

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Data Umum Proyek**

Adapun berikut adalah data-data administrasi dari proyek pekerjaan Pembangunan Gardu Induk JIPE. Informasi atau data-data secara umum mengenai proyek tersebut disebutkan sebagai berikut :

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| Nama proyek          | : Pembangunan Gardu Induk JIPE       |
| Lokasi proyek        | : Kawasan Industri JIPE              |
| Nomor Kontrak        | : 0047.Pj/DAN.01.03/F45000000/2022   |
| Tanggal Kontrak      | : 22 November 2022                   |
| Masa Pelaksanaan     | : 22 Desember 2022 – 31 Agustus 2023 |
| Waktu Pelaksanaan    | : 274 hari                           |
| Sumber Dana          | : Owner/Pribadi                      |
| Pemilik Proyek       | : PT. PLN                            |
| Kontraktor Pelaksana | : PT. Hasta Prajatama                |

### **3.2 Metode yang digunakan**

Penulis menggunakan data kualitatif dalam penelitian mereka. Berbagai jenis data dipaparkan, dianalisis, dan dibandingkan dengan fakta di lapangan. Setelah itu, mereka mencoba memecahkan masalah yang ada. Metode analisis Hazard and Operability Study (HAZOP) digunakan untuk menemukan potensi bahaya pada proyek konstruksi. HAZOP melakukan ini dengan mencari faktor penyebab (cause) yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, mengidentifikasi konsekuensi yang merugikan dari penyimpangan tersebut, dan memberikan saran untuk mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja. Untuk mengidentifikasi potensi bahaya melalui metode HAZOP sheet dan risk assessment, berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil:

1. Mengetahui urutan proses pekerjaan,
2. Mengidentifikasi potensi bahaya di lokasi penelitian, dan
3. Melengkapi lembar kerja HAZOP dengan cara ini:
  - a. Mengklasifikasikan potensi bahaya yang ditemukan,
  - b. Menampilkan penyimpangan yang terjadi selama proses,
  - c. Menampilkan sumber penyebab penyimpangan tersebut,
  - d. Menjelaskan penyebab penyimpangan tersebut (akibat),
  - e. Menentukan tindakan atau tindakan sementara yang dapat dilakukan, dan
  - f. Menilai risiko yang timbul dengan menetapkan kriteria Kemungkinan dan Akibat.

### **3.3 Konsep Penelitian**

Penelitian yang dilakukan merupakan studi kasus untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan Gardu Induk JIPE dan pada penelitian ini Analisa difokuskan pada pembangunan *steel structure*. Yang dilakukan berupa studi lapangan, tanya jawab dengan *staff* K3 mengenai pekerjaan yang signifikan di lapangan, dan dilakukan

Analisa risiko di setiap pekerjaan. Kemudian diberikan penilaian menggunakan *risk matrix* yang di sebar ke responden yang telah ditentukan guna memperoleh tingkat bahaya dari setiap skop pekerjaan pada pembangunan *steel structure*, dan memberikan pengendalian yang tepat.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Variable penelitian, populasi, dan sampel penelitian termasuk dalam rancangan penelitian; proses pengumpulan dan analisis data adalah bagian dari rancangan penelitian.

#### 3.4.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah suatu objek yang memiliki kuantitas dan fitur tertentu yang akan dipelajari oleh peneliti sebelum sampai pada kesimpulan. Penelitian ini melibatkan karyawan perusahaan kontraktor PT Hasta Prajatama.

Populasi yang menjadi sumber data penelitian ini terdiri dari karyawan PT Hasta Prajatama yang memahami proses manajemen risiko:

1. Project Manager,
2. Site Manager,
3. HSE Project,
4. M/E Officer,
5. Supervisor.

#### 3.4.2 Data Penelitian

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### 1. Data Primer

Data primer adalah data atau informasi asli yang diperoleh dari sumber pertama atau lokasi penelitian. Data primer penelitian ini terdiri dari wawancara dan penyebaran kuesioner kepada beberapa karyawan PT Hasta Prajatama yang telah dipilih sebagai responden mengenai risiko kecelakaan kerja.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah data yang berasal dari proyek yang ditinjau, seperti sebagai berikut:

- a. Data umum proyek,
- b. Struktur Organisasi Proyek,

#### 3.4.3 Aktivitas Proyek

Berdasarkan wawancara penulis dengan *staff* K3 PT Hasta Prajatama di lapangan selaku kontraktor dari pembangunan Gardu Induk JIPE. Ditemukan pekerjaan yang paling signifikan adalah pembangunan *Steel Structure*. Berikut merupakan tabel dari *scope* pekerjaan pembangunan *Steel Structure*.

