kurang melakukan *toolbox meeting* sebelum melakukan pekerjaan
7	Kurangnya kesadaran pekerja terkait keselamatan konstruksi
8	Tidak ada bentuk sanksi nyata kepada pekerja yang melanggar peraturan K3
9	Tidak ada *safety railing*
10	Tidak adanya standar K3 yang berlaku

5.4.2 Metode Pelaksanaan

Dalam pemasangan atap rangka baja WF dan baja ringan ini, urutan pekerjaan yang digunakan sedari awal datangnya rangka atap baja ke lokasi proyek sesudah dilakukan fabrikasi dari *workshop* diuraikan dalam Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2 Metode Pekerjaan

No	Pekerjaan
1	Pengangkatan elemen rangka baja WF (*Wide Flange)*
2	Pendirian alat bantu katrol
3	Pemasangan kuda-kuda
4	Pemasangan Gording
5	Pemasangan Tali Angin
6	Pemasangan Sag Rod
7	Pengangkatan Elemen rangka baja ringan
8	Pemasangan Usuk
9	Pemasangan Reng
10	Pemasangan atap Onduline

5.4.3 Identifikasi Risiko

Dalam tiap pekerjaan yang dilaksanakan dalam suatu proyek tidak lepas dari adanya risiko bahaya yang akan terjadi, yang juga disebabkan oleh beberapa faktor sehingga dapat mengakibatkan adanya kecelakaan kerja yang terjadi.

Oleh karena itu pada proyek pembangunan gedung kuliah 9 lantai Universitas Alma Ata ini khususnya pada pekerjaan pemasangan rangka baja atap akan dilakukan identifikasi risiko bahaya, juga melakukan analisis keselamatan konstruksi. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan pada saat mengidentifikasi dan menganalisis pekerjaan pemasangan rangka baja atap. Mengumpulkan sejumlah referensi yang berkaitan dengan objek penelitian sesuai

penalaran khususnya berkaitan dengan potensi bahaya melalui tindakan *hazard identification* kepada semiua objek pemantauan seperti contoh pada berikut ini.

Pada pekerjaan pengangkatan elemen rangka baja WF (*wide flange)* yaitu proses pengangkatan elemen rangka baja secara bertahap menggunakan *Tower Crane* oleh operator pelaksana. Tahap pekerjaan tersebut meliputi penyusunan elemen rangka baja yang akan diangkut ke atas lantai 9, lalu kemudian dikaitkan dengan *sling* dan diseimbangkan agar tidak bergoyang dan mengakibatkan terjatuhnya elemen rangka baja tadi. Setelah seimbang kemudian diangkut ke atas dengan koordinasi operator TC dengan pekerja yang menangani bagian *lifting.* Dari pengamatan yang dilakukan di lapangan, didapatkan pula identifikasi risiko berupa:

1. Pekerja tertimpa rangka baja
2. Pekerja terjatuh dari ketinggian
3. Rangka baja berayun sehingga menabrak bangunan

Sementara untuk tahap pekerjaan selanjutnya diperoleh identifikasi risiko dengan cara yang serupa. Hasil identifikasi tersebut diuraikan secara lengkap dalam tabel 5.3 sebagai berikut ini.

Tabel 5.3 Identifikasi Risiko

No	Pekerjaan	Bahaya
1	Pengangkatan elemen rangka baja WF (*Wide Flange)*	1. Pekerja tertimpa rangka baja 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Rangka baja berayun dan menabrak bangunan
2	Pendirian alat bantu katrol	1. Pekerja tertimpa katrol 2. Pekerja tejatuh dari ketinggian
3	Pemasangan kuda-kuda	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. Pekerja terjepit rangka baja 3. Pekerja tertimpa rangka baja 4. Pekerja terluka oleh percikan las

Lanjutan Tabel 5. 3 Identifikasi Risiko

4	Pemasangan Gording	1. Pekerja tertimpa rangka baja 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Pekerja terjepit rangka baja 4. Pekerja terluka oleh percikan las
5	Pemasangan Tali Angin	1. Pekerja kejatuhan tali angin 2. Pekerja tejatuh dari ketinggian 3. Pekerja terkena percikan las las
6	Pemasangan Sag Rod	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. Pekerja kejatuhan Sag Rod 3. Pekerja terbakar las
7	Pengangkatan Elemen rangka baja ringan	1. Perkerja tertimpa rangka baja ringan 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Rangka baja berayun dan menabrak bangunan
8	Pemasangan Usuk	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. Pekerja kejatuhan elemen usuk 3. Pekerja tergores/terpotong oleh gerinda 4. Pekerja tertusuk sekrup bor
9	Pemasangan Reng	1. Pekerja kejatuhan elemen reng 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Pekerja tergores/terpotong oleh gerinda 4. Pekerja tertusuk sekrup bor
10	Pemasangan Penutup Atap	1. Terjatuh dari ketinggian 2. Tertimpa atap Onduline 3. Tertusuk sekrup bor

5.4.4 Pengendalian Risiko

Setelah selesai melakukan identifikasi terharap risiko yang ada, kemudian selanjutnya adalah membuat pengendalian yang memiliki tujuan untuk dapat mengurangi ataupun dapat menghilangkan risiko terhadap bahaya yang akan terjadi. Teknik pengendalian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan hierarki pengurangan risiko yang tertera di bawah ini.

1. Eliminasi (*Elimination*)
2. Substitusi (*Substitution*)
3. Rekayasa Teknik (*engineering control*)
4. Pengendalian administratif (*administrative control*)
5. Alat pelindung diri (*personal protective equipment*)

Agar mendapatkan pengendalian risiko bahaya, maka dilakukan analisis keselamatan konstruksi atau (AKK), dan langkah yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut.

