

TUGAS AKHIR

**ANALISIS HIRADC UNTUK PEMASANGAN OUTDOOR AC
PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG TINGGI
(STUDI KASUS GEDUNG FIAI UII)
(HIRADC ANALYSIS FOR INSTALLATION OF OUTDOOR AC
IN HIGH BUILDING PROJECTS)
(CASE STUDY OF FIAI UII BUILDING)**

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



MUHAMMAD AFRICAL TUBAKA

15511264

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2023

TUGAS AKHIR

ANALISIS HIRADC UNTUK PEMASANGAN OUTDOOR AC PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG TINGGI (STUDI KASUS GEDUNG FIAI UII) (HIRADC ANALYSIS FOR INSTALLATION OF OUTDOOR AC IN HIGH BUILDING PROJECTS) (CASE STUDY OF FIAI UII BUILDING)

Disusun Oleh

Muhammad Africal Tubaka

15511264

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

Diuji pada tanggal: 06 Januari 2023

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D IPM

NIK: 005110101

Penguji I

Ir. Yendie Abma, S.T., M.T.

NIK: 155111310

Penguji II

Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T.

NIK: 195110502

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. Eng.

NIK: 095110101

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 dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 06 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ariefal Tubaka

(15511264)

DEDIKASI

*Persembahkan dari saya,
Pertama untuk kedua orang tua saya bapak dan mama yang
selalu mendoakan serta mensupport anaknya ini terkhusus
untuk mama tercinta yang selalu sabar menunggu serta selalu
menasehati saya. Terima kasih telah menjadi wanita yang
paling ku cintai.*

*Kedua, untuk teman-teman Teknik Sipil angkatan 2015 yang
telah memberikan support serta semangat sehingga dapat
meyerlesaikan tugas akhir ini. Terima kasih teman-teman sehat
selalu dan selalu saling support satu sama lain.*

*Ketiga, untuk semua orang baik yang tidak bisa saya sebutkan
satu persatu terima kasih.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH SWT, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Penerapan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Pemasangan *Outdoor AC* proyek pembangunan gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia. 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 peyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang saya alami, namun berkat kritik, dan saran serta dukungan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Ibu Ir. 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. Dosen Penguji 1 Pak Ir. Vendie Abma, S.T., M.T.
4. Dosen Penguji 2 Pak Tri Nugroho Sulityantoro, S.T., M.T.
5. Bapak Angga Firmansyah, selaku staf ahli Mechanical Engginering proyek pembangunan gedung FIAI UII. 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, 06 Januari 2023

Penulis,



Muhammad Africal Tubaka

(15511264)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	Error! Bookmark not defined.
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum	7

2.2 Penelitian Terdahulu	7
2.3 Perbedaan Dengan Penelitian Ini Dengan Peneliti Terdahulu	9
BAB III	15
LANDASAN TEORI	15
3.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	15
3.2 Bahaya.....	15
3.2.1 Klasifikasi Bahaya	15
3.3 Risiko.....	16
3.4 Manajemen Risiko	17
3.4.1 Manajemen Risiko Berdasarkan Standar AS/NZS 4360:2004	17
3.5 Kecelakaan kerja	17
3.6 HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control</i>).....	18
3.6.1 Identifikasi Risiko (<i>Risk Identification</i>).....	19
3.6.2 Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>).....	20
3.6.3 Pengendalian Bahaya (<i>Determining Control</i>)	22
3.7 AC.....	25
3.7.1 Bagian Indoor.....	25
3.7.2 Bagian Outdoor	25
3.7.3 Tahap Pemasangan Outdoor AC	26
BAB IV	27
METODE PENELITIAN	27
4.1 Subjek Penelitian dan Objek Penelitian.....	27

4.2	Proses Penelitian	28
BAB V	.....	32
ANALISIS DATA	.....	32
5.1	Gambaran Umum Proyek	32
5.2	Objek Pengamatan	32
5.3	Subjek Pengamatan	33
5.4	Analisis Data	33
5.4.1	Identifikasi Risiko.....	33
5.4.2	Penilaian Risiko.....	35
5.4.3	Pengendalian Risiko.....	45
5.4.4	Menyusun Tabel HIRADC.....	50
5.5	Pembahasan	59
5.5.1	Identifikasi Bahaya.....	59
5.5.2	Tingkat Risiko (TR) sebelum dilakukannya tindakan pengendalian....	59
5.5.3	Pengendalian Bahaya.....	61
5.5.4	Tingkat Risiko setelah dilakukan tindakan pengendalian.....	62
BAB VI	.....	66
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	66
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	.....	68



DAFTAR TABEL

Table 3.1 Ukuran dari keparahan (consequence).....	20
Tabel 3.2 ukuran dari kemungkinan.....	21
Tabel 1.3 Matriks Analisis Risiko.....	21
Tabel 3.4 Tingkat Risiko.....	22
Tabel 5.1 Identifikasi Risiko.....	34
Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko.....	36
Tabel 5.3 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan.....	45
Tabel 5.4 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko.....	50
Tabel 5.5 Tingkat Risiko Sebelum Adanya Tindakan Pengendalian.....	59
Tabel 5.6 Tingkat Risiko Setelah Pengendalian.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Proses dalam manajemen risiko AS/NZS 4360	17
Gambar 3.2 Hirarki Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja.....	24
Gambar 4.1 Peta Lokasi Proyek Gedung FIAI	27
Gambar 4.4 Bagan Alur Penelitian	31
Gambar 5.1 Grafik Perbandingan Tingkat Risiko Sebelum dan Sesudah Pengendalian	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil wawancara dengan narasumber ahli Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia.....	71
Lampiran 2 Surat.....	72
Lampiran 3 Dokumentasi.....	74
Lampiran 4 Sub Lampiran Rencana Keselamatan Konstruksi, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021	80
Lampiran 5 Sub lampiran Kriteria Penetapan Tingkat Risiko, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021	81



ABSTRAK

Pemasangan *Outdoor AC* pada bangunan bertingkat merupakan satu jenis pekerjaan yang memiliki risiko bahaya. Dari faktor pengalaman pekerja, situasi lapangan, dan jenis peralatan yang kurang memadai tentunya dapat memunculkan bahaya bagi pekerja yang melakukannya. Maka, 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 terlaksanakan dengan optimal dan sebagai cara 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. Yaitu, pada proyek pembangunan gedung Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia, dengan cara mewawancarai narasumber ahli yang berkaitan dengan HIRADC, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya, lalu menilai suatu risiko bahaya, dan setelah itu menentukan pengendalian agar dapat meminimalisir atau meniadakan risiko dari bahaya tersebut.

Dari hasil penelitian didapatkan sejumlah 22 bahaya, dengan tingkat risiko Sedang (S) ada 11 bahaya (50 %), tingkat risiko Ringan (R) ada 11 bahaya (50 %), dan tidak ditemukan adanya bahaya Berat (B). Setelah dilakukan pengendalian semua tingkat risiko menjadi Ringan (R) sebanyak 22 bahaya (100%). Kemudian pada upaya selanjutnya sangat memungkinkan untuk bisa menghapus risiko bahaya menjadi sangat kecil atau mendekati 0% dengan memanfaatkan hierarki pengendalian risiko dengan tepat. Seperti pada contoh bahaya terkena percikan las bisa dienyapkan dengan menggunakan kacamata, masker dan sarung tangan berserta memakai baju lengan panjang dan memastikan alat kerja beserta perangkat yang digunakan berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: HIRADC, *Outdoor AC*, SMK3

ABSTRACT

Installing outdoor air conditioners in multi-storey buildings is a type of work that has a dangerous risk. From the factors of worker experience, field situations, and the type of equipment that is inadequate, of course, it can create danger for workers who do it. So, one form of effort to reduce and even eliminate hazards in order to avoid work accidents is to implement an Occupational Safety Management System (SMK3) which is a basic reference that is directly related to the safety, health and welfare of the workers it covers. In its application, the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method is used so that SMK3 can be implemented optimally and as a way to identify hazards, assess a hazard risk, and control hazard risks which can ultimately be said to be safe (Acceptable Risk) or no. The hazard identification process is carried out by direct observation in the field. Namely, in the building project of the Faculty of Islamic Studies at the Islamic University of Indonesia, by interviewing expert sources related to HIRADC, then identifying potential hazards, then assessing a hazard risk, and after that determining controls in order to minimize or eliminate the risks from these hazards. From the results of the study, there were 22 hazards, with a Moderate risk level (S) there were 11 hazards (50%), a Mild risk level (R) there were 11 hazards (50%), and no Severe hazards were found (B). After controlling all levels of risk it becomes Mild (R) as much as 22 hazards (100%). Then in the next attempt it is very possible to reduce the risk of danger to very small or close to 0% by properly utilizing the risk control hierarchy. As in the example, the danger of being exposed to welding spatter can be eliminated by wearing goggles, masks and gloves along with wearing long sleeves and ensuring that the work tools and equipment used function properly.

Keywords: HIRADC, Outdoor AC, SMK3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semua proyek konstruksi pasti memiliki kemungkinan risiko. Pada dasarnya, setiap tahapan pekerjaan proyek tidak terlepas dari berbagai risiko. Kemungkinan risiko kecelakaan merupakan faktor yang menyebabkan gagalnya suatu proyek. Apabila ada pekerjaan pada proyek yang terhambat karena kecelakaan maka, secara langsung ataupun tidak langsung akan mempengaruhi aktivitas pekerjaan pada proyek yang lain. Secara garis besar, kecelakaan kerja terjadi karena dua faktor, yaitu karena manusia yang tidak memenuhi keselamatan kerja dan lingkungan yang tidak aman (Suma'mur, 1984 dalam Socrates, 2013). Oleh sebab itu, semua proyek konstruksi harus memiliki manajemen yang terstruktur, kolektif dan proaktif untuk mencapai keberhasilan suatu proyek

Jenis risiko dalam industri konstruksi sangatlah banyak, antara lain adalah risiko estimasi biaya proyek, fluktuasi mata uang, produktivitas pekerja dan sebagainya. Di antara sekian banyaknya jenis risiko yang ada, terdapat risiko yang sangat penting untuk diketahui, yaitu risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Risiko K3 ini sering dipandang sebelah mata, itu terbukti dan masih banyaknya kecelakaan kerja yang terjadi. Berdasarkan laporan *International Labour Organisation* (ILO). Setiap hari terjadi kecelakaan kerja yang mengakibatkan korban fatal sebanyak 6.000 kasus. Sementara di Indonesia setiap 100 ribu tenaga kerja terhadap 20 orang fatal akibat kecelakaan kerja dibidang konstruksi (Republika, Selasa, 15 Januari 2013).

Menurut OHSAS 18001 (2007), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu kondisi - kondisi dan faktor-faktor yang berdampak. Pada kesehatan dan keselamatan karyawan atau pekerja lain (termasuk pekerja kontrak dan personel kontraktor, atau orang lain di tempat kerja.

Menurut Evrianto (2005), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu permasalahan yang banyak menyita perhatian berbagai organisasi saat ini karena mencakup permasalahan segi perikemanusiaan, biaya dan manfaat ekonomi, aspek hukum, pertanggungjawaban serta citra organisasi itu sendiri semua hal tersebut mempunyai tingkat kepentingan yang sama besarnya walaupun disana sini memang terjadi perubahan perilaku, baik di dalam lingkungan sendiri maupun faktor lain yang masuk dari unsur eksternal industri.

Menurut Walangitan (2012), Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (SMK3) merupakan sistem perlindungan bagi tenaga kerja dan jasa konstruksi untuk meminimalisir dan menghindarkan diri dari risiko kerugian moral maupun material, kehidupan jam kerja, maupun keselamatan manusia dan lingkungan sekitarnya yang nantinya dapat menunjang peningkatan kinerja yang efektif dan efisien. Pedoman penerapan K3 di Indonesia diatur dalam peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: PER.05/MEN/1996.