Tabel 3.1 Aktivitas Proyek

| Pembangunan <i>Steel Structure</i> |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| No                                 | Item Pekerjaan           |
| 1                                  | Pekerjaan Pemancangan    |
| 2                                  | Pekerjaan Galian Tanah   |
| 3                                  | Pekerjaan Fabrikasi Besi |
| 4                                  | Pekerjaan Bekisting      |
| 5                                  | Pekerjaan Pengecoran     |

Sumber : Olahan Peneliti (2024)

Lanjutan Tabel 3.1 Aktivitas Proyek

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 6 | Pekerjaan Urugan Kembali    |
| 7 | Pekerjaan <i>Erection</i>   |
| 8 | Pekerjaan Uji Kekuatan Baut |

Sumber : Olahan Peneliti (2024)

Setelah didapat Item pekerjaan dari pembangunan *Steel Structure*, kemudian ditentukan bahaya dan potensi risiko yang mungkin terjadi saat pelaksanaan pekerjaan.

### 3.4.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diperoleh dari jenis pekerjaan yang akan dilakukan untuk proyek pembangunan Gardu Induk JIPE, sesuai dengan deskripsi pekerjaan yang ada dalam pembangunan *Steel Structure*.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian

| NO | SCOPE PEKERJAAN       | BAHAYA                                                    | POTENSI RISIKO                                                 | SUMBER                        |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Pekerjaan Pemancangan | Peralatan yang menggunakan sumber listrik (genset)        | Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya konsleting listrik | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|    |                       |                                                           | Terjadinya kebakaran akibat terjadinya konsleting listrik      | Bramantio & Rachmawati (2021) |
| 1  | Pekerjaan Pemancangan | Penggunaan alat berat pada saat pemancangan (pile driver) | Kehilangan kendali dari alat berat                             | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|    |                       |                                                           | <i>Sling</i> putus                                             | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|    |                       | Pengangkatan tiang pancang menggunakan tower crane        | <i>Boom/jib</i> patah                                          | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|    |                       | Lokasi pemancangan yang tidak steril/tidak bersih         | Pekerja tertusuk material tajam berserakan                     | Nugrahaning & Artama (2021)   |
|    |                       |                                                           | Pekerja tergores material tajam berserakan                     | Nugrahaning & Artama (2021)   |
|    |                       | Kondisi tanah yang tidak stabil (rawan longsor)           | Pekerja tertimbun tanah longsor                                | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|    |                       |                                                           | Pekerja terperosok/terjatuh                                    | Bramantio & Rachmawati (2021) |

Sumber : Olahan Peneliti (2024)

Lanjutan Tabel 3.2 Variabel Penelitian

|   |                          |                                                                                                 |                                                                |                               |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Pekerjaan Pemancangan    | Kondisi tanah yang tidak stabil (rawan longsor)                                                 | Alat berat terperosok atau terjatuh                            | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                          |                                                                                                 | Alat berat terguling                                           | Bramantio & Rachmawati (2021) |
| 2 | Pekerjaan Galian Tanah   | Tanah longsor/ runtuhnya dinding samping                                                        | Pekerja terluka tertimbun tanah longsor                        | Muhammad (2020)               |
|   |                          | Kendaraan jatuh ke lubang galian                                                                | Kendaraan rusak serta supir nya terluka                        | Muhammad (2020)               |
|   |                          | Excavator mengenai kabel bawah tanah pada saat penggalian                                       | Pekerja terluka tersengat listrik                              | Muhammad (2020)               |
| 3 | Pekerjaan Fabrikasi Besi | Penggunaan peralatan tajam pada saat pembesian ( <i>bar bender, bar cutter, kawat bendrat</i> ) | Pekerja tertusuk                                               | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                          |                                                                                                 | Pekerja tergores                                               | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                          |                                                                                                 | Pekerja terpotong                                              | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                          | Suara bising dari proses penggerindaan                                                          | Gangguan Pendengaran                                           | Trisiana dkk, (2019)          |
|   |                          | Tangan terkena kawat las saat proses pengelasan                                                 | Kulit terbakar                                                 | Olahan Peneliti               |
|   |                          | Peralatan yang menggunakan sumber listrik (genset)                                              | Pekerja tersengat listrik akibat terjadinya konsleting listrik | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                          |                                                                                                 | Terjadinya kebakaran akibat terjadinya konsleting listrik      | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                          | Terpapar media panas                                                                            | Pekerja mengalami gangguan kesehatan                           | Olahan Peneliti               |
| 4 | Pekerjaan Bekisting      | Paku terinjak                                                                                   | Luka pada bagian kaki                                          | Lahay dkk, (2022)             |
|   |                          | Terkena martil/palu                                                                             | Luka pada bagian tangan                                        | Lahay dkk, (2022)             |
|   |                          | Terkena gergaji                                                                                 | Luka pada bagian tangan                                        | Lahay dkk, (2022)             |
|   |                          |                                                                                                 |                                                                |                               |