Pada pekerjaan pengangkatan elemen rangka baja WF (*wide flange)* yaitu pada proses pengaitan memakai sling dan pengangkutan menggunakan TC, hierarki dasar dan juga pengamatan di lapangan diperoleh pengendalian risiko yaitu.

1. Memasang rambu pada area kerja TC
2. Menjauhi dan mengawasi area kerja pengangkatan oleh TC
3. Memastikan alat komunikasi dengan operator TC berjalan dengan baik.
4. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata)
5. Melakukan *briefing* sebelum memulai jenis pekerjaan yang akan dilakukan.
6. Memastikan alat beserta perangkat TC yang digunakan berfungsi dengan baik.

Pada tahap pekerjaan yang lainnya, diperoleh dengan cara serupa untuk analisis risiko dan pengendaliannya dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
1	Pengangkatan elemen rangka baja WF (*Wide Flange)*	1. Pekerja tertimpa rangka baja 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Rangka baja berayun dan menabrak bangunan	1. Memasang rambu pada area kerja TC 2. Menjauhi dan mengawasi area kerja pengangkatan oleh TC 3. Memastikan alat komunikasi degan operator TC berjalan dengan baik 4. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 5. Melakukan briefing sebelum memulai jenis pekerjaan yang akan dilakukan 6. Memasang safety net di tepi bangunan
2	Pendirian alat bantu katrol	1. Pekerja tertimpa katrol 2. Pekerja tejatuh dari ketinggian	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 4. Melakukan *briefing* terkait pekerjaan atap yang akan dimulai. 5. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.
3	Pemasangan Kuda-kuda	1. Pekerja tertimpa rangka baja 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Pekerja terjepit rangka baja 4. Pekerja terbakar las	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 4. Melakukan *briefing* terkait pekerjaan atap yang akan dimulai. 5. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.

Lanjutan Tabel 5.4 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan

4	Pemasangan Gording	1. Pekerja tertimpa rangka baja 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Pekerja terjepit rangka baja 4. Pekerja terbakar las	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 4. Melakukan *briefing* terkait pekerjaan atap yang akan dimulai. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.
5	Pemasangan Tali Angin	1. Pekerja kejatuhan tali angin 2. Pekerja tejatuh dari ketinggian 3. Pekerja terbakar las	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 4. Melakukan *briefing* terkait pekerjaan atap yang akan dimulai. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.
6	Pemasangan Sag Rod	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. Pekerja kejatuhan Sag Rod 3. Pekerja terbakar las	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman)
7	Pengangkatan Elemen rangka baja ringan	1. Perkerja tertimpa rangka baja ringan 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Rangka baja berayun dan menabrak bangunan	1. Memasang rambu pada area kerja TC 2. Menjauhi dan mengawasi area kerja pengangkatan oleh TC 3. Memastikan alat komunikasi degan operator TC berjalan dengan baik 4. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 5. Melakukan *briefing* sebelum memulai jenis pekerjaan yang akan dilakukan 6. Memasang *safety net* di tepi bangunan

Lanjutan Tabel 5.4 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan

8	Pemasangan Usuk	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. Pekerja kejatuhan elemen usuk 3. Pekerja tergores/terpotong oleh gerinda 4. Pekerja tertusuk sekrup bor	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 4. Melakukan *briefing* terkait pekerjaan atap yang akan dimulai. 5. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.
9	Pemasangan Reng	1. Pekerja kejatuhan elemen reng 2. Pekerja terjatuh dari ketinggian 3. Pekerja tergores/terpotong oleh gerinda 4. Pekerja tertusuk sekrup bor	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 4. Melakukan *briefing* terkait pekerjaan atap yang akan dimulai. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.
10	Pemasangan Penutup Atap	1. Terjatuh dari ketinggian 2. Tertimpa atap Onduline 3. Tertusuk sekrup bor 4. Tergelincir	1. Memasang rambu pada area kerja atap 2. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap 3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman) 4. Melakukan *briefing* terkait pekerjaan atap yang akan dimulai. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.

5.4.3 Menyusul Tabel HIRADC

Sesudah memperoleh data yang didapatkan dari hasil identifikasi risiko dan kondisi lapangan serta pengendalian risiko seperti yang tertera pada Tabel 5.1 dan 5.2, 5.3 dan 5.4 di atas maka selanjutnya adalah melakukan penyusunan table HIRADC yang kemudian digunakan untuk menghitung tingkat terjadinya risiko dan penurunan tingkat risiko pada pekerjaan pemasangan struktur rangka atap di proyek gedung Sembilan lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta. Saat penyusunan HIRADC peneliti meminta verifikasi dan validasi oleh narasumber ahli K3 yaitu Pak Ari Chandra Wijaya selaku *Site Manager* yang berperan pada proyek ini. Maka hasil dari penyusunan table HIRADC bisa dilihat pada Tabel 5.5 sebagai yang disusun berikut ini.