Proses pembangunan proyek konstruksi Gedung pada umumnya merupakan kegiatan yang banyak mengandung unsur bahaya situasi dalam lokasi proyek mencerminkan karakter yang keras dan kegiatannya terlihat sangat kompleks dan sulit dilaksanakan sehingga dibutuhkan stamina yang prima dari pekerja yang melaksanakannya. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa pekerjaan merupakan penyumbang angka kecelakaan yang tinggi. Banyaknya kasus kecelakaan kerja serta penyakit akibat kerja sangat merugikan banyak pihak terutama tenaga kerja bersangkutan. Namun pada kenyataannya, pelaksanaan proyek sering mengabaikan persyaratan dan peraturan-peraturan dalam K3. Hal disebabkan kurang menyadari betapa besar risiko yang harus ditanggung oleh tenaga kerja dan perusahaannya. Sebagaimana lazimnya pada pelaksanaan suatu proyek pasti akan berusaha menghindari *economic cost*. Di samping itu adanya peraturan mengenai K3 tidak diimbangi oleh upaya hukum yang tegas dan sanksi yang berat, sehingga banyak pelaksana proyek yang melalaikan keselamatan dan Kesehatan tenaga kerjanya.

Berdasarkan Permen PU Nomor: 05/PRT/M/2014, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang selamat, aman, efisien dan produktif.

Sejak tahun 2019, Indonesia mengembangkan dan merumuskan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Nasional 2019-2024. Program K3 Nasional ini merupakan bagian dari komitmen para aktor utama ketenagakerjaan, terdiri dari kementerian ketenagakerjaan, organisasi pekerja, dan pengusaha, bersama dengan para pemangku kepentingan lainnya, untuk terus menerapkan dan meningkatkan budaya keselamatan dan pencegahan K3 di Indonesia.

Di Indonesia, berdasarkan data BPJS, kecelakaan kerja di konstruksi meningkat dari 114.000 ditahun 2009 menjadi 177.000 kecelakaan ditahun 2020. Namun, harus dicatat bahwa hal ini berdasarkan klaim yang diajukan kepada BPJS, yang berarti bahwa angka sebenarnya jauh lebih tinggi karena tidak semua pekerja menjadi anggota BPJS.

Kemungkinan terjadinya risiko pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat berpengaruh terhadap biaya waktu dan mutu yang akan berdampak pada kelancaran pekerjaan konstruksi. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melekat pada tenaga kerja konstruksi mulai dari manajer sampai pembantu tukang. Kedudukan tenaga kerja merupakan aset yang perlu dilindungi agar dapat bekerja dengan baik dan produktif sampai dengan tujuan proyek tercapai dengan baik. Sehingga jika terjadi kecelakaan kerja maka dampak dari kecelakaan tersebut tidak akan berpengaruh banyak dan menghambat pekerjaan yang lainnya.

Proyek gedung tinggi mempunyai risiko jatuh pada saat melaksanakan pekerjaan. FIAI UII (Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia) adalah gedung tinggi yang saat ini akan melaksanakan pekerjaan pemasangan *outdoor AC*. Sehingga untuk mengurangi risiko jatuh dari keenggian dalam pekerjaan pemasangan *outdoor AC*, maka salah satu metode yang bisa digunakan adalah HIRADC.

HIRADC (*Hazard identification, Risk Assesment dan Determining Control*) merupakan elemen penting dalam SMK3 (Sistem manajemen Kesehatan dan keselamatan kerja) karena terkait langsung pada upaya pencegahan dan pengendalian bahaya yang digunakan untuk menentukan objektif dan rencana keselamatan dan kesehatan kerja. HIRADC adalah salah satu bagian dari standar OHSAS 18001;2007 clause 4.3.1, Di klausa tersebut menyatakan bahwa perusahaan harus menetapkan, membuat, menerapkan dan memelihara prosedur yaitu dengan melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan menentukan pengendalian bahaya dan risiko yang diperlukan.

Oleh karena itu, pada penelitian ini di pilih metode HIRADC yang merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan identifikasi terhadap bahaya, risiko dan penentuan atas suatu bahaya yang terdapat dilingkungan kerja. HIRADC merupakan penggambaran dari PP No 50 tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang terfokus pada aspek perencanaan dimana harus di lakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan pengendalian biaya.

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 *outdoor AC* di Proyek Pembangunan Gedung Kuliah FIAI UII guna melaksanakan pengendalian risiko bahaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Didasari dari rumusan masalah di atas, tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) mampu meminimalisir atau menghilangkan terjadinya kecelakaan pada pekerjaan pemasangan *outdoor AC* proyek pembangunan Gedung FIAI UII dengan langkah-langkah sebagai berikut ini.

1. Dapat mengetahui bahaya yang ada pada pekerjaan pemasangan *outdoor AC* 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 salah satu acuan bagi para pekerja proyek konstruksi untuk lebih memaksimalkan upaya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja agar menghasilkan kinerja yang lebih baik.
3. Memberikan informasi dan pengetahuan baru terkait keselamatan kerja khususnya pada pekerjaan pemasangan *outdoor AC* kepada para pekerja konstruksi gedung bertingkat.
4. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun untuk dapat diterapkan dalam 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 FIAI UII, D.I. Yogyakarta.
2. Objek penelitian ini terfokus pada pekerjaan pemasangan *outdoor AC* proyek gedung kampus FIAI UII 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 Juni - Juli 2022.
5. Waktu pengamatan dilakukan selama 1 bulan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Pada penelitian ini dibutuhkan tinjauan pustaka untuk memberikan landasan teori yang kuat dalam proses pelaksanaan penelitian agar memberikan hasil yang optimal. Tinjauan pustaka ini diambil dari hasil penelitian – penelitian terdahulu yang terkait dengan judul tugas akhir ini

2.2 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memiliki hubungan terhadap yang sedang dikerjakan, penelitian sebelumnya akan menjadi tinjauan pustaka bagi penulis untuk menyelesaikan pelaksanaan penelitian.

1. Manajemen Risiko Bahaya Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*) Pada Pekerjaan Bore Pile Studi Kasus: Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta (Pamungkas, 2022) Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan manajemen risiko keselamatan kerja konstruksi untuk pekerjaan bore pile menggunakan metode HIRADC (*Hazard Indentification, Risk Assesment, and Determining Control*) Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu identifikasi risiko bahaya disebabkan oleh penggunaan APD dengan benar, pengecekan sling secara berkala, sertifikasi kepada operator, dan kondisi tanah. Kemudian hasil tersebut dilakukan pengendalian berdasarkan hierarki dasar pengendalian didapatkan rekayasa teknik, administrasi dan penggunaan alat pelindung diri. Didapatkan penurunan tingkat risiko yang sebelumnya tingkat ekstreme risk 8 pekerjaan (26,6%), high risk 2 pekerjaan (16,6%), moderate risk 2 pekerjaan (16,6%) menjadi tingkat pekerjaan

moderate risk 7 pekerjaan (58,3%), low risk 5 pekerjaan (41,7%), tidak di temukannya jenis pekerjaan dengan tingkat risiko ekstreme risk dan high risk.

2. 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%).
3. Model job safety analysis berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control*) pada pekerjaan struktur proyek rumah susun (Putra, 2019) Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat potensi dampak bahaya pada pekerjaan struktur proyek rumah susun dan membuat pengendalian potensi dampak bahaya menggunakan metode (HIRADC). Hasil dari penelitian ini yaitu didapatkan identifikasi risiko bahaya yang disebabkan oleh tindakan tidak menggunakan APD dengan benar, penempatan material, alat dan pengoperasian alat yang tidak sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Kemudian dari hasil tersebut dilakukan pengendalian berupa rekayasa teknik rekayasa administrasi dan penggunaan APD. Dan didapatkan adanya penurunan tingkat

risiko semula ektreme risk 1 jenis pekerjaan (8,3%), high risk 10 pekerjaan (83,3%), dan moderate risk 1 jenis pekerjaan (8,3%) menjadi 8 jenis pekerjaan (66,7%) pada tingkat moderate risk, 4 jenis pekerjaan (33,3%) pada tingkat low risk dan tidak ditemukan risiko dengan tingkat extreme risk dan high risk.

4. Analisis tingkat risiko K3 pekerjaan struktur beton bertulang pada proyek pembangunan apartemen the palace (Febrianto, 2018) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan tingkat risiko pada kegiatan konstruksi pada proyek apartemen the palace serta membuat pengendalian risiko. Penelitian ini diketahui risiko berdasarkan pendekatan hazard identification, risk assesmen, and Determining control (HIRADC). Hasil dari identifikasi risiko berdasarkan tingkat risiko pekerjaan tertinggi yaitu tenaga kerja terjatuh saat bekerja diketinggian. Pada penilaian tingkat risiko dengan matriks risiko dari 10 pekerjaan levelnya extreme, 6 pekerjaan dengan level high dan 2 pekerjaan lainnya dengan level medium. Setelah dilakukan rekomendasi pengendalian risiko tingkat level risikonya turun 1 tingkat di semua pekerjaan. Sehingga dari hasil tersebut dibuat pengendalian yang utama yaitu dengan bekerja sesuai standar operasional pekerjaan (SOP) yang dibuat. Dan penggunaan APD lengkap terutama *full body hardness* (FBD) ketika bekerja di ketinggian.

2.3 Perbedaan Dengan Penelitian Ini Dengan Peneliti Terdahulu

Berdasarkan pada beberapa perbandingan penelitian diatas dengan penelitian yang akan dilakukan dijabarkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Perbedaan Dengan Penelitian Ini Dengan Peneliti Terdahulu

Aspek	Penelitian Terdahulu				Penelitian Yang di Lakukan
	Pamungkas (2022)	Pangestu (2021)	Putra (2019)	Febrianto (2018)	Tubaka (2022)
Judul	Manajemen Risiko Bahaya Berbasis Hiradc (<i>Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control</i>) Pada Pekerjaan Bore Pile Studi Kasus: Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta	Penerapan Metode HIRADC untuk Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Alma Ata	Model job safety analysis berbasis HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assesmen, and Determining Control</i>) pada pekerjaan struktur proyek rumah susun	Analisis tingkat risiko K3 pekerjaan struktur beton bertulang pada proyek pembangunan apartemen <i>The Palace</i>	Analisis HIRADC Untuk Pemasangan <i>Outdoor Ac</i> Pada Proyek Bangunan Gedung Tinggi (Studi Kasus Gedung FIAI UII)
Lokasi	Proyek Pembangunan Gedung Universitas Alma Ata	Proyek Pembangunan Gedung Universitas Alma Ata	Proyek Rumah Susun	Proyek pembangunan apartemen <i>The Palace</i>	Proyek pembangunan gedung FIAI UII

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Dengan Penelitian Ini Dengan Peneliti Terdahulu

Aspek	Penelitian Terdahulu				Penelitian Yang di Lakukan
	Pamungkas (2022)	Pangestu (2021)	Putra (2019)	Febrianto (2018)	Tubaka (2022)
Tujuan	Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan manajemen risiko keselamatan kerja konstruksi untuk pekerjaan bore pile menggunakan metode HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control</i>)	Membuat Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) dengan metode <i>Hazard Identification Risk Assesment and Determination Control</i> (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus Alma Ata	untuk mengetahui tingkat potensi bahaya dan dampak pada pekerjaan struktur proyek rumah susun serta membuat pengendalian risiko menggunakan metode HIRADC	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	Membuat Analisis Keselamatan Kerja dengan metode <i>Hazard Identification Risk Assesment and Determination Control</i> (HIRADC) pada Proyek Pembangunan Gedung FIAI UII

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Dengan Penelitian Ini Dengan Peneliti Terdahulu

Aspek	Penelitian Terdahulu				Penelitian Yang di Lakukan
	Pamungkas (2022)	Pangestu (2021)	Putra (2019)	Febrianto (2018)	Tubaka (2022)
Metode	Menggunakan metode <i>Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control</i> (HIRADC)	Menggunakan metode <i>Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control</i> (HIRADC)	Menggunakan metode <i>Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control</i> (HIRADC)	Menggunakan metode <i>Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control</i> (HIRADC)	Menggunakan metode <i>Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control</i> (HIRADC)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Dengan Penelitian Ini Dengan Peneliti Terdahulu

Aspek	Penelitian Terdahulu				Penelitian Yang di Lakukan
	Pamungkas (2022)	Pangestu (2021)	Putra (2019)	Febrianto (2018)	Tubaka (2022)
Hasil	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu identifikasi risiko bahaya disebabkan oleh penggunaan APD dengan benar, pengecekan sling secara berkala, sertifikasi kepada operator, dan kondisi tanah. Kemudian hasil tersebut dilakukan pengendalian berdasarkan hierarki dasar pengendalian didapatkan	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).	Didapatkan adanya penurunan tingkat risiko yang semula <i>extreme risk</i> 1 (8,3%) jenis pekerjaan; <i>high risk</i> 10 (83,3%) pekerjaan dan <i>moderate risk</i> 1 (8,3%), setelah dilakukan pengendalian menjadi 8 (66,7%) jenis pekerjaan pada tingkat <i>moderate risk</i> ; 4 (33,3%) jenis pekerjaan pada tingkat <i>low risk</i> ; dan tidak ada ditemukannya risiko pada tingkat	Risiko dengan level <i>extreme risk</i> pada 2 jenis pekerjaan yaitu pekerjaan pengecoran balok dan juga pelat, serta pengecoran kolom. Dan terdapat 6 jenis pekerjaan dengan level <i>high risk</i> yaitu pekerjaan pembuatan rangka bekisting, pemasangan bekisting, pembesian fabrikasi, pembesian lapangan, perakitan perancah dan pembongkaran perancah.	