Sumber : Olahan Peneliti (2024)

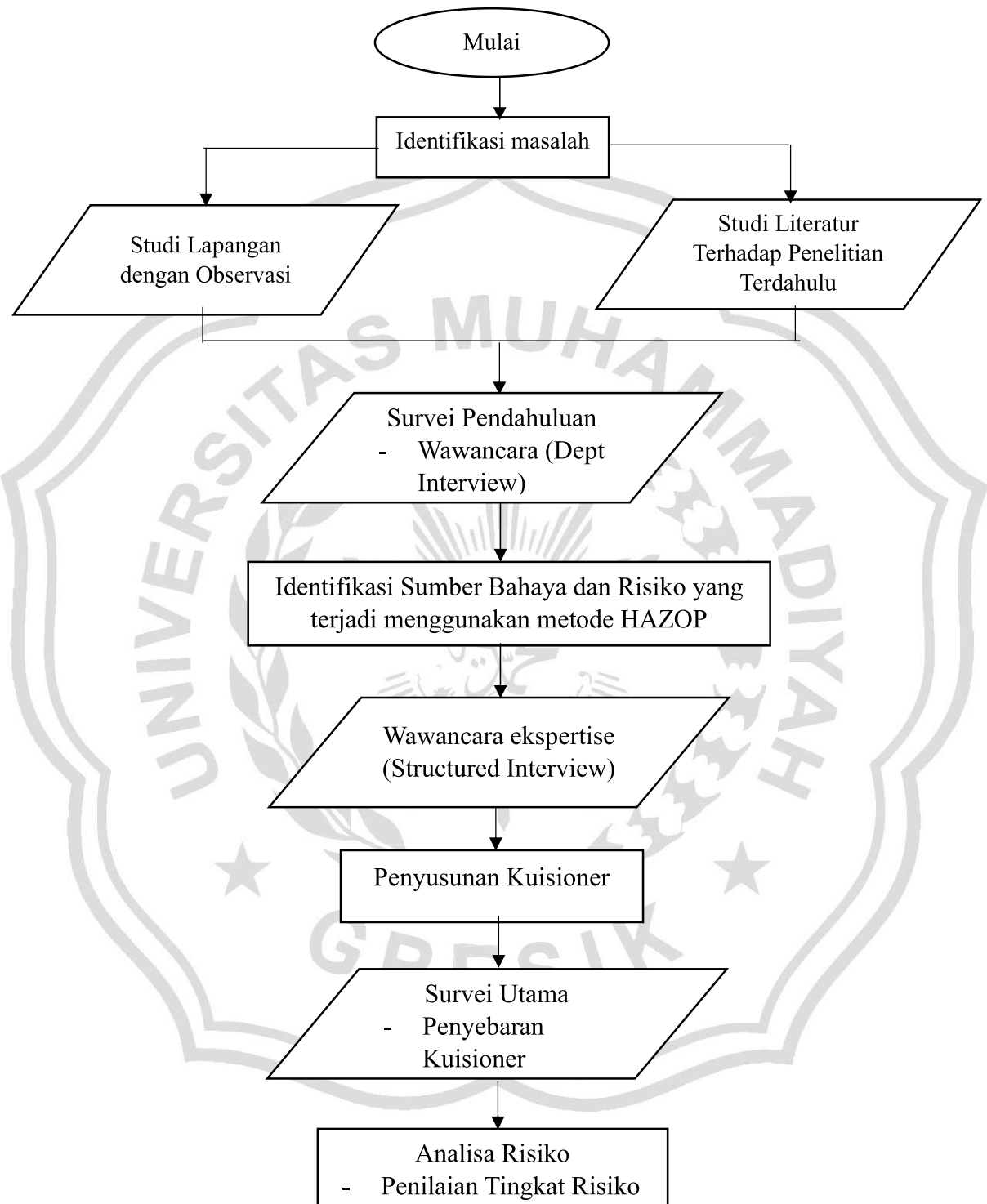
Lanjutan Tabel 3.2 Variabel Penelitian

|   |                           |                                                   |                                                                                                 |                               |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 5 | Pekerjaan Pengecoran      | Hidung terkena debu (semen)                       | Gangguan pernafasan                                                                             | Lahay dkk, (2022)             |
|   |                           | Mata terkena debu (semen)                         | Iritasi mata                                                                                    | Lahay dkk, (2022)             |
|   |                           | Tangan terkena campuran material                  | Iritasi kulit                                                                                   | Lahay dkk, (2022)             |
|   |                           | Kaki terkena campuran material                    | Iritasi kulit                                                                                   | Lahay dkk, (2022)             |
|   |                           | Lokasi Pengecoran yang tidak steril/ tidak bersih | Pekerja tertusuk material tajam berserakan                                                      | Bramantio & Rachmawati (2021) |
| 6 | Pekerjaan Urugan Kembali  | Lubang galian tergenang air                       | Pekerja terkena penyakit DBD                                                                    | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                           | Lubang galian terbuka tidak aman                  | Pekerja terjatuh                                                                                | Bramantio & Rachmawati (2021) |
|   |                           |                                                   | terhirup debu dari proses galian dan timbunan                                                   | Bramantio & Rachmawati (2021) |
| 7 | Pekerjaan <i>Erection</i> | Pekerja tertimpa material saat pengangkatan       | Pekerja terluka akibat kejatuhan material                                                       | Kholida dkk, (2020)           |
|   |                           | Pekerja tertabrak alat berat                      | Pekerja terluka akibat tertabrak alat berat                                                     | Kholida dkk, (2020)           |
|   |                           | Pekerja terjatuh dari ketinggian                  | Pekerja mengalami luka serius bahkan menyebabkan kematian                                       | Muhammad (2020)               |