Tabel 5.5 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. RekayasaTeknis 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	**Pengangkatan Elemen Rangka Baja WF (*Wide Flange)***														
	Alat yang bekerja: *Tower Crane*	Pekerja tertimpa rangka baja	Cedera berat, Meninggal	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	1	5	5	S	3. Memjauhi area TC 5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan, boots	1	4	4	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal		2	5	10	S	5. *Safety Belt*, *Safety Net*, *Safety Railing*, Helm	1	4	4	R		*Aceptable Risk*
		Rangka baja berayun dan menabrak bangunan	Kerugian Materil		1	1	1	R	3. Memastikan alat yang digunakan berfungsi dengan baik	1	1	1	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 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	Pendirian Alat Bantu Katrol														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja tertimpa katrol	Cedera ringan hingga berat	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	1	3	3	R	3. Memastikan katrol terpasang dengan benar dan kokoh 5. Helm, boots, sarung tangan	1	4	4	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera ringan, berat, atau meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt*, Helm, *Safety Net*, *Safety Railing*	1	4	4	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 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. RekayasaTeknis 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	**Pemasangan Kuda-kuda**														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja terjepit rangka baja	Cedera ringan	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	2	1	2	R	5. Helm, sarung tangan, boots	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt*, *Safety Net*, Helm, *Safety Railing*	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja tertimpa rangka baja	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan, boots	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terluka oleh percikan las	Cedera ringan		4	1	4	R	5. Sarung tangan, Kacamata, Masker	3	1	3	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko				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. RekayasaTeknis 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	**Pemasangan Gording**														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja terjepit rangka baja	Cedera ringan	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	2	1	2	R	5. Helm, sarung tangan, boots	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt, Safety Net, Safety Railing, Helm*	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja tertimpa rangka baja	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		2	3	6	S	5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan, boots	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terluka oleh percikan las	Cedera ringan		4	1	4	R	5. Sarung tangan, Kacamata, Masker	3	1	3	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 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. RekayasaTeknis 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
E	**Pemasangan Tali Angin**														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja kejatuhan tali angin	Cedera ringan hingga berat	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	2	3	6	S	5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan. boots	1	2	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt, Safety Net,* Helm, *Safety Railing*	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terluka oleh percikan las	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		4	1	4	R	5. Sarung tangan, Kacamata, Masker	3	1	3	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko				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. RekayasaTeknis 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	**Pemasangan Sag Rod**														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja kejatuhan Sag Rod	Cedera ringan hingga berat	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	2	3	6	S	5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan, boots	1	2	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt, Safety Net,* Helm, *Safety Railing*	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terluka oleh percikan las	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		4	1	4	R	5. Sarung tangan, Kacamata, Masker	3	1	3	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalia 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. RekayasaTeknis 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	Pengangkatan Elemen Rangka Baja Ringan														
	Alat yang bekerja: *Tower Crane*	Pekerja tertimpa rangka baja ringan	Cedera ringan, berat, hingga Meninggal	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	1	4	4	S	3. Menjauhi area TC 5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan, boots	1	4	4	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal		2	5	10	S	5. *Safety Belt, Safety Net, Safety Railing, Helm*	1	4	4	R		*Aceptable Risk*
		Rangka baja berayun dan menabrak bangunan	Kerugian Materil		1	1	1	R	3. Memastikan alat yang digunakan berfungsi dengan baik	1	1	1	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko				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. RekayasaTeknis 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	**Pemasangan Usuk**														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja kejatuhan elemen usuk	Cedera ringan hingga berat	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	2	3	6	S	5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan, boots	1	2	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja tertusuk sekrup bor	Cedera ringan		3	1	3	R	5. Sarung tangan, boots	2	1	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt, Safety Net, Safety Railing, Helm*	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terluka/terpotong gerinda	Cedera, ringan hingga berat		3	4	12	S	5. Kacamata, Sarung tangan	2	1	2	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko				PengendalianRisiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. RekayasaTeknis 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
I	**Pemasangan Reng**														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja kejatuhan elemen reng	Cedera ringan hingga berat	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	2	3	6	S	5. *Safety Net*, Helm, sarung tangan, boots	1	2	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja tertusuk sekrup bor	Cedera ringan		3	1	3	R	5. Sarung tangan, boots	2	1	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt, Safety Net, Safety Railing*	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terluka/terpotong gerinda	Cedera, ringan hingga berat		3	4	12	S	5. Kacamata, Sarung tangan, boots	2	1	2	R		*Aceptable Risk*

Lanjutan Tabel 5.5 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko				PengendalianRisiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. RekayasaTeknis 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
J	**Pemasangan Penutup Atap**														
	Yang bekerja: Tenaga ahli rangka baja	Pekerja kejatuhan atap Onduline	Cedera ringan hingga berat	Permenaker No.01 Tahun 1980 Tentang K3 Konstruksi, & Permenaker No.08 Tahun 2020 Tentang K3 Pesawat Angkat & Angkut, Permen 08/2010 tentang APD	2	3	6	S	5. *Safety Net,* Helm, sarung tangan, boots	1	2	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja tertusuk sekrup bor	Cedera ringan		3	1	3	R	5. Sarung tangan, boots	2	1	2	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga meninggal		2	4	8	S	5. *Safety Belt, Safety Net, Safety Railing, Helm*	1	1	1	R		*Aceptable Risk*
		Pekerja tergelincir	Cedera, ringan hingga berat		3	1	3	R	5. *Safety Belt, Boots, Safety Railing*	2	1	2	R		*Aceptable Risk*

5.5 Pembahasan

5.5.1 Identifikasi Bahaya

Sesudah selesai melakukan analisis pada 10 jenis pekerjaan, didapatkan data bahwasanya terdapat 2 risiko dalam semua identifikasi bahaya ialah Ringan (R) dan Sedang (S), sementara untuk jenis risiko bahaya Berat (B) tidak ditemukan dalam identifikasi pada pekerjaan yang diamati. Adapun dalam menjelaskan mengenai beberapa hal yang menjadi ancaman bahaya adalah berikut ini.

1. Pekerjaan dengan tingkat risiko yang berat (B) tidak ditemukan dalam identifikasi yang dilakukan dikarenakan selalu dilakukan pengawasan rutin oleh tim pengawas lapangan dan jenis pekerjaan ini dilakukan oleh pekerja yang berpengalaman.
2. Hampir semua pekerjaan pada pengerjaan atap memiliki risiko sedang (S). Hal ini dapat terjadi jika para pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) dan tidak memiliki pengalaman yang lama dalam pengerjaan terkait serta tidak berkoordinasi baik dengan operator TC.
3. Sementara untuk tingkat risiko ringan (R) juga terjadi pada hampir seluruh pekerjaan terkait. Risiko ini bisa terjadi dikarenakan para pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang memadai saat melakukan pekerjaan yang terkait, juga memiliki pengalaman yang lama dalam pekerjaan ini. Satu-satunya yang membedakan dengan point nomor 2 adalah tingkat keparahan jika terjadi kecelakaan kerja.