Lanjutan Tabel 2.1 Perbedaan Dengan Penelitian Ini Dengan Peneliti Terdahulu

Aspek	Penelitian Terdahulu				Penelitian Yang di Lakukan
	Pamungkas (2022)	Pangestu (2021)	Putra (2019)	Febrianto (2018)	Tubaka (2022)
Hasil	rekayasa teknik, administrasi dan penggunaan alat pelindung diri. Didapatkan penurunan tingkat risiko yang sebelumnya tingkat <i>ekstreme risk</i> 8 pekerjaan (26,6%), <i>high risk</i> 2 pekerjaan (16,6%), <i>moderate risk</i> 2 pekerjaan (16,6%) menjadi tingkat pekerjaan <i>moderate risk</i> 7 pekerjaan (58,3%), <i>low risk</i> 5 pekerjaan (41,7%), tidak di temukannya jenis pekerjaan dengan tingkat risiko <i>ekstreme risk</i> dan <i>high risk</i> .		<i>low risk</i> ; dan tidak ada ditemukannya risiko pada tingkat <i>extreme risk</i> dan juga <i>high risk</i> .		

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan kondisi-kondisi dan faktor-faktor yang berdampak atau dapat berdampak pada kesehatan dan keselamatan karyawan dan pekerja lain (termasuk pekerja kontrak dan persnel kontraktor, orang lain) di suatu lingkungan tempat kerja. (OHSAS 18001:2007). Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik untuk masyarakat adil dan makmur. (Mangkunegara, 2007). Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan kondisi atau faktor yang mempengaruhi atau dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja atau pekerja lain (termasuk pekerja sementara dan kontraktor), pengunjung, atau orang lain ditempat kerja (Ramli, 2010).

3.2 Bahaya

Bahaya atau hazard adalah suatu sumber yang berpotensi menimbulkan kerugian baik berupa luka-luka terhadap manusia, penyakit, kerusakan properti, lingkungan atau kombinasinya (*frank-bird-loss-control management*). Hazard adalah sumber, situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kerugian dalam hal luka-luka atau penyakit terhadap manusia. (OHSAS 18001:2007).

Siahaan (2008) mengemukakan bahwa hazard atau bahaya adalah suatu kondisi atau keadaan yang dapat menimbulkan atau memperbesar kemungkinan terjadinya kerugian. Bahaya juga diartikan oleh Tranter (2004) sebagai potensi dari rangkaian sebuah kejadian untuk muncul dan menimbulkan kerusakan atau kerugian. Jika salah satu bagian dari rantai kejadian hilang, maka suatu kejadian tidak akan terjadi.

3.2.1 Klasifikasi Bahaya

1. Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*)

Bahaya keselamatan kerja merupakan bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan luka, cacat hingga

mengakibatkan kematian serta kerusakan property. Jenis bahaya kelelahan kerja dapat diklasifikasikan menjadi:

- a. Bahaya Mekanis, yaitu bersumber dari peralatan mekanis atau benda bergerak baik secara manual maupun dengan penggerak. Gerakan mekanis ini dapat menimbulkan cedera atau kerusakan seperti tersayat, terpotong, terpeleset, terjatuh dan terjepit.
- b. Bahaya Elektrik, yaitu sumber bahaya yang berasal dari energi listrik yang dapat mengakibatkan bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik dan hubungan singkat.

2. Bahaya Kesehatan Kerja (*Health Hazard*)

Bahaya kesehatan kerja merupakan bagian bahaya yang mempunyai dampak terhadap manusia dan penyakit akibat kerja. Dampak yang ditimbulkan bersifat kronis. Jenis bahaya kesehatan kerja dapat diklasifikasikan menjadi:

- a. Bahaya Fisik, antara lain dapat menimbulkan kebisingan, getaran, radiasi, suhu ekstrim dan pencahayaan
- b. Bahaya Kimia, mengandung berbagai potensi bahaya sesuai dengan sifat dan kandungannya. Bahaya yang dapat ditimbulkan seperti keracunan dan iritasi.
- c. Bahaya Biologi, bahaya yang berkaitan dengan makhluk hidup seperti bakteri, virus, dan jamur.
- d. Bahaya psikologi, antara lain beban kerja berat, hubungan dan kondisi kerja yang tidak nyaman.

3.3 Risiko

Menurut AS/NZS 4360:2004, risiko adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap sasaran diukur dengan hukum sebab akibat. Risiko diukur berdasarkan nilai *probability* dan *consequences*. Konsekuensi atau dampak hanya akan terjadi bila ada bahaya dan kontak atau *exposure* antara manusia dengan peralatan ataupun material yang terlibat dalam suatu interaksi. Formula yang digunakan dalam melakukan perhitungan risiko adalah:

$$\text{Risk} = \text{Consequences} \times \text{probability}$$

Menurut Ramli (2010), Risiko yang dihadapi oleh suatu organisasi atau perusahaan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari dalam maupun dari luar. Oleh karena itu, risiko dalam organisasi sangat beragam sesuai dengan sifat, lingkungan skala dan jenis kegiatannya.

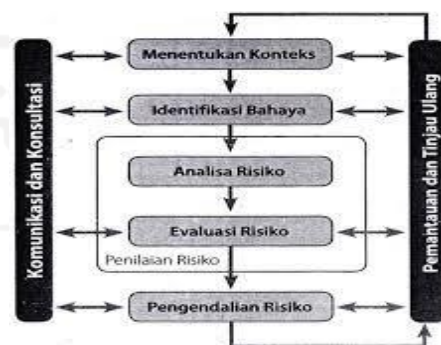
3.4 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah seperangkat kebijakan, prosedur yang lengkap, yang dimiliki organisasi, untuk mengelola, memonitor, dan mengendalikan eksposur organisasi terhadap risiko. Warburg, dalam bukunya “The Practice of Risk Management, Euromoney Book, 2004”

Menurut Regan dalam bukunya “*Risky Business, 2006*”, pengertian manajemen risiko adalah penerapan beragam kebijakan dan prosedur untuk meminimalisasi peristiwa yang menurunkan kapasitas dan kualitas kerja perusahaan. Sementara itu menurut Noshworthy, pengertian manajemen risiko adalah usaha mengurangi risiko dalam proses pelaksanaan teknis dan pengambilan keputusan bisnis.

3.4.1 Manajemen Risiko Berdasarkan Standar AS/NZS 4360:2004

Manajemen risiko adalah suatu proses yang terdiri dari langkah-langkah yang telah dirumuskan dengan baik, mempunyai urutan (langkah-langkah) dan membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dengan melihat risiko dan dampak yang ditimbulkan.



Gambar 3.1 Proses dalam manajemen risiko AS/NZS 4360

3.5 Kecelakaan kerja

Menurut Sulaksmo (1997) dalam Anizar (2009) kecelakaan adalah suatu kejadian tak diduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan proses suatu aktivitas

yang telah diatur. Menurut Anizar (2009) terdapat dua faktor penyebab kecelakaan yaitu unsafe action (faktor manusia) dan unsafe condition (faktor lingkungan). Unsafe Action dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan fisik tenaga kerja, kurangnya pendidikan seperti kurangnya pengalaman, menjalankan pekerjaan tanpa mempunyai kewenangan, menjalankan pekerjaan yang tidak sesuai dengan keahliannya, pemakaian alat pelindung diri (APD) hanya berpura-pura, dsb. Sedangkan, *unsafe condition* dapat disebabkan oleh peralatan yang sudah tidak layak pakai, pengamanan gedung yang kurang standar, kondisi suhu yang membahayakan, dan lain-lain.

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi ditempat kerja pada saat melakukan suatu pekerjaan. Kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan dan di duga semula yang dapat menimbulkan korban manusia atau harta benda. Sedangkan tempat kerja merupakan ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap diam di mana tenaga kerja bekerja, atau sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan di mana terdapat sumber bahaya. (Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 3 Tahun 1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan)

Istilah “risiko” (*risk*) memiliki banyak definisi. Tetapi pengertian secara ilmiah sampai saat ini masih tetap beragam. Menurut kamus bahasa indonesia versi online dalam buku Manajemen Risiko Bisnis (Pratama, 2011), risiko adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan. Dengan kata lain, risiko merupakan kemungkinan situasi atau keadaan yang dapat mengancam pencapaian tujuan serta sasaran sebuah organisasi atau individu. (Pratama, 2011). Secara ilmiah risiko didefinisikan sebagai kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya risiko yang terjadi.

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

Menurut Ramli (2009) dalam (EW, 2014), *Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control* (HIRADC) yang biasa dikenal dengan identifikasi faktor bahaya, penilaian dan pengendalian risiko pada proses produksi harus dipertimbangkan pada saat merumuskan rencana untuk memenuhi kebijakan

keselamatan dan kesehatan kerja. HIRADC merupakan salah satu metode identifikasi kecelakaan kerja dengan penilaian risiko sebagai salah satu poin penting untuk mengimplementasikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).

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*).

3.6.1 Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)

Identifikasi risiko merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi risiko. Identifikasi risiko dilakukan dengan proses sistematis serta komprehensif yang tersusun dengan sangat baik dan mencakup seluruh risiko baik itu masih maupun tidak dalam kontrol organisasi. Identifikasi bahaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang timbul dari suatu bahan, alat, atau sistem (*Department of Occupational Safety and Health*). (AS/NZS 4360, 1999) Menurut OHSAS 18001, terdapat beberapa syarat tentang prosedur dan aspek yang perlu diperhatikan dalam identifikasi bahaya, yaitu:

1. Aktivitas rutin serta tidak rutin
2. Aktivitas semua pekerja yang memiliki akses masuk ke dalam tempat kerja
3. Perilaku, kemampuan dan faktor manusia lainnya.
4. Bahaya yang berasal dari luar tempat kerja yang dapat menimbulkan dampak pada kesehatan dan keselamatan pekerja yang ada dalam kendali organisasi di tempat kerja
5. Bahaya yang terjadi dari kegiatan di tempat kerja dalam kendali organisasi
6. Sarana, prasarana, infrastruktur, peralatan dan material yang ada di tempat kerja
7. Perubahan yang terjadi di dalam organisasi di tempat kerja
8. Modifikasi sistem manajemen K3, termasuk modifikasi yang bersifat sementara.
9. Kewajiban seluruh peraturan yang berkaitan dengan penilaian risiko serta penerapan pengendalian yang diperlukan.

10. Desain area kerja, proses, instalasi, peralatan, prosedur operasional dan organisasi

3.6.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Berdasarkan AS/NZS 4360 (2004) 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 diidentifikasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsekuensi dan kemungkinan dapat diidentifikasi. 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 2004.