|   |                           | Alat ambruk karena kelebihan beban                | Alat berat rusak                                                                                | Kholida dkk, (2020)           |
|   |                           |                                                   | Pekerja terluka akibat tertimpa                                                                 | Kholida dkk, (2020)           |
|   |                           | <i>Sling Mobile Crane</i> putus                   | Pekerja mengalami luka berat tertimpa material yang di angkat oleh <i>Mobile Crane</i> terjatuh | Muhammad (2020)               |
| 8 | Pekerjaan Perkerasan Baut | Peralatan atau material terjatuh dari ketinggian  | Pekerja tertimpa peralatan/ material                                                            | Nugrahaning & Artama (2021)   |
|   |                           | Pekerja terjatuh dari ketinggian                  | Pekerja terluka akibat terjatuh dari ketinggian                                                 | Nugrahaning & Artama (2021)   |

Sumber : Olahan Peneliti (2024)

### 3.4.5 Alir Penelitian

Diagram alir penelitian adalah representasi visual dari proses penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat berikut ini.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian  
Sumber : Olahan Peneliti (2024)



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian  
Sumber : Olahan Peneliti (2024)

### 3.5 Tahapan Penelitian

Menurut tujuan penelitian, penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui tahapan-tahapan. Serta guna memahami lebih komprehensif maka tahapan penelitian akan dibahas sebagai berikut.

#### 3.5.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah langkah pertama dalam penelitian. Upaya untuk menjelaskan masalah dan membuat penjelasan yang dapat diukur adalah langkah ini.

#### 3.5.2 Studi Lapangan

Pada tahapan ini berguna untuk melakukan identifikasi terhadap proses pelaksanaan saat dilapangan dan dapat mengetahui secara langsung sumber bahaya yang dapat menimbulkan risiko yang signifikan.

#### 3.5.3 Studi Literatur

Kegiatan untuk mengumpulkan variabel dari penelitian sebelumnya termasuk identifikasi variabel penelitian, yang juga berguna untuk mengumpulkan referensi teori yang terkait. sebagai dasar untuk survei pendahuluan.

#### 3.5.4 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan ini dilakukan dengan cara *dept interview* dengan petugas K3 diproyek pembangunan Gardu Induk Jiipe. Guna mengetahui dalam pembangunan Gardu Induk aktivitas apa yang paling memiliki risiko yang signifikan dan ditemukan Pembangunan *Steel Structure* merupakan pembangunan yang paling berbahaya dan memiliki tingkat risiko yang tinggi, dan dicari pekerjaan apa saja yang terdapat dari pembangunan *Steel Structure*.