5.5.2 Tingkat Risiko (TR) sebelum dilakukannya tindakan pengendalian

Dari data yang tercantum dalam Tabel 5.4 di atas, didapatkan hasil dari nilai dan juga kategori risiko dalam masing-masing proses pekerjaan. Adapun dari hasil penilaiaan risiko sebelum adanya tindakan pengendalian adalah seperti pada Tabel 5.6 berikut ini.

Tabel 5.6 Tingkat Risiko Sebelum Adanya Tindakan Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Bahaya
		R	S	B	
1	Pengangkatan Elemen Rangka Baja WF	1	2	0	3
2	Pendirian Alat Bantu Katrol	1	1	0	2
3	Pemasangan Kuda-kuda	2	2	0	4
4	Pemasangan Gording	2	2	0	4
5	Pemasangan Tali Angin	1	2	0	3
6	Pemasangan Sag Rod	1	2	0	3
7	Pengangkatan Elemen Baja Ringan	1	2	0	3
8	Pemasangan Usuk	1	3	0	4
9	Pemasangan Reng	1	3	0	4
10	Pemasangan Penutup Atap *Onduline*	2	2	0	4
Jumlah Tiap Kategori Risiko		13	21	0	34

Dari hasil identifikasi yang diperoleh pada Tabel HIRADC, diperoleh sejumlah 10 pekerjaan dengan jumlah total dari bahaya ringan (R), sedang (S), berat (B) sebanyak 34 bahaya. Hasil penelitian sebelum dilakukan tindakan pengendalian risiko adalah seperti yang diuraikan berikut ini.

1. Pengangkatan elemen rangka baja WF (*Wide Flange)* memiliki 3 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko dan tingkat Sedang (S) sebanyak 2 risiko.
2. Pendirian alat bantu katrol memiliki 2 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko, dan tingkat Sedang (S) sebanyak 1 risiko.
3. Pemasangan Kuda-kuda memiliki 4 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko, dan 2 risiko tingkat Sedang (S).
4. Pemasangan Gording memiliki 4 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko, dan 2 risiko tingkat Sedang (S).

5. Pemasangan Tali Angin memiliki 3 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko, dan 2 risiko tingkat Sedang (S).
6. Pemasangan Sag Rod memiliki 3 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko, dan 2 risiko tingkat Sedang (S).
7. Pengangkatan elemen rangka ringan memiliki 3 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko dan tingkat Sedang (S) sebanyak 2 risiko.
8. Pemasangan Usuk memiliki 4 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko, dan 3 risiko tingkat Sedang (S).
9. Pemasangan Reng memiliki 4 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko, dan 3 risiko tingkat Sedang (S).
10. Pemasangan penutup atap *Onduline* memiliki 4 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko, dan 2 risiko tingkat Sedang (S).

Hasil di atas dengan total 34 bahaya pada 10 jenis pekerjaan melalui analisi HIRADC jika diubah ke dalam bentuk nilai persen maka juga didapatkan hasil seperti ini.

Risiko Ringan (R) $= \frac{13}{34} \times 100 = 38{,}24\%$

Risiko Sedang (S) $= \frac{21}{34} \times 100 = 61{,}75\%$

Risiko Berat (B) $= \frac{0}{34} \times 100 = 0\%$

5.5.3 Pengendalian Bahaya

Pengendalian bahaya merupakan suatu upaya untuk meminimalisir ataupun menghilangkan risiko yang dapat mengakibatkan suatu kerugian berupa material ataupun kehilangan nyawa, yaitu kecelakaan kerja. Adapun pengendalian risiko yang digunakan ini berpedoman pada Permen No.10 Tahun 2021 yang sesuai dengan hierarki pengendalian risiko yaitu sebagaimana yang diuraikan sebagai berikut.

1. Eliminasi yaitu suatu cara dengan meniadakan bahaya dan risiko secara langsung dengan tidak melibatkan pekerjaan manusia pada pekerjaan terkait.
2. Substitusi yaitu dengan menukar/mengganti segala komponen yang berbahaya dengan komponen yang tidak berbahaya atau memiliki bahaya

yang rendah, komponen ini meliputi proses tahapan pengerjaan, bahan atau peralatan yang digunakan.

3. Rekayasa teknis, adalah dengan melakukan rekayasa dari desain peralatan, atau tempat kerja guna memberikan perlindungan kepada pekerja terkait.
4. Administratif yaitu dengan melakukan pengendalian izin kerja, prosedur kerja, analisis keselamatan kerja dan juga peningkatan dalam kompetensi tenaga kerja terkait.
5. Alat Pelindung Diri (APD) yang harus dikenakan sepanjang melakukan pekerjaan terkait, dan memiliki kualitas dan kuantitas APD yang memadai.

5.5.4 Tingkat Risiko setelah dilakukan tindakan pengendalian

Dari hasil HIRADC di atas pada Tabel 5.6, didapat nilai serta kategori dari 10 jenis pekerjaan yang sudah di identifikasi. Adapun dari hasil penilaian risiko setelah dilakukan adalah sebagai pada Tabel 5.7 berikut ini.