Berikut tabel konsekuensi atau kemungkinan menurut standar AS/NZS 4360:2004.

Table 2.1 Ukuran dari keparahan (consequence)

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignificant</i> /Tidak signifikan	Tidak ada cedera
2	<i>Minor</i>	Memerlukan perawatan, P3K, langsung dapat ditangani
3	<i>Moderate</i> /Sedang	Memerlukan perawatan medis, dapat ditangani dengan bantuan pihak luar
4	<i>Major</i>	Cedera yang mengakibatkan cacat/hilang fungsi tubuh secara total, <i>off site release</i> tanpa efek merusak
5	<i>Catastrophic</i> /Bencana	Menyebabkan kematian, <i>off site release</i> bahan toksik dan efek merusak

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Tabel 3.2 ukuran dari kemungkinan

Level	Kriteria	Penjelasan
5	<i>Almost certain</i>	Terjadi hampir disemua kejadian
4	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi hampir disemua keadaan
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sewaktu-waktu
2	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi jarang
1	<i>Rare</i>	Hanya dapat terjad dikeadaan tertentu

(Sumber: AS/NZS 4360:2004)

Tabel 4.3 Matriks Analisis Risiko

<i>Proability</i>	<i>Concequence</i>				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Mayor</i>	<i>Catastropic</i>
	1	2	3	4	5
1 (<i>rare</i>)	L	L	L	M	M
2 (<i>unlikely</i>)	L	M	M	M	H
3 (<i>Possible</i>)	L	M	M	H	H
4 (<i>Likely</i>)	M	M	H	H	VH
5 (<i>almost certain</i>)	M	H	H	VH	VH

(Sumber:AS/NZS 4360:2004)

Keterangan:

VH: Sangat beresiko, dibutuhkan tindakan secepatnya

H: Beresiko besar, dibutuhkan perhatian dari manajemen puncak

M: Risiko sedang, tanggung jawab manajemen harus spesifik

L: Risiko rendah, ditangani dengan prosedur rutin.

Tabel 3.4 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 table 3.3 maka digunakan persamaan sebagai berikut.

Tingkat Risiko (TR) = F x A

dengan:

TR = Tingkat Risiko

F = Frekuensi/Kekerapan

A = Akibat/Keparahan

3.6.3 Pengendalian Bahaya (*Determining Control*)

Pengendalian adalah proses, pengaturan, alat, pelaksanaan atau tindakan yang berfungsi untuk meminimalisasi efek negatif atau meningkatkan peluang positif (AS/NZS 4360:2004).

Proses pengendalian risiko yang terjadi menurut AS/NZS 4360:2004 adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa dan evaluasi risiko dapat ditentukan apakah suatu risiko dapat ditentukan apakah suatu risiko dapat diterima atau tidak. Pengendalian lebih lanjut tidak dilakukan jika risiko dapat diterima (*Generally Acceptable*)

2. Dalam peringkat risiko, dikategorikan sebagai risiko yang dapat ditoleransi (*Tollerable*) maka risiko dapat dikendalikan menggunakan konsep ALARP. Jika risiko berada diatas batas yang dapat diterima toleransi (*Generally Unacceptable*) maka perlu dilakukan pengendalian lebih lanjut. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan beberapa alternatif yaitu:
 - a. Hindari risiko (*avoid risk*)
 - b. Pengurangan Probabilitas (*reduce probability*)
 - c. Pengurangan Konsekuensi (*reduce consequence*)
 - d. Transfer risiko (*risk transfer*)

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, mengikuti 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 3.2 Hirarki Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja

(Sumber: <https://safetysignindonesia.id/>)

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.

3.7 AC

Air Conditioner (AC) merupakan sebuah alat yang mampu meng-kondisikan udara. Dengan kata lain AC dimaksudkan untuk memperoleh temperature udara yang dingin (sejuk atau dingin) dan nyaman bagi tubuh. AC lebih banyak digunakan di wilayah beriklim tropis dengan kondisi udara yang relatif tinggi (panas), seperti di Indonesia. Dalam penggunaan AC tidak hanya menyejukan atau mendinginkan udara, tetapi bisa juga mengatur kebersihan dan kelembaban udara di dalam ruangan sehingga tercipta kondisi udara yang berkualitas, sehat dan nyaman bagi tubuh. AC bekerja cara menyerap panas dari udara di dalam ruangan, kemudian melepaskannya di luar ruangan. Dengan demikian temperatur udara di dalam ruangan akan berangsur-angsur turun. Dengan kata lain, AC hanya sebagai sebuah peralatan elektronik yang mengatur sirkulasi udara di dalam ruangan. Udara yang terhisap disirkulasi secara terus menerus oleh blower (*indoor*) udara melewati sirip evaporator. Saat melewati evaporator udara yang bertemperatur lebih tinggi dari evaporator yang diserap panasnya oleh bahan pendingin, kemudian dilepaskan di luar ruangan ketika aliran refrigeran melewati kondensator. Jadi temperatur udara yang rendah atau dingin yang kita rasakan sebenarnya adalah sirkulasi udara di dalam ruangan, bukan udara yang dihasilkan oleh perangkat AC. Unit AC hanyalah tempat bersirkulasinya udara yang sekaligus merangkap kalor (panas) pada udara ruangan hingga mencapai temperatur yang diinginkan. Cara kerja sistem pendingin AC secara keseluruhan akan dibagi menjadi dua yaitu sirkulasi udara dan refrigerant

3.7.1 Bagian Indoor

Umumnya pada bagian Indoor Unit AC terdapat lima komponen utama yaitu: evaporator, blower, saringan (filter) udara, panel, listrik dan sensor suhu (Thermistor).

3.7.2 Bagian Outdoor

Biasanya pada bagian out door unit AC terdapat enam komponen yaitu: Kompresor, kondensator, kipas (fan), pipa kapiler, saringan udara (Strainer) dan sistem kelistrikan. Kompresor adalah pengendali aliran refrigerant. Dari

kompresor, refrigeran akan dipompa dan dialirkan menuju ke komponen utama AC, yaitu kondensor, pipa kapiler dan evaporator.

3.7.3 Tahap Pemasangan Outdoor AC

Menurut (SKKNI 41:2019), tentang penerapan standar kerja nasional kategori konstruksi. pemasangan sistem tata udara adalah sebagai berikut:

- a. Dudukan/gantungan unit (bracket) dipasang pada tempatnya dengan posisi lurus sejajar.
- b. Unit tata udara dipasang sesuai prosedur.
- c. Lubang/jalur pemipaan dengan ukuran sesuai standar dibuat pada sisi bawah dudukan/gantungan unit (bracket).

Menurut PT PP persero Tbk. Dalam bukunya “Buku referensi untuk kontraktor bangunan gedung dan Sipil, 2003”, pemasangan unit *outdoor AC* adalah sebagai berikut:

Pemasangan *Outdoor unit*

1. Marking pondasi outdoor unit
2. Buat pondasi outdoor unit
3. Pasang dinabolt pada pondasi
4. Pasang outdoor unit lengkap dengan mountingnya
5. Sambung pipa ke outdoor unit
6. Sambung instalasi listriknya

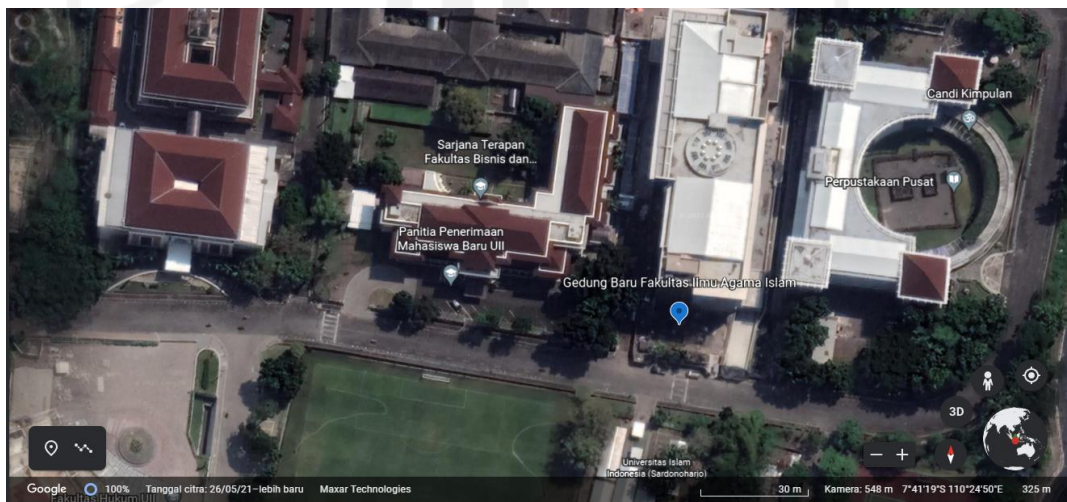
BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Subjek Penelitian dan Objek Penelitian

Di pertegas oleh Moleong (2010) Subjek penelitian merupakan orang yang memang memahami betul tentang apa yang sedang di teliti dimana data yang bisa di berikan bisa berupa jawaban lisan dengan wawancara atau dengan jawaban yang diterima secara tertulis, mendeskripsikan bahwa subjek penelitian sebagai informan yang artinya orang pada latar penelitian yang dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi pada latar penelitian.

Objek penelitian menurut Iwan Satibi (2011) “Objek penelitian secara umum akan memetakan atau menggambarkan wilayah penelitian atau sasaran penelitian secara komprehensif”. Adapun objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pekerjaan pemasangan *Outdoor AC* pembangunan gedung Fakultas Ilmu Agama Islam (FIAI UII).



Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Gedung FIAI

(Sumber: Google Earth, 2022)

4.2 Proses Penelitian

Data merupakan segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun informasi (Arikunto 2002). Data yang diteliti selanjutnya di kelompokkan berdasarkan sumbernya menjadi seperti berikut ini:

4.3.1 Pengumpulan Data

a. Data Primer merupakan data yang diperoleh peneliti dari sumber asli (langsung dari informan) yang memiliki informasi atau data tersebut. (Idrus, 2009). Data primer diperoleh dari responden melalui penyebaran kuisioner yang di ajukan oleh peneliti.

1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati objek permasalahan secara langsung di lapangan. Pada penelitian ini dilakukan observasi dengan mengamati pekerjaan pemasangan *Outdoor AC* pembangunan gedung FIAI UII.

