



ANALISIS RESIKO K3 MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BORNEO TARAKAN

Ahmad Hernadi¹, Hana Ikhtiar², Noerman Adi Prasetya^{*3}

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan
Jl. Amal Lama No. 1 Tarakan, Kalimantan Utara

e-mail: ¹ahernadi@borneo.ac.id ²hanaikhtiar0912@gmail.com ^{*3}noerman@borneo.ac.id

ABSTRACT: The construction of the Faculty of Medicine building is one of the projects undertaken by the University of Borneo Tarakan to provide adequate facilities for students, lecturers, and staff in carrying out teaching and learning activities. Several factors contribute to the possibility of occupational accidents during constructions, including the state of the equipment and materials utilized, as well as weather and environmental circumstances. This study analyzed risks using the HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) method in the Faculty of Medicine building construction project at the University of Borneo Tarakan. Data were obtained from a risk assessment questionnaire completed by OHS experts, site foreman, and construction workers. The results of the analysis identified 31 hazards out of 34 potential hazards, with a