Tabel 5.7 Tingkat Risiko Setelah Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Bahaya
		R	S	B	
1	Pengangkatan Elemen Rangka Baja WF	3	0	0	3
2	Pendirian Alat Bantu Katrol	2	0	0	2
3	Pemasangan Kuda-kuda	4	0	0	4
4	Pemasangan Gording	4	0	0	4
5	Pemasangan Tali Angin	3	0	0	3
6	Pemasangan Sag Rod	3	0	0	3
7	Pengangkatan Elemen Baja Ringan	3	0	0	3
8	Pemasangan Usuk	4	0	0	4
9	Pemasangan Reng	4	0	0	4
10	Pemasangan Penutup Atap *Onduline*	4	0	0	4
Jumlah Tiap Kategori Risiko		34	0	0	34

Dari Tabel 5.7 di atas, didapatkan 10 pekerjaan dengan total 34 bahaya. Setelah dilakukan tindakan pengendalian, maka hasil tingkat risiko dengan berubah dan diuraikan sebagaimana berikut ini.

1. Pengangkatan elemen rangka baja WF (*Wide Flange)* memiliki 3 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 3 risiko.
2. Pendirian alat bantu katrol memiliki 2 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko.
3. Pemasangan Kuda-kuda memiliki 4 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 4 risiko.
4. Pemasangan Gording memiliki 4 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 4 risiko.
5. Pemasangan Tali Angin memiliki 3 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 3 risiko.
6. Pemasangan Sag Rod memiliki 3 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 3 risiko.
7. Pengangkatan elemen rangka ringan memiliki 3 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 3.
8. Pemasangan Usuk memiliki 4 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 4 risiko.
9. Pemasangan Reng memiliki 4 bahaya total dengan mneyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 4 risiko.
10. Pemasangan penutup atap *Onduline* memiliki 4 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 4 risiko.

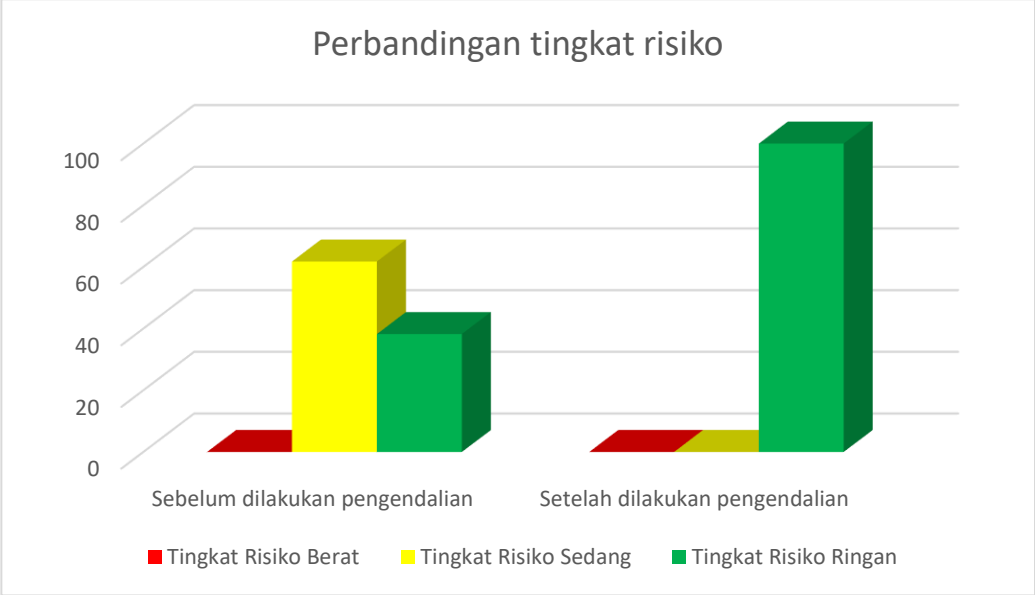
Hasil di atas dengan total 34 bahaya pada 10 jenis pekerjaan melalui analisi HIRADC jika diubah ke dalam bentuk nilai persen maka juga didapatkan hasil seperti ini.

Risiko Ringan (R) $= \frac{34}{34} \times 100 = 100\%$

Risiko Sedang (S) $= \frac{0}{34} \times 100 = 0\%$

Risiko Berat (B) $= \frac{0}{34} \times 100 = 0\%$

5.5.5 Perbandingan tingkat risiko sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian



Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko Sebelum dan Sesudah Pengendalian

Dalam kategori risiko bahaya yang telah diidentifikasi, ditemukan bahwa dalam 10 jenis pekerjaan yang diamati tidak ada bahaya dengan tingkat risiko Besar (B) jadi tidak ada perubahan sebelum atau sesudah dilakukannya tindakan pengendalian risiko. Lalu pada kategori risiko Sedang (S), pada awalnya memiliki 21 bahaya (61,75%). Setelah dilakukan tindakan pengendalian telah menurun menjadi 0 bahaya (0%). Kemudian pada kategori tingkat risiko Kecil (K) sebelum dilakukan tindakan pengendalian ditemukan ada 13 bahaya (38,24%), dan setelah dilakukan tindakan pengendalian menjadi 34 bahaya (100%).

Dari hasil analisis data yang telah diperoleh, maka bisa disimpulkan bahwa telah terjadi penurunan dari tiap tingkat risiko bahaya pada 10 jenis pekerjaan yang diamati. Sebagai contoh di pekerjaan pengangkatan elemen rangka baja WF ditemukan risiko bahaya pekerja dapat tertimpa rangka baja WF yang terjatuh saat pengangkutan oleh TC, dengan tingkat risiko sebelum pengendalian adalah Sedang (S), namun dengan melakukan tindakan pengendalian setelah itu, maka tingkat risiko pada pekerjaan yang telah disebutkan menurun menjadi tingkat risiko Rendah

(R) dengan dilakukannya *clearing area* juga memasang rambu untuk pekerja yang berada di sekitar area pengangkutan oleh TC, dan memastikan bahwa operator TC telah berpengalaman dan bersertifikat ahli dalam pengoperasian TC, serta memastikan terlebih dahulu tiap komponen dari TC yang digunakan masih berfungsi dengan baik.