2. 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.

b. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua (bukan orang pertama, bukan asli) yang memiliki informasi atau data tersebut. (Idrus, 2009). Pada penelitian ini data sekunder merupakan data yang diperoleh dari buku, Iaporan perusahaan/pemerintah, dan juga catatan-catatan resmi yang diterbitkan oleh perusahaan/pemerintah. Data sekunder lain dapat diperoleh dari bahan bacaan, buku-buku referensi, dan informasi lain yang berhubungan dengan

penelitian. Data ini tidak perlu diolah lagi. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

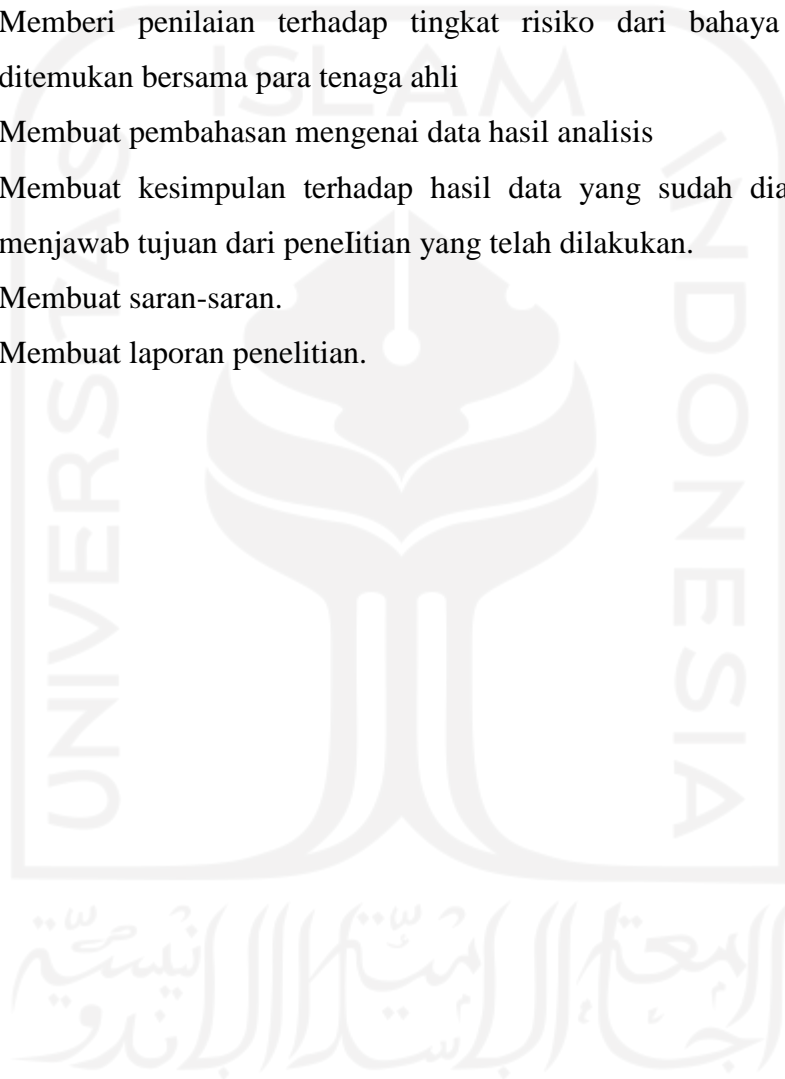
- a. AS/NZS 4360:1999 mengenai Risk Management 38
- b. OHSAS 18001:2007 mengenai persyaratan SMK3
- c. OHSAS 18002:2008 mengenai penerapan SMK3
- d. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012
- e. Peraturan Menteri Nomor 21/PRT/M/2019
- f. Permenakertrans No.PER.01/MEN/1980
- g. Permenakertrans No.PER.08/MEN/VII/ 2010
- h. Permenakertrans No.8 Tahun 2020
- i. Permen PUPR No 10 Tahun 2021
- j. Undang-Undang No.1 Tahun 1970
- k. Undang-Undang No. 3 Tahun 1992
- l. Undang-Undang No. 26 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan penilaian penerapan SMK3
- m. Undang-Undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
- n. Peraturan perundang-undangan Republik Indonesia kesehatan dan keselamatan kerja
- o. Studi literatur tentang kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3)
- p. peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan
- q. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja
- r. permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut.

4.3.2 Tahapan Analisis Data

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

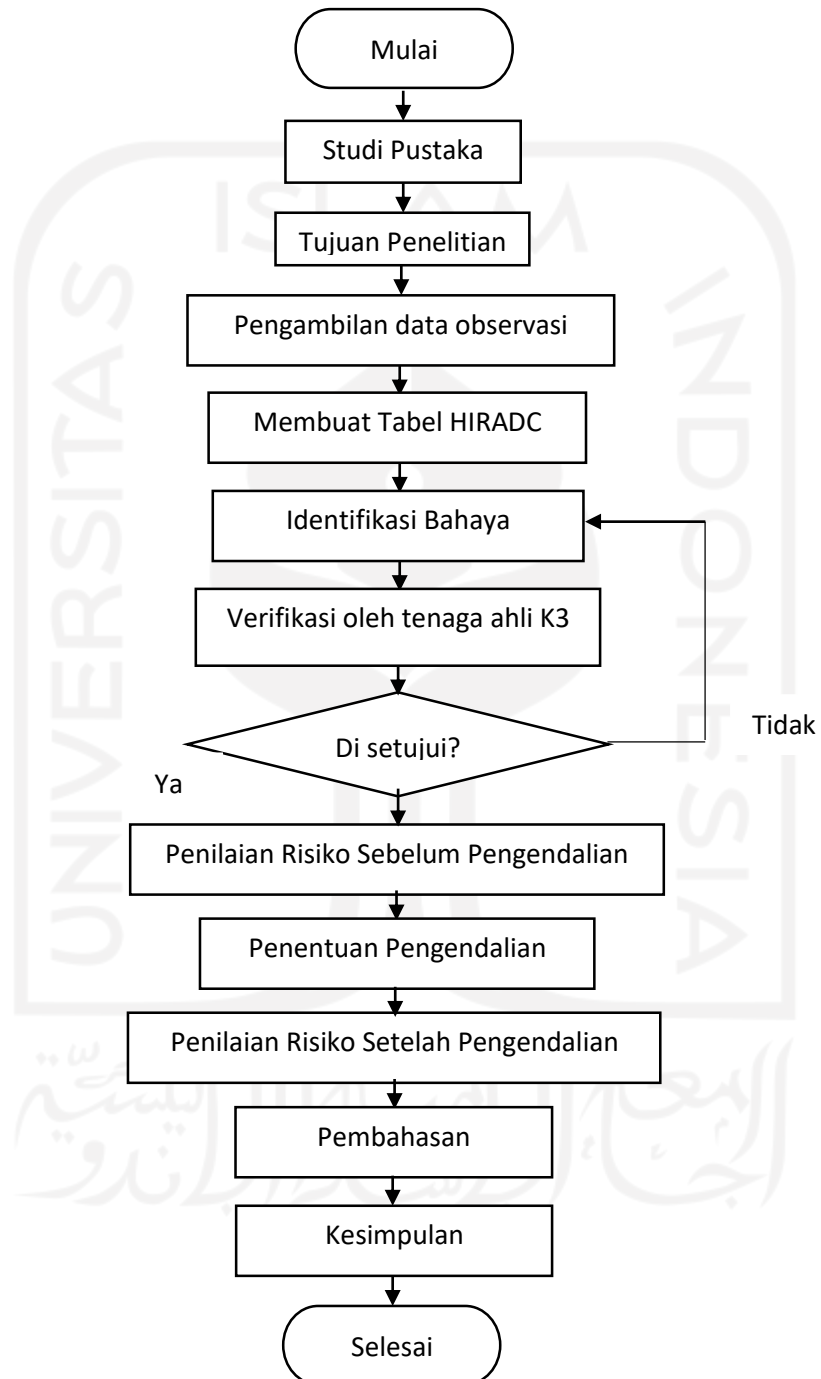
1. Penyusunan identifikasi bahaya yang telah ditemukan di lapangan
2. Menyusun perkiraan risiko didasari dari hasil identifikasi bahaya

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 tingkat 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.



4.4 Diagram Alur Penelitian (FlowChart)

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 Fakultas Ilmu Agama Islam (FIAI) Universitas Islam Indonesia ini merupakan suatu proyek konstruksi yang dimiliki oleh Yayasan Badan Wakaf Universitas Islam Indonesia dan dikerjakan melalui kontraktor swasta PT Muara Mitra Mandiri, berikut adalah gambaran umum proyek ini

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Ilmu Agama Islam Indonesia (FIAI) UII
Lokasi Proyek	: Jl. Kaliurang No. KM 14.5 Krawitan, Umbulmartani, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55581
Luas Bangunan	: 1,4 Ha
Waktu Penyelesaian	: 1460 Hari Kalender
Pemilik	: Yayasan Badan Wakaf UII
Kontraktor	: Swakelola UII

5.2 Objek Pengamatan

Objek pada penelitian ini adalah pekerjaan pemasangan atap pada proyek pembangunan gedung kuliah FIAI Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dan berikut adalah jenis pekerjaan pemasangan yang diteliti adalah:

1. Pekerjaan Mobilisasi
2. Pekerjaan Pemasangan *Outdoor AC*
3. Pekerjaan *connecting* pipa *refrigerant*
4. Pekerjaan vakum dan test kebocoran
5. Pekerjaan penyambungan pipa *refrigerant*
6. Pekerjaan pemotongan pipa dan blering pipa
7. Pekerjaan pemasangan kabel

8. Pekerjaan Pengeboran

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 *outdoor AC* proyek pembangunan gedung kuliah FIAI Universitas Islam Indonesia 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 setelah dilakukannya tindakan pengendalian dengan tujuan untuk dapat mengurangi terjadinya tingkat risiko.

5.4.1 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 Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia ini khususnya pada pekerjaan pemasangan *outdoor AC* akan dilakukan identifikasi risiko bahaya, juga melakukan analisis keselamatan konstruksi. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan pada saat mengidentifikasi dan menganalisis pekerjaan pemasangan *outdoor AC*.

Mengumpulkan sejumlah referensi yang berkaitan dengan objek penelitian sesuai penalaran khususnya berkaitan dengan potensi bahaya melalui tindakan *hazard identification* kepada semua objek pemantauan seperti contoh pada berikut ini.

Pada pekerjaan Mobilisasi *Outdoor AC* yaitu pengangkutan *outdoor AC* dari saat *AC* diturunkan dari mobil barang dibawa menggunakan troli menuju lift *basement* gedung menuju ke lantai dua dan tiga kemudian dari lantai dua dan tiga di bawa menggunakan troli ke pintu akses *outdoor* gedung. Kemudian *outdoor AC*

diangkut secara manual oleh tim pekerja pemasangan *outdoor AC* ke lokasi pemasangan *outdoor AC*. Dari pengamatan yang dilakukan dilapangan, didapatkan beberapa indentifikasi risiko berupa:

- a. Pekerja tertimpa *Outdoor AC*
- b. Pekerja terjatuh dari ketinggian

Sementara untuk tahap pekerjaan selanjutnya diperoleh identifikasi risiko dengan cara yang serupa. Hasil identifikasi tersebut diuraikan secara lengkap dalam table 5.1 sebagai berikut ini.

Tabel 5.1 Identifikasi Risiko

No	Pekerjaan	Bahaya
1	Pekerjaan Mobilisasi	a. Pekerja tertimpa <i>Outdoor AC</i> b. Pekerja terjatuh dari ketinggian
2	Pekerjaan pemasangan <i>outdoor AC</i>	a. Pekerja tertimpa <i>Outdoor AC</i> b. Pekerja terjatuh dari ketinggian c. Pekerja terluka oleh benda tajam
3	Pekerjaan <i>connecting</i> pipa <i>refrigerant</i>	a. Pekerja terjatuh dari ketinggian b. Pekerja terjepit baut pipa <i>refrigerant AC</i> c. Pekerja terluka oleh benda tajam
4	Pekerjaan vakum dan test kebocoran	a. Pekerja terkena gas freyon b. Pekerja terjatuh dari ketinggian c. Pekerja terjepit baut Pekerja terluka oleh benda tajam
5	Pekerjaan penyambungan pipa <i>refrigerant</i>	a. Pekerja terluka oleh benda tajam b. Pekerja terjatuh dari ketinggian c. Pekerja terkena percikan las Pekerja terbakar oleh las

Lanjutan Tabel 5.1 Identifikasi Risiko

No	Pekerjaan	Bahaya
6	Pekerjaan pemotongan pipa dan blering pipa	a. Pekerja terluka oleh benda tajam b. Pekerja terjepit oleh baut pipa
7	Pekerjaan pemasangan kabel	a. Pekerja terluka oleh benda tajam b. Pekerja terjepi oleh baut
8	Pekerjaan Pengeboran	a. Pekerja terkena debu pengeboran b. Pekerja tterluka oleh benda tajam

Berdasarkan identifikasi bahaya yang dilakukan melalui porses pengamatan didapatkan dari 8 pekerjaan, didapatkan bahwa terdapat total 22 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.