#### 3.5.5 Identifikasi Sumber Bahaya dan Risiko yang terjadi menggunakan metode HAZOP

Pada tahapan ini setelah diketahui Pekerjaan apa saja dari pembangunan *Steel Structure* kemudian dari setiap pekerjaan apakah bahaya yang terdapat dari pekerjaan tersebut, dan setelah ditemukan bahaya dari setiap pekerjaan, kemudian dicari risiko-risiko apa saja yang mungkin terjadi dari bahaya disetiap pekerjaan tersebut.

### 3.5.6 Wawancara *Ekspertise*

Pada tahapan ini peneliti perlu wawancara dengan *Ekspertise*, mengenai apakah variabel dari penelitian terdahulu ini dapat digunakan dalam penelitian ini atau tidak. *Ekspertise* dalam penelitian ini adalah beberapa orang yang faham mengenai pembangunan proyek konstruksi dan memiliki pengalaman kerja di proyek konstruksi.

Berdasarkan (Nugroho dkk.,2023) Penilaian dari *ekspertise* menggunakan skala numerik 1-5, nilai kurang dari 3 maka dinyatakan variabel tersebut tidak relevan, sedangkan nilai 3 atau lebih maka dinyatakan variabel tersebut relevan dan dapat digunakan untuk survei utama.

### 3.5.7 Penyusunan Kuisisioner

Karena kuisisioner digunakan untuk mengumpulkan data awal untuk penelitian ini, penting untuk membahas cara kuisisioner disusun. Variabel-variabel risiko digunakan sebagai alat pengukuran; pertanyaan dibuat dan diberikan kepada responden.

Dalam pembuatan kuisisioner, peneliti menggunakan skala numerik dari 1-5 untuk mengukur persepsi responden. Ini adalah bobot penilaian untuk setiap persepsi:

1. Penilaian persepsi sangat tidak setuju diberi nilai 1,
2. Penilaian persepsi tidak setuju diberi nilai 2,
3. Penilaian persepsi tidak pasti atau netral diberi nilai 3,
4. Penilaian persepsi setuju diberi nilai 4, dan
5. Penilaian persepsi sangat setuju diberi nilai 5.

Tabel 3. 3 Skala Penilaian

| SKALA                 |   |   |                 |   |
|-----------------------|---|---|-----------------|---|
| 1                     | 2 | 3 | 4               | 5 |
| ← Sangat Tidak Setuju |   |   | Sangat Setuju → |   |

Sumber : (Kesuma et al., 2022)

### 3.5.8 Survei Utama

Setelah variabel-variabel pengukuran diperoleh, survei utama dilakukan untuk mengetahui perilaku penghuni Proyek pembangunan Gardu Induk JIPE. Pengolahan data selanjutnya akan bergantung pada hasilnya. Sebagaimana disebutkan sebelumnya, penelitian ini menggunakan kuisisioner sebagai instrumen. Calon responden adalah karyawan PT. Hasta Prajatama yang terlibat dalam pembangunan proyek dan memahami proses manajemen risiko.

### 3.5.9 Analisa Risiko

Analisa risiko yang digunakan untuk menentukan penilaian tingkat risiko adalah metode kualitatif menggunakan *risk matrix* menganalisa dan menilai suatu risiko dengan cara membandingkan terhadap suatu deskriptif/ uraian dari parameter (peluang dan akibat) yang menggambarkan tingkat dari kemungkinan dan keparahan suatu kejadian.

Untuk menilai tingkat risiko, analisis risiko adalah teknik kualitatif yang menggunakan matriks risiko untuk mengevaluasi dan mengevaluasi suatu risiko. Ini dilakukan dengan membandingkannya dengan deskripsi atau uraian dari parameter, yang dikenal sebagai peluang dan akibat, yang menunjukkan tingkat kemungkinan dan intensitas suatu peristiwa. Untuk penilaian tingkat risiko menggunakan rumus dihalaman berikut ini.

$$\text{Risk} = \text{PI} \times \text{II} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

*Risk* : Tingkat Risiko  
 PI : *Probability Index*  
 II : *Impact Index*

Penelitian ini terhadap nilai PI dan II dari setiap variabel risiko didapatkan dari beberapa responden, maka perlu penggabungan terhadap hasil penilaian PI dan II dengan *index analysis*. Analisa indeks dapat digunakan untuk menghitung data dengan menggunakan indeks kemungkinan dan indeks dampak (Long, dkk., 2008). Indeks kemungkinan (PI) menghasilkan indeks frekuensi terjadinya dari faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kinerja kontraktor. Untuk menghitung *Probability Index* digunakan rumus pada persamaan sebagai berikut :

$$PI = \frac{\sum_{i=0}^5 a_i \cdot x_i}{5 \sum_{i=0}^5 x_i} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Indeks dampak (II) menggambarkan tingkat pengaruh faktor risiko yang mempengaruhi kinerja kontraktor. Persamaan berikut digunakan untuk menghitung *Impact Index*.