Kemudian, dalam menghilangkan tingkat risiko bahaya sangat memungkinan untuk dapat dilakukan ke dalam semua jenis pekerjaan sehingga tingkat risiko bahaya bisa menjadi sangat kecil atau mendekati (0%). Upaya ini dapat diperoleh jika semua pengendalian dilaksanakan secara sempurna. Dengan memanfaatkan hierarki pengendalian risiko, seperti eliminasi. Juga, seperti pada contoh bahaya terjatuh dari ketinggian bisa terhindar dikarenakan menggunakan *Safety Belt*, atau pada bahaya terkena percikan las bisa dilenyapkan dengan menggunakan kacamata, masker dan sarung tangan berserta memakai baju lengan panjang. Juga pada bahaya tertimpa elemen baja WF atau baja ringan dapat dihilangkan dengan memasang *Safety Net* agar dapat mencegah pekerja yang ada di bawah tertimpa rangka baja tersebut.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan metode berbasis HIRADC dari 10 pekerjaan pada pengerjaan struktur atap di Proyek Gedung Kuliah 9 Lantai Universitas Alma Ata, diperoleh hasil kesimpulan bahwa pengendalian risiko berdasarkan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* bisa meminimalisir terjadinya kejadian kecelakaan kerja dengan cara menurunkan tingkat risiko diawal. Kesimpulan tersebut diuraikan sebagai berikut ini.

1. Berdasarkan identifikasi bahaya yang didapatkan dari 10 pekerjaan, didapatkan bahwa terdapat total 34 jenis bahaya. Sumber bahaya yang berasal dari faktor *Human error*, yaitu saat pekerja tidak menjalankan prosedur dengan baik dan tidak mengenakan APD secara lengkap. Juga, dalam pengawasan yang kurang dalam bentuk himbauan secara lisan ataupun dalam bentuk rambu dan tanda larangan di lapangan. Selain itu, faktor lingkungan pekerja yang terbilang memiliki tingkat potensi risiko tinggi, yaitu bekerja pada ketinggian sehingga para tenaga kerja harus memiliki pengalaman dan pemahaman, serta sudah ahli dalam pekerjaan yang dilakukan. Selanjutnya berasal dari faktor alat berat yang digunakan harus diperiksa secara rutin agar dapat terhindar dari kerusakan teknis yang bisa kapanpun menyebabkan sejumlah kecelakaan kerja.
2. Dalam penilaian risiko dengan total 34 bahaya yang telah diidentifikasi, ditemukan sejumlah jenis tingkat risiko bahaya yaitu tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 21 (61,75%) bahaya, dan juga bahaya dengan tingkat risiko Rendah (R) sebanyak 13 (38,24 %) bahaya. Sementara untuk tingkat bahaya Berat (B) tidak ditemukan satupun oleh hasil identifikasi ini.

3. Dalam pengendalian risiko yang telah dilakukan dalam analisis ini dikerjakan dengan berlandaskan hierarki K3 yaitu dengan metode eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administrasi dan alat pelindung diri (APD). Seusai pengendalian risiko dilakukan, maka diperoleh hasil penurunan risiko bahaya Sedang (S) menjadi 0 bahaya, mengikuti dengan tingkat risiko Rendah (R) yang meningkat menjadi 34 bahaya (100%) bahaya. Namun dalam upaya selanjutnya sangat memungkinkan untuk menghilangkan potensi bahaya dengan cara memanfaatkan hierarki pengendalian risiko secara tepat.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, Rencana Kerja Konstruksi (RKK) harus dilakukan serta diimplementasikan pada proses pekerjaan konstruksi terkhusus pada jenis pekerjaan pemasangan rangka atap pada gedung bertingkat. Karena itu, saran yang dapat diberikan adalah berikut.

1. Selalu melakukan peningkatan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontruksi (SMK3) di dalam setiap pelaksanaan pekerjaan konstruksi dan juga menerapkan Rencana Kerja Konstruksi (RKK) secara tepat guna dan konsisten selama pekerjaan dilakukan pada proyek yang berlangsung.
2. Disarankan untuk melakukan tindakan penyuluhan dan pelatihan terkait pentingnya K3 kepada pekerja terkait dalam implementasi pekerjaan pemasangan rangka atap agar pekerja dapat bekerja lebih aman dan terhindar dari kecelakan kerja sesuai dengan prosedur keselamatan kerja yang berlaku.
3. Penelitian yang selanjutnya dapat mengembangkan dalam penggunaan metode HIRADC dengan cara yang lebih detail dan rinci dalam menganalisis setiap poin pekerjaan sesuai dengan pedoman dan peraturan-peraturan terbaru yang berlaku dengan mengaitkan objek penelitian yang belum pernah diamati sebelumnya

DAFTAR PUSTAKA

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

Australian Standard/New Zealand Standard 4360. 1999. *Risk Management*. Stathfield NSW 2135. Australia

Asiyanto. (2009). *Manajemen Risiko untuk Kontraktor*. Jakarta : Pradya Paramita.

Darmawi. (2014). Manajemen Risiko. Jakarta: Bumi Aksara.

Departemen Pekerjaan Umum. 2007. Pelatihan Ahli Struktur Baja Bangunan Gedung. Jakarta

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

Febrianto, D. 2018. Analisis Tingkat Risiko K3 Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartemen *The Palace*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Ihsan T., Azzahra S., Putri FA., Penilaian Risiko Dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. Tugas Akhir. Universitas Andalas. Padang

Makarim, F. (2021). Penerapan Metode HIRADC pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor DPRD Provinsi Jawa Tengah. Tugas Akhir Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.

Menteri 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.

OHSAS 18001. 2007. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Terjemahan oleh Jack Matatula. Usaha Mandiri

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

Pangestu R. 2021. Penerapan Metode HIRADC Untuk Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata. Tugas Akhir Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta

Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. Nomor: PER.03/MEN/1998, Tentang Tata Cara Pelaporan Kecelakaan dan Pemeriksaan Kecelakaan.

Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 tentang SMK3 (Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja)

Putra. 2019. Model Job Safety Analysis Berbasis HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control) Pada Pekerjaan Struktur Proyek Rumah Susun. Thesis. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta

Ridley, John (1983) yang dikutip oleh Boby Shiantosia (2000, p.6). Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

Soeharto, M. 1999. Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga. Jakarta

Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung

Sukanta, dan Setiawan R. 2017. Rencana Tindak Lanjut Terhadap Potensi Bahaya

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

Tarwaka. 2008. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 Di Tempat Kerja. Harapan Press. Surakarta.

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

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

Undang-Undang Republik Indonesia No.1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja.

Urrohmah. 2019. Identifikasi Bahaya Dengan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control* (HIRADC) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di PT PAL Indonesia. *JPTM*. Volume 08. No.01, 34-40 Universitas Negeri Surabaya. Surabaya

Wawan. (2022). Pengendalian Risiko Bahaya Berbasis *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (*HIRADC) Pada Pekerjaan

Pemasangan *U-Ditch* Proyek Peningkatan Ruas Jalan Klangon-Tempel. Tugas Akhir Teknik Sipil. *Universitas Islam Indonesia*.

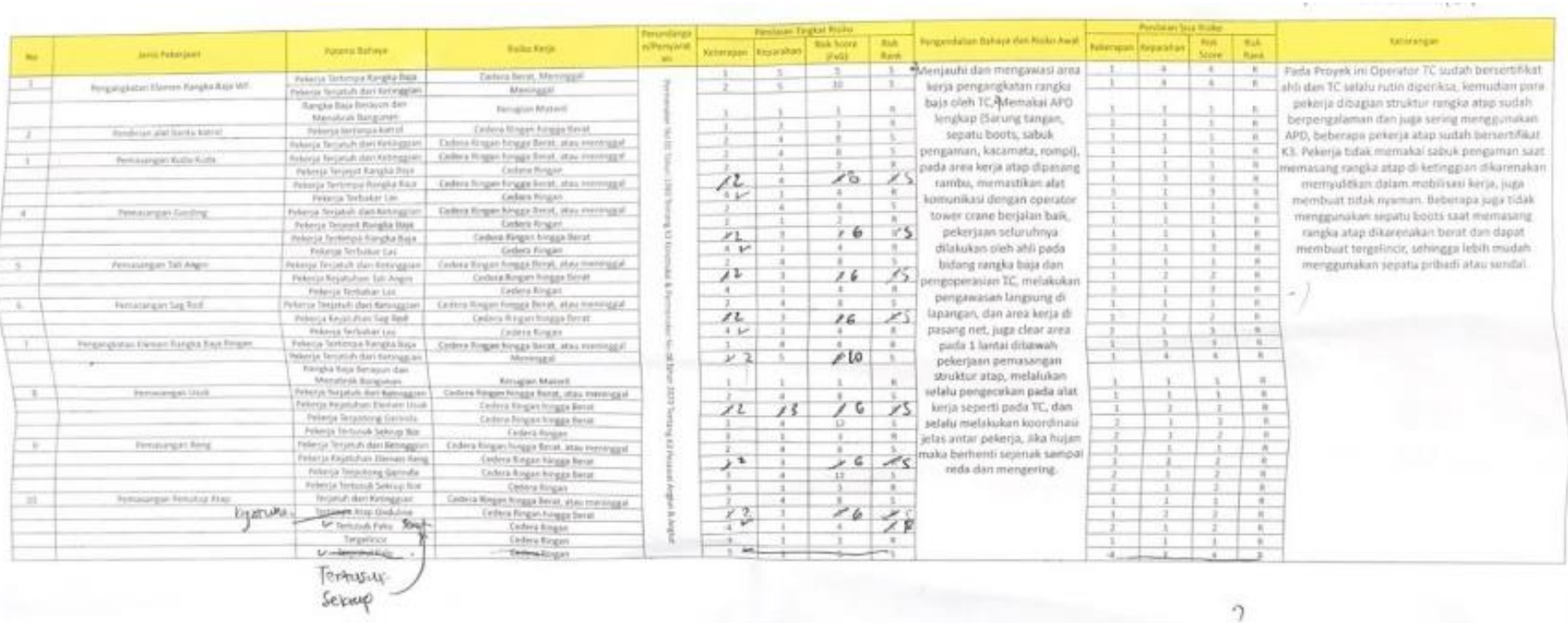
Wibawa Z.D, dan Hidayat S. 2019. Penilaian Dan Pengendalian Risiko Kecelakaan Pada Pekerjaan Atap Di Pembangunan Gedung Bertingkat. Tugas Akhir. Universitas Airlangga. Surabaya

Widodo, D.S.W. 2021. Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 Di Tempat Kerja. Penebar Media Pustaka. Yogyakarta

Wijanarko, E. 2017. Analisis Risiko Keselamatan Pengunjung Terminal Purabaya Menggunakan Metode Hirarc *(Hazard Identification Risk Asessement And Risk Control)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara dengan narasumber ahli PT Muara Mitra Mandiri selaku Site Manager dari Proyek Gedung 9 Lantai Universitas Alma Ata