5.4.2 Penilaian Risiko

Setelah dilakukan identifikasi terhadap risiko yang ada, kemudian dilanjutkan dengan melakukan penilaian risiko terhadap risiko yang telah diidentifikasi. Berikut langkah – langkah melakukan penilaian risiko dengan cara mengamati setiap pekerjaan yang telah diidentifikasi memiliki potensi bahaya dan menentukan nilai kekerapan (F) dan nilai keparahan (A) nya agar didapatkan tingkat risiko nya menggunakan rumus

tingkat risiko (TR) = F x A. Maka dapat di tentukan kategori risikonya sesuai tabel tingkat risiko. (dapat dilihat pada tabel 3.4)

Contoh pada pekerjaan mobilisasi *Outdoor AC* terdapat dua risiko yang telah diidentifikasi. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan dilapangan, didapatkan beberapa penilaian risiko berupa:

a. Pekerja tertimpa *outdoor AC*

Nilai kekerapan (F) = 1

Nilai keparahan (A) = 4

$F \times A = 4$

Tingkat risiko = Rendah

b. Pekerja terjatuh dari ketinggian

Nilai kekerapan (F) = 1

Nilai keparahan (A) = 5

$F \times A = 5$

Tingkat risiko = Sedang

Sementara untuk tahap pekerjaan selanjutnya diperoleh penilaian risiko dengan cara yang serupa. Hasil penilaian tersebut diuraikan secara lengkap dalam table 5.2 sebagai berikut ini

Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A Mobilisasi								
	yang bekerja: Trolis dan tenaga ahli AC	Pekerja tertimpa Outdoor AC	Cedera sedang, Patah tulang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	1	4	4	R
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal		1	5	5	S

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	Pemasangan Outdoor AC							
	yang bekerja: tenaga ahli AC	Pekerja tertimpa Outdoor AC	Cedera sedang, Patah tulang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	1	4	4	R
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal		1	5	5	S
	Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera ringan hingga sedang	4		1	4	R	

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	<i>Connecting pipa refrigerant</i>							
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	2	2	4	R
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera berat hingga Meninggal		1	5	5	S
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan hingga sedang		4	1	4	R

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	<i>Vakum dan test kebocoran</i>							
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	2	2	4	R
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		1	5	5	S
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, hingga sedang		4	1	4	R
		Pekerja terkena gas freyon	Cedera ringan hingga berat		1	3	3	R

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	Penyambungan pipa refrigerant							
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	1	4	R
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		1	5	5	S
		Pekerja terkena percikan api las	Cedera, ringan, hingga berat		4	2	8	S
		Pekerja terbakar oleh las	Cedera ringan, hingga berat		3	2	6	S

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
F	Pemotongan pipa dan Blering pipa							
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit oleh baut	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	2	2	4	R
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, berat		3	2	6	S

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
G	Connecting kabel							
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentag keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	1	4	R
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, berat hingga Sedang		2	3	6	S

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Tingkat Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian TingkatRisiko			
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR
1	2	3	4	5	6	7	8	9
H	Pengeboran							
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terkena debu pengeboran	Cedera ringan hingga berat	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	2	8	S
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, berat hingga Sedang		3	2	6	S

Dalam penilaian risiko dengan total 22 bahaya yang telah diidentifikasi, ditemukan sejumlah jenis tingkat risiko bahaya sebelum dilakukan pengendalian yaitu tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 11 (50%) bahaya, dan juga bahaya dengan tingkat risiko Rendah (R) sebanyak 11 (50 %) bahaya. Sementara untuk tingkat bahaya Berat (B) tidak ditemukan satupun oleh hasil identifikasi ini.

5.4.3 Pengendalian Risiko

Setelah selesai melakukan identifikasi terhadap 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. Pengendalian administratif (*administrative control*)
4. Rekayasa Teknik (*engineering 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 mobilisasi *Outdoor AC* pada proses pengangkutan *AC* ke menggunakan troli dan di angkut secara manual, hierarki dasar dan juga pengamatan diperoleh pengendalian sebagai berikut:

1. Memasang rambu pada area pemasangan *outdoor AC*
2. Mengawasi area pengangkutan *AC*
3. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata)
4. Melakukan *briefing* sebelum pekerjaan dimulai
5. Memastikan alat beserta perangkat *Ootdoor AC* dalam kondisi baik

Pada tahap pekerjaan yang lainnya, diperoleh dengan cara serupa untuk analisis risiko dan pengendaliannya dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
1	Mobilisasi	<p>a. Pekerja tertimpa AC</p> <p>b. Pekerja terjatuh dari ketinggian</p>	<p>a. Memasang rambu pada area pemasangan <i>outdoor AC</i></p> <p>b. Mengawasi area kerja pengangkatan AC</p> <p>c. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata)</p> <p>d. Melakukan <i>briefing</i> sebelum pekerjaan dimulai</p> <p>e. Memastikan alat beserta perangkat <i>Ootdoor AC</i> dalam kondisi baik</p>
2	Pemasangan <i>Outdoor AC</i>	<p>a. Pekerja tertimpa <i>Outdoor AC</i></p> <p>b. Pekerja terjatuh dari ketinggian</p> <p>Pekerja terluka oleh benda tajam</p>	<p>a. Memasang rambu pada area kerja <i>Outdoor AC</i></p> <p>b. Memastikan <i>outdoor AC</i> terpasang dengan baik</p> <p>c. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman)</p> <p>d. Melakukan <i>briefing</i> terkait pekerjaan <i>Outdoor AC</i> yang akan dimulai.</p> <p>Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.</p>

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
3	<i>connecting</i> pipa <i>refrigerant</i>	<p>a. Pekerja terjatuh dari ketinggian</p> <p>b. Pekerja tejepit baut pipa <i>refrigerant</i></p> <p>c. Pekerja terluka oleh benda tajam</p>	<p>a. Memasang rambu pada area kerja <i>Outdoor AC</i></p> <p>b. Mengawasi secara berkala pekerjaan <i>Outdoor AC</i></p> <p>c. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman)</p> <p>d. Melakukan <i>briefing</i> terkait pekerjaan <i>Outdoor AC</i> yang akan dimulai. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.</p>
4	Pekerjaan vakum dan test kebocoran	<p>a. Pekerja terjatuh dari ketinggian</p> <p>b. Pekerja terkena gas freyon</p> <p>c. Pekerja terjepit baut Pekerja terluka oleh benda tajam</p>	<p>a. Memasang rambu pada area kerja <i>outdoor AC</i></p> <p>b. Mengawasi secara berkala pekerjaan atap</p> <p>c. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman)</p> <p>d. Melakukan <i>briefing</i> terkait pekerjaan <i>Outdoor AC</i> yang akan dimulai. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.</p>

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
5	Penyambungan pipa <i>refrigerant</i>	<p>a. Pekerja terluka oleh benda tajam</p> <p>b. Pekerja terjatuh dari ketinggian</p> <p>c. Pekerja terkena percikan las</p> <p>d. Pekerja terbakar oleh las</p>	<p>a. Memasang rambu pada area kerja <i>Outdoor AC</i></p> <p>b. Memastikan Pipa <i>refrigerant</i> tersambung dengan baik</p> <p>c. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kaca mata, sabuk pengaman)</p> <p>d. Memastikan pekerja yang bersertifikat dan berpengalaman dalam pekerjaan penyambungan pipa</p> <p>e. Melakukan <i>briefing</i> sebelum memulai jenis pekerjaan yang akan dilakukan</p>
6	Pemotongan dan blering pipa	<p>a. Pekerja terluka oleh benda tajam</p> <p>b. Tangan pekerja terjepit oleh baut pipa</p>	<p>a. Memasang rambu pada area kerja <i>Outdoor AC</i></p> <p>b. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kaca mata, sabuk pengaman)</p> <p>c. Melakukan <i>briefing</i> terkait pekerjaan <i>Outdoor AC</i> yang akan dimulai.</p> <p>d. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.</p>

Lanjutan Tabel 5.3 Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan

No	Pekerjaan	Bahaya	Pengendalian
7	Connecting kabel	<p>a. Teluka oleh benda tajam</p> <p>b. Teluka oleh benda tajam Tangan terjepit baut</p>	<p>b) Memasang rambu pada area kerja <i>Outdoor AC</i></p> <p>c) Mengawasi secara berkala pekerjaan <i>Outdoor AC</i></p> <p>d) Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman)</p> <p>e) Melakukan <i>briefing</i> terkait pekerjaan <i>Outdoor AC</i> yang akan dimulai.</p> <p>f) Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait</p>
8	Pengeboran	<p>a. Pekerja terkena debu pengeboran</p> <p>b. Pekerja terluka oleh benda tajam</p>	<p>a. Memasang rambu pada area kerja <i>Outdoor AC</i></p> <p>b. Mengawasi secara berkala pekerjaan <i>Outdoor AC</i></p> <p>c. Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata, sabuk pengaman)</p> <p>d. Melakukan <i>briefing</i> terkait pekerjaan Pemasangan <i>Outdoor AC</i> yang akan dimulai.</p> <p>e. Memastikan pekerja sudah ahli dan berpengalaman dalam pekerjaan terkait.</p>

Dalam pengendalian risiko yang telah dilakukan dalam analisis ini dikerjakan dengan berlandaskan hierarki K3 yaitu dengan metode eliminasi, substitusi, administrasi, rekayasa teknis serta dengan alat pelindung diri (APD). Pengendalian risiko yang telah dilakukan sesuai dengan hierarki pengendalian risiko dimana proses pengendalian risiko yang dilakukan tidak menggunakan proses Eliminasi karena tidak ada mesin atau alat pekerja yang harus dihilangkan, Substitusi karena tidak ada alat atau mesin yang harus diganti, dan Rekayasa Teknis karena tidak ada alat atau bahan yang harus di modifikasi atau direkayasa. Oleh karena itu, risiko yang di nilai dikendalikan dengan proses administrasi contohnya pekerja harus berpengalaman dan proses pengendalian APD contohnya pekerja harus memakai sarung tangan, *safety boot*, helm dan lain-lain. Sehingga tingkat risiko yang tadi 11 untuk kategori sedang (S) dan 11 untuk kategori rendah (R) dan 0 untuk kategori Berat (B) setelah dikendalikan berubah dari sedang menjadi rendah dengan 22 total tingkat risiko rendah (R) dengan presentase hasil 100%.

5.4.4 Menyusun Tabel HIRADC

Sesudah memperoleh data yang didapatkan dari hasil identifikasi risiko dan pengendalian risiko seperti yang tertera pada Tabel 5.1 dan 5.2 di atas maka selanjutnya adalah melakukan penyusunan table HIRADC yang kemudian digunakan untuk menghitung tingkat terjadinya risiko dan penurunan tingkat risiko pada pekerjaan pemasangan *Outdoor AC* di proyek gedung Kuliah FIAI UII Yogyakarta. Saat penyusunan HIRADC peneliti meminta verifikasi dan validasi oleh narasumber ahli K3 yaitu Pak Angga Firmansyah selaku tenaga Ahli *Mechanical Electrical (ME)* yang berperan pada proyek ini. Maka hasil dari penyusunan table HIRADC bisa dilihat pada table 5.4 sebagai berikut ini.