$$II = \frac{\sum_{i=0}^5 a_i \cdot x_i}{5 \sum_{i=0}^5 x_i} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

a = Konstanta Penilaian (1 s/d 5)  
 xi = Probabilitas responden  
 I = 0,1,2,3,4,...n

X1, X2, X3, X4, X5 adalah respon probabilitas responden

A1 = 1, A2 = 2, A3 = 3, A4 = 4, A5 = 5

X1 = Ao = 1, karena kemungkinan responden dari survei sangat rendah atau sangat kecil.

X2 = Ao = 2, karena kemungkinan responden dari survei rendah/kecil.

X3 = Ao = 3, karena kemungkinan responden dari survei cukup tinggi/besar.

X4 = Ao = 4 jika kemungkinan responden dari survei tinggi atau besar.

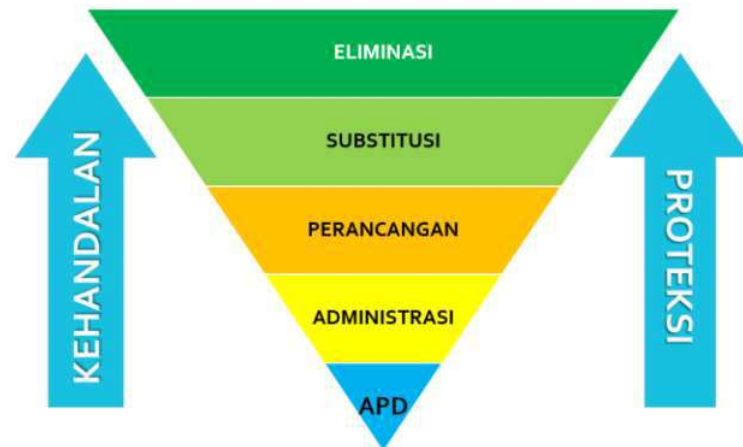
X5 = Ao = 5 karena kemungkinan responden sangat tinggi/sangat besar dari survei.

Ada beberapa kategori untuk skala penilaian keparahan yaitu:

- Ekstrem tidak efektif =  $0\% < II \leq 20\%$
- Tidak efektif =  $20\% < II \leq 40\%$
- Efektif moderat =  $40\% < II \leq 60\%$
- Sangat efektif =  $60\% < II \leq 80\%$
- Ekstrem sangat efektif =  $80\% < II \leq 100\%$ .

### 3.5.10 Respon Risiko Menggunakan Hirarki Pengendalian Bahaya

Hirarki pengendalian bahaya, pada dasarnya hirarki pengendalian bahaya berarti prioritas dalam pemilihan dan pelaksanaan pengendalian yang berhubungan dengan risiko bahaya. Ada beberapa kelompok kontrol yang dapat dibentuk untuk menghilangkan atau mengurangi risiko bahaya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar berikut ini



Gambar 3. 2 Hirarki Pengendalian Bahaya  
Sumber : (Yufahmi dkk., 2021)

Untuk keterangan dari setiap pengendalian yang ada pada hirarki dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. 4 Hirarki Pengendalian Bahaya

| Hirarki Pengendalian | Keterangan                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eliminasi            | Keluarkan bahan-bahan yang berbahaya dan ganti dengan yang baru.                                                                                                                                                                   |
| Subtitusi            | Mengubah berbagai jenis mesin, bahan, dan alat                                                                                                                                                                                     |
| Perancangan          | Perubahan dan perancangan alat, mesin, dan lingkungan kerja yang lebih aman                                                                                                                                                        |
| Administrasi         | Tanda-tanda keselamatan, tanda-tanda daerah berbahaya, tanda foto, peringatan trotoar, peringatan sirene atau lampu, alarm, prosedur keselamatan, inspeksi, peralatan, kontrol akses, sistem yang aman, penandaan izin kerja, dll. |
| APD                  | Kacamata keselamatan, perlindungan pendengaran, dan pelindung wajah.                                                                                                                                                               |

Sumber : (Yufahmi dkk., 2021)