No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Kerja	Penanggung Jawab/Penyakit	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Bahaya dan Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Keterangan
					Keterjapan	Keparahan	Risk Score (P x K)	Risk Rank		Keterjapan	Keparahan	Risk Score	Risk Rank	
3	Pengangkatan Elemen Rangka Baja Atap	Pekerja Tertimpa Rangka Baja	Cedera Berat, Meninggal		1	5	5	L	Menjauhi dan mengawasi area kerja pengangkatan rangka baja oleh TC, Memakai APD lengkap (Sarung tangan, sepatu boots, sabuk pengaman, kacamata, rompi), pada area kerja atap dipasang rambu, memastikan alat komunikasi dengan operator tower crane berjalan baik, pekerjaan seluruhnya dilakukan oleh ahli pada bidang rangka baja dan pengoperasian TC, melakukan pengawasan langsung di lapangan, dan area kerja di pasang net, juga clear area pada 1 lantai dibawah pekerjaan pemasangan struktur atap, melakukan selalu pengecekan pada alat kerja seperti pada TC, dan selalu melakukan koordinasi jelas antar pekerja, jika hujan maka berhenti sejenak sampai reda dan mengering.	1	4	4	L	Pada Proyek ini Operator TC sudah bersertifikat ahli dan TC selalu rutin diperiksa, kemudian para pekerja dibagian struktur rangka atap sudah berpengalaman dan juga sering menggunakan APD, beberapa pekerja atap sudah bersertifikat K3. Pekerja tidak memakai sabuk pengaman saat memasang rangka atap di ketinggian dikarenakan menyulitkan dalam mobilisasi kerja, juga membuat tidak nyaman. Beberapa juga tidak menggunakan sepatu boots saat memasang rangka atap dikarenakan berat dan dapat membuat tergelincir, sehingga lebih mudah menggunakan sepatu pribadi atau sandal.
		Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Meninggal		2	5	10	L		1	4	4	L	
		Rangka Baja Berayun dan Menabrak Bangunan	Kerugian Material		1	1	1	L		1	1	1	L	
2	Pemasangan alat bantu kerja	Pekerja tertimpa kerja	Cedera Ringan hingga Berat		1	2	2	L		1	2	2	L	
		Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
3	Pemasangan Kuda-Kuda	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
		Pekerja Tersayat Rangka Baja	Cedera Ringan		2	1	2	L		1	1	1	L	
		Pekerja Tertimpa Rangka Baja	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
		Pekerja Terbakar Las	Cedera Ringan		2	1	2	L		1	1	1	L	
4	Pemasangan Gording	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
		Pekerja Tersayat Rangka Baja	Cedera Ringan		2	1	2	L		1	1	1	L	
		Pekerja Tertimpa Rangka Baja	Cedera Ringan hingga Berat		12	3	16	L5		1	1	1	L	
		Pekerja Terbakar Las	Cedera Ringan		4 V	1	4	L		1	1	1	L	
5	Pemasangan Tali Angin	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
		Pekerja Tersayat Tali Angin	Cedera Ringan hingga Berat		12	3	16	L5		1	2	2	L	
		Pekerja Terbakar Las	Cedera Ringan		4	1	4	L		1	1	1	L	
6	Pemasangan Sag Rod	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	2	2	L	
		Pekerja Tersayat Sag Rod	Cedera Ringan hingga Berat		12	3	16	L5		1	3	3	L	
		Pekerja Terbakar Las	Cedera Ringan		4 V	2	4	L		1	4	4	L	
7	Pengangkatan Elemen Rangka Baja Ringan	Pekerja Tertimpa Rangka Baja	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		1	8	8	L		1	1	1	L	
		Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Meninggal		2	5	10	L		1	1	1	L	
		Rangka Baja Berayun dan Menabrak Bangunan	Kerugian Material		1	1	1	L		1	1	1	L	
8	Pemasangan Usuk	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
		Pekerja Kejatuhan Elemen Usuk	Cedera Ringan hingga Berat		12	13	16	L5		1	2	2	L	
		Pekerja Tergelincir Genteng	Cedera Ringan hingga Berat		3	4	12	L		2	3	3	L	
		Pekerja Tertusuk Sekrup Bor	Cedera Ringan		3	1	3	L		2	3	2	L	
9	Pemasangan Reng	Pekerja Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
		Pekerja Kejatuhan Elemen Reng	Cedera Ringan hingga Berat		12	3	16	L5		1	2	2	L	
		Pekerja Tergelincir Genteng	Cedera Ringan hingga Berat		3	4	12	L		2	3	3	L	
		Pekerja Tertusuk Sekrup Bor	Cedera Ringan		3	1	3	L		2	3	2	L	
10	Pemasangan Penutup Atap	Terjatuh dari Ketinggian	Cedera Ringan hingga Berat, atau meninggal		2	4	8	L		1	1	1	L	
		Tergelincir Atap Genteng	Cedera Ringan hingga Berat		12	3	16	L5		1	2	2	L	
		Tertusuk Paku	Cedera Ringan		4 V	1	4	L		1	1	1	L	
		Tergelincir	Cedera Ringan		3	1	3	L		1	1	1	L	
		[illegible]	[illegible]

Lampiran 2 Surat Pengambilan data TA

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN | PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Nomor : 382/Ka. Prodi PSTS/20/TA/XII/2021
Hal : **Permohonan Izin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA**

Kepada Yth:
Ketua Tim Pembangunan Gedung
Universitas Alma Ata
Jl. Brawijaya No.99, Jadan, Tamantirto,
Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55184

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 dan Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

Nama : **MUHAMMAD TAUFIK HIDAYAT**
No. Mhs : **15511172**
Prodi : **Teknik Sipil**

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 31 Desember 2021
Ketua Prodi Teknik Sipil

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT

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

Lampiran 3 Dokumentasi



Gambar L-3.1 Proses Pendirian Alat Bantu Katrol



Gambar L-3.2 Proses Pemasangan Kuda-Kuda dan Gording



Gambar L-3.3 Proses Pemasangan Usuk dan Reng



Gambar L-3.4 Proses Pemasangan Atap Onduline



Gambar L-3.5 Proses Pemasangan Sag Rod



Gambar L-3.6 Proses Lifting Elemen Rangka Baja



Gambar L-3.7 Proses Pengelasan Baja

Lampiran 4 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 5 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. Terjadi kemacetan lalu lintas selama lebih dari 2 jam
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.