Tabel 5.4 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		F	A	FxA	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A Mobilisasi															
		Pekerja tertimpa <i>Outdoor AC</i>	Cedera sedang, Patah tulang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan	1	4	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja AC harus bersertifikat ahli 5. Menggunakan APD	1	4	4	R		<i>Acceptable Risk</i>
	yang bekerja: <i>Troli</i> dan tenaga ahli AC	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal	Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	1	5	5	S	1 2. 3. 4. Pekerja AC harus bersertifikat ahli 5. <i>Safety Belt</i> , APD	1	1	1	R		<i>Acceptable Risk</i>

Lanjutan Tabel 5.4 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		F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B	Pemasangan <i>Outdoor AC</i>														
	yang bekerja: tenaga ahli AC	Pekerja tertimpa <i>Outdoor AC</i>	Cedera sedang, Patah tulang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan	1	4	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja AC harus bersertifikat ahli 5. menggunakan APD	1	2	2	R		Acceptable Risk
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal, cedera berat	Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	1	5	5	S	1. 2. 3. 4. Pekerja AC harus bersertifikat ahli 5. <i>Safety Belt</i> , APD	1	1	1	R		Acceptable Risk
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera ringan hingga sedang	Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	1	4	R	1. 2. 3. 4. 5. Menggunakan APD	3	1	3	R		Acceptable Risk

Lanjutan Tabel 5.4 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		F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C <i>Connecting pipa refrigerant</i>															
Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan	2	2	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, sarung tangan</i>	1	2	2	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera berat hingga Meninggal	Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja	1	5	5	S	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Helm</i>	1	1	1	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan hingga sedang	permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	1	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Sarung tangan</i>	3	1	3	R		<i>Acceptable Risk</i>	

Lanjutan Tabel 5.4 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		F	A	FxA	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D	Vakum dan test kebocoran														
Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	2	2	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, sarung tangan</i>	1	2	2	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		1	5	5	S	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Helm</i>	1	1	1	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, hingga sedang		4	1	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Sarung tangan</i>	2	1	2	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terkena gas freyon	Cedera ringan hingga berat		1	3	3	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Sarung tangan, helm</i>	1	1	1	R		<i>Acceptable Risk</i>	

Lanjutan Tabel 5.4 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		F	A	FxA	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
E	Penyambungan pipa refrigerant														
Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	1	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Helm</i>	3	1	3	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera, ringan, berat hingga Meninggal		1	5	5	S	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Helm</i>	1	1	1	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terkena percikan api las	Cedera, ringan, hingga berat		4	2	8	S	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Sarung tangan, kacamata</i>	2	1	2	R		<i>Acceptable Risk</i>	
	Pekerja terbakar oleh las	Cedera ringan, hingga berat		3	2	6	S	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, Sarung tangan, kacamata</i>	2	1	2	R		<i>Acceptable Risk</i>	

Lanjutan Tabel 5.4 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/ Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
F	Pemotongan pipa dan Blering pipa														
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit oleh baut	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	2	2	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, sarung tangan</i>	1	2	2	R		<i>Acceptable Risk</i>
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, berat		3	2	6	S	1 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, sarung tangan</i>	1	1	1	R		<i>Acceptable Risk</i>

Lanjutan Tabel 5.4 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		F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
G Connecting kabel															
	Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	1	4	R	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, sarung tangan</i>	1	1	1	R		<i>Acceptable Risk</i>
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, berat hingga Sedang		2	3	6	S		1 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net, sarung tangan</i>	2	1	2			R	Acceptable Risk

Lanjutan Tabel 5.4 Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko

No	Deskripsi Risiko			Persyaratan/Perundangan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				Pengendalian Risiko Lanjutan	Keterangan
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko		F	A	F x A	TR	1. Eliminasi 2. Substitusi 3. Rekayasa Teknis 4. Administratif 5. Alat Pelindung Diri	F	A	F x A	TR		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
H Pengeboran															
Yang bekerja: Tenaga ahli AC	Pekerja terkena debu pengeboran	Cedera ringan hingga berat	permenaker no.01 tahun 1980 tentang k3 konstruksi, & peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja permenaker No. 8 tahun 2020 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan angkut, permen 08/2010 tentang APD	4	2	8	S	1. 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net</i> , sarung tangan, kacamata	2	1	2	R			<i>Acceptable Risk</i>
	Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera, ringan, berat hingga Sedang		3	2	6	S	1 2. 3. 4. Pekerja harus berpengalaman 5. <i>Safety Belt, Safety Net</i> , sarung tangan	2	1	2	R			<i>Acceptable Risk</i>

5.5 Pembahasan

5.5.1 Identifikasi Bahaya

Sesudah selesai melakukan analisis pada 8 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. Beberapa pekerjaan pada pengerjaan pemasangan *Outdoor AC* 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.
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 5.3 di atas, didapatkan hasil dari nilai dan juga kategori risiko dalam masing-masing proses pekerjaan. Adapun dari hasil penilaian risiko sebelum adanya tindakan pengendalian adalah seperti berikut ini.

Tabel 5.5 Tingkat Risiko Sebelum Adanya Tindakan Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Bahaya
		R	S	B	
1	Pengangkatan <i>Outdoor AC</i> / Mobilisasi	1	1	0	2
2	Pemasangan <i>Outdoor AC</i>	2	1	0	3
3	Connecting pipa <i>refrigerant</i>	2	1	0	3
4	Vakum dan test kebocoran	3	1	0	4
5	Penyambungan pipa <i>refrigerant</i>	1	3	0	4
6	Pemotongan pipa	1	1	0	2
7	Connecting kabel	1	1	0	2
8	Pengeboran	0	2	0	2
Jumlah Tiap Kategori Risiko		11	11	0	22

Dari hasil identifikasi yang diperoleh pada Tabel HIRADC, diperoleh sejumlah 9 pekerjaan dengan jumlah total dari bahaya ringan (R), sedang (S), berat (B) sebanyak 24 bahaya. Hasil penelitian sebelum dilakukan tindakan pengendalian risiko adalah seperti yang diuraikan berikut ini.

1. Pengangkatan *Outdoor AC*/Mobilisasi memiliki 2 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko dan tingkat Sedang (S) sebanyak 1 risiko.
2. Pemasangan *Outdoor AC* memiliki 2 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko, dan tingkat Sedang (S) sebanyak 1 risiko.
3. Conecting pipa *refrigerant* memiliki 3 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko, dan tingkat Sedang (S) sebanyak 1 risiko.
4. Vakum dan test kebocoran memiliki 4 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 3 risiko, dan 1 risiko tingkat Sedang (S).
5. Penyambungan pipa *Refrigerant* memiliki 4 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko, dan 3 risiko tingkat Sedang (S).

6. Pemotongan Pipa dan blering pipa memiliki 2 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko dan tingkat risiko sedang (S) sebanyak 1 risiko.
7. Connecting kabel memiliki 2 bahaya total dengan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 1 risiko dan risiko sedang (S) sebanyak 1 risiko.
8. Pegeboran memiliki 2 bahaya total dengan tingkat risiko Sedang (S) sebanyak 2 risiko.

Hasil di atas dengan total 22 bahaya pada 8 jenis pekerjaan melalui analisa *HIRADC* jika diubah ke dalam bentuk nilai persen maka juga didapatkan hasil seperti ini.

$$\text{Risiko Ringan (R)} = \frac{11}{22} \times 100 = 50\%$$

$$\text{Risiko Sedang (S)} = \frac{11}{22} \times 100 = 50\%$$

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

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 5.3, didapat nilai serta kategori dari 10 jenis pekerjaan yang sudah diidentifikasi. Adapun dari hasil penilaian risiko setelah dilakukan adalah sebagai berikut ini.

Tabel 5.6 Tingkat Risiko Setelah Pengendalian

No	Jenis Pekerjaan	Kategori Risiko			Jumlah Bahaya
		R	S	B	
1	Pengangkatan <i>Outdoor AC</i> / Mobilisasi	2	0	0	2
2	Pemasangan <i>Outdoor AC</i>	3	0	0	3
3	Connecting pipa <i>refrigerant</i>	3	0	0	3
4	Vakum dan test kebocoran	4	0	0	4
5	Penyambungan pipa <i>refrigerant</i>	4	0	0	4
6	Pemotongan pipa	2	0	0	2
7	Connecting kabel	2	0	0	2
8	pengeboran	2	0	0	2
Jumlah Tiap Kategori Risiko		22	0	0	22

Dari Tabel 5.6 di atas, didapatkan 8 pekerjaan dengan total 22 bahaya. Setelah dilakukan tindakan pengendalian, maka hasil tingkat risiko dengan berubah dan diuraikan sebagaimana berikut ini.

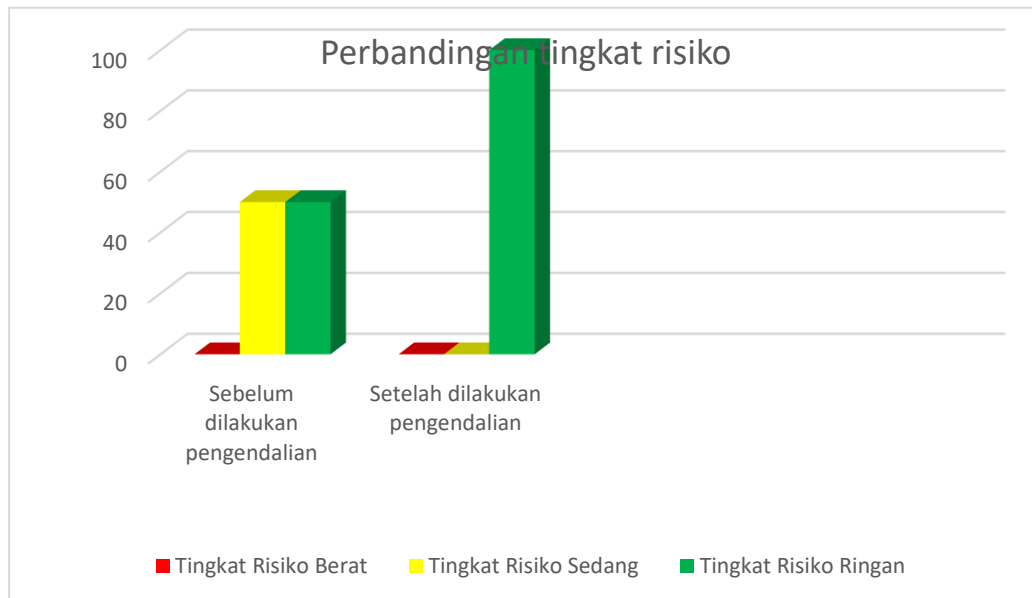
1. Pengangkatan *Outdoor AC*/Mobilisasi memiliki 2 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko dan *Acceptable Risk*.

2. Pemasangan *Outdoor AC* memiliki 3 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 3 risiko dan *Acceptable Risk*.
3. Connecting pipa *refrigerant* memiliki 3 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 3 risiko dan *Acceptable Risk*.
4. Vakum dan test kebocoran memiliki 4 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 4 risiko dan *Acceptable Risk*.
5. Penyambungan pipa *refrigerant* memiliki 4 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 4 risiko dan *Acceptable Risk*.
6. Pemotongan dan blering pipa memiliki 2 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko dan *Acceptable Risk*.
7. Conecting kabel memiliki 2 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 dan *Acceptable Risk*.
8. Pengeboran memiliki 2 bahaya total dengan menyisakan tingkat risiko Ringan (R) sebanyak 2 risiko dan *Acceptable Risk*.

Dimana hasil di atas dengan total 22 bahaya pada 8 jenis pekerjaan melalui analisa HIRADC jika diubah ke dalam bentuk nilai persen maka juga didapatkan hasil seperti ini.

Risiko Ringan (R)	$= \frac{22}{22} \times 100 = 100\%$
Risiko Sedang (S)	$= \frac{0}{34} \times 100 = 0\%$
Risiko Berat (B)	$= \frac{0}{34} \times 100 = 0\%$

5.5.5 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 8 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 11 bahaya (50%). Dimana setelah dilakukan tindakan pengendalian tingkat risiko telah menurun menjadi 0 bahaya (0%). Kemudian pada kategori tingkat risiko Rendah (R) sebelum dilakukan tindakan pengendalian ditemukan ada 11 bahaya (50%), dan setelah dilakukan tindakan pengendalian menjadi 22 bahaya (100%) dan *Acceptable Risk*.

Dari hasil analisis data yang telah diperoleh, maka bisa disimpulkan bahwa telah terjadi penurunan dari tiap tingkat risiko bahaya pada 8 jenis pekerjaan yang diamati. Sebagai contoh di pekerjaan pengangkatan *outdoor AC*/Mobilisasi ditemukan risiko bahaya pekerja dapat tertimpa *Outdoor AC* yang terjatuh saat pengangkutan, 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 *Outdoor AC*, dan memastikan bahwa pekerja telah berpengalaman, serta memastikan terlebih dahulu tiap komponen dari alat yang digunakan masih berfungsi dengan baik.

Kemudian, dalam menghilangkan tingkat risiko bahaya sangat memungkinkan 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 dienyapkan dengan menggunakan kacamata, masker dan sarung tangan berserta memakai baju lengan panjang. Juga pada bahaya tertimpa *Outdoor AC* dapat dihilangkan dengan memasang *Safety Net* agar dapat mencegah pekerja yang ada di bawah tertimpa *Outdoor AC* tersebut dan memastikan alat kerja beserta perangkat yang digunakan berfungsi dengan baik

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan metode berbasis HIRADC dari 8 pekerjaan pada pekerjaan pemasangan *outdoor AC* di Proyek Gedung Kuliah FIAI UII, 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. Langkah-langkah tersebut diuraikan sebagai berikut ini.

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 *outdoor AC* 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 *outdoor AC* agar pekerja dapat bekerja lebih aman dan terhindar dari kecelakaan 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

- Anonymous*, 2004. Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS. Standards Association of Australia.
- Australian Standard/New Zealand Standard 4360. 1999. *Risk Management*. Stathfield NSW 2135. Australia
- Ervianto, W. I. 2005., Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Febrianto, D. 2018. Analisis Tingkat Risiko K3 Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Apartemen *The Palace*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Gilang Prakoso Putra Pamungkas (2022), Manajemen Risiko Bahaya Berbasis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*) Pada Pekerjaan Bore Pile Studi Kasus: Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Handoko, J. C., & Rahardjo, J. (2017). Perancangan Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC) Di Schneider Electric Cikarang. *Jurnal Titra*, 5(2), 159-164.
- Mangkunegara, A. Prabu. 2007. Sistem Manajemen Keselamatan Kerja. Menteri Ketenagakerjaan. 2014. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No.8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat 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), Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
- Pangkey, Malingkas dan Walangitan, (2012). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia (Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Dr. Ir. Soekarno-Manado)
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: PER.05/MEN/1996. Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2014, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
- PP Nomor 50 tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)
- Peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik indonesia nomor 10 tahun 2021 tentang keselamatan ketenagalistrikan.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Listrik di Tempat Kerja.
- Ramli, Soehatman, 2010, Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Prespektif K3 OHS Risk Management, Dian Rakyat, Jakarta.
- Republika, (Selasa, 15 Januari 2013). Sektor Jasa Konstruksi, Sumber Kecelakaan Kerja.
- Suma'mur, (1984). Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Jakarta: Gunung Agung

LAMPIRAN



Lampiran 1 Hasil wawancara dengan narasumber ahli Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Ilmu Agama Islam Universitas Islam Indonesia

No	Jenis Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko Kerja	Peraturan Bah/persyaratan	Penilaian Tingkat Risiko				Pengendalian Bahaya dan Risiko Awal	Penilaian Sisa Risiko				keterangan
					kekerapan (F)	keparahan (A)	Risk Score (FxA)	Risk Rank		kekerapan	keparahan	Risk Score	Risk Rank	
1	Mobilisasi	Pekerja tertimpa Outdoor AC	Cedera sedang, patah tulang	Permenaker no.01 Tahun 1998 tentang K3 Manufaktur & peraturannya serta sumber daya manusia di bidang industri Indonesia nomor 10 tahun 2012 tentang ketentuan, persyaratan, dan prosedur keselamatan kerja (K3) serta di tempat kerja Permenaker No. 8 Tahun 2020 tentang Kependudukan dan Kesehatan Kerja Perawat Reguler dan Perawat Angkat 08/2010 tentang AMD	1	54	54	S	Memasang rambu pada area pemasangan outdoor AC Mengawasi area kerja pengangkatan AC Menggunakan APD lengkap (helm, rompi, sarung tangan, sepatu, kacamata) Melakukan briefing terkait pekerjaan yang akan dilakukan sebelum pekerjaan dimulai Memastikan alat beserta perangkat Outdoor AC dalam kondisi baik	1	4	4	R	Pada Proyek ini pekerja pemasangan outdoor AC sudah bersertifikat ahli dan merupakan orang berpengalaman di bidang pemasangan outdoor AC. Kemudian para pekerja serta mandor pekerja pemasangan Outdoor AC belum menggunakan APD. Serta pekerja pemasangan outdoor AC juga tidak menggunakan sarung tangan dikarenakan mengganggu efisiensi pekerjaan saat memotong kabel, juga pipa refrigerant. Sehingga lebih efisien dan pekerjaan menjadi lebih cepat dengan tidak memakai sarung tangan.
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal		21	54	105	S		1	4	4	R	
2	Pemasangan Outdoor AC	Pekerja tertimpa outdoor AC	Cedera sedang, patah tulang		1	54	54	S		1	4	4	R	
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	Meninggal		21	54	105	S		3	1	3	R	
3	Connecting Pipa refrigerant	Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera ringan hingga sedang		4	1	4	R		1	2	2	R	
		Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang		2	2	4	R		1	1	1	R	
4	Vakum dan test kebocoran	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera ringan, berat hingga meninggal		21	5	105	S		3	1	3	R	
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera ringan hingga sedang		4	1	4	R		1	2	2	R	
5	Penyambungan pipa refrigerant	Pekerja terjepit baut pipa	Cedera ringan hingga sedang		2	2	4	R		1	1	1	R	
		Pekerja terkena gas freon	Cedera ringan hingga berat		21	5	105	S		3	1	3	R	
6	Pemotongan dan bliering pipa	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera ringan, berat hingga meninggal		21	5	105	S		1	1	1	R	
		Pekerja terkena percikan api las	Cedera ringan, hingga berat		4	2	8	S		2	1	2	R	
7	Connectng kabel	Pekerja terbakar oleh las	Cedera ringan hingga berat		21	5	105	S		2	1	2	R	
		Pekerja terjepit oleh baut pipa	Cedera ringan hingga sedang		2	2	4	R		1	2	2	R	
8	Pengeboran	Pekerja terjatuh dari ketinggian	Cedera ringan hingga sedang	21	5	105	S	3	1	3	R			
		Pekerja terluka oleh benda tajam	Cedera ringan hingga sedang	4	1	4	R	1	1	1	R			

Tanggal Wawancara

25 Juli 2022

Narasumber Ahli

[Signature]
Anisa Firmansyah

Lampiran 2 Surat



FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN

PROGRAM STUDI
TEKNIK SIPIL

Nomor : 191/Ka.Prodi.TS/TA/20/VI/2022

Yogyakarta, 01 July 2022

Lampiran :

Hal : **Permohonan Izin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA.**

Kepada Yth:

Bpk Andi Pumomo S. T., M.T.

Manajer Proyek

Pembangunan Gedung Kuliah FIAI UII

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

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

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian & Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama : MUHAMMAD AFRICAL TUBAKA

No. Mhs 15511264

Prodi : Teknik Sipil

Demikian Permohonan ini kami sampaikan, atas bantuannya dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.



Yogyakarta, 01 July 2022

Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT

Gedung KH. Moh. Natsir Lt.1 Sayap Timur
Jl. Kalurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3235
F. (0274) 895330

Gambar L-2.1 Pengambilan Data TA



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
 Gedung Moh. Hatta
 Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
 T. (0274) 898444 ext.2301
 F. (0274) 898444 psw.2091
 E. perpustakaan@uii.ac.id
 W. library.uii.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 1988150031/Perpus./10/Dir.Perpus/I/2023

Bismillahirrahmaanirrahim

Assalamualaikum W: Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : MUHAMMAD AFRICAL TUBAKA
 Nomor Mahasiswa : 15511264
 Pembimbing : Fitri Nugrahani, ST., M.T., Ph.D
 Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ TEKNIK SIPIL
 Judul Karya Ilmiah : ANALISIS HIRADC UNTUK PEMASANGAN OUTDOOR AC PADA
 PROYEK BANGUNAN GEDUNG TINGGI (STUDI KASUS
 GEDUNG FLAI UII)

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **18 (Delapan Belas) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum W: Wb.

Yogyakarta, 1/4/2023

Direktur



Muhammad Jamil, SIP.

Gambar L-2.2 SK Cek Plagiasi

Lampiran 3 Dokumentasi**Gambar L-3.1 Proses Mobilisasi AC**

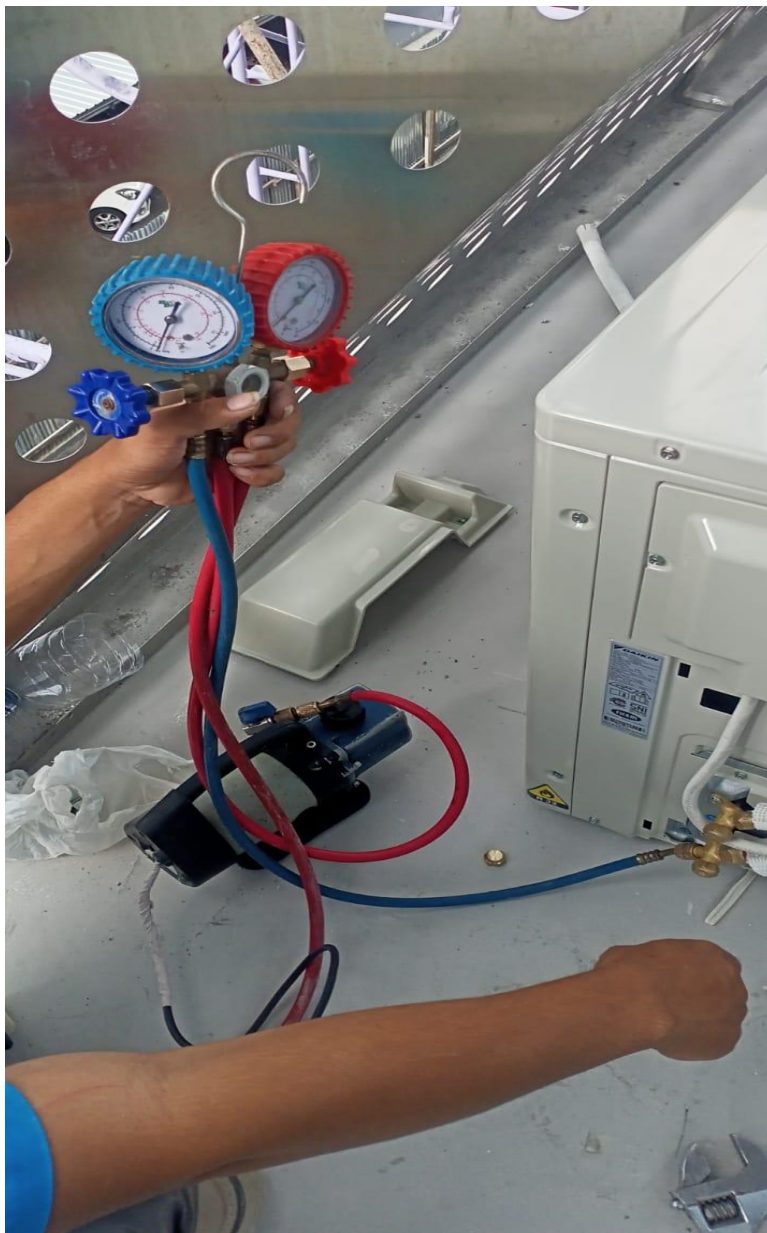
الجمهورية الإسلامية اندونيسية



Gambar L-3.2 Proses Pemotongan Kabel



Gambar L-3.3 Proses Blering Pipa *Refrigerant*



Gambar L-3.4 Proses Vakum



Gambar L-3.5 Proses Pengelasan Pipa Refrigerant



Gambar L-3.6 Proses Pengelasan

Lampiran 4 Sub Lampiran 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
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 Kriteria Penetapan Tingkat Risiko, Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021

Tabel J-2a. Penetapan Tingkat Kecepatan

<i>Tingkat Kecepatan</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Definisi</i>
5	Hampir pasti terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun
4	Sangat mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir
3	Mungkin terjadi	<ul style="list-style-type: none"> Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir
2	Kecil kemungkinan terjadi	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

Tingkat Keparahan	Skala Konsekuensi Keselamatan			Lingkungan/ Fasilitas Publik
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	
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 melahui 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

Kekerapan	Keparahan				
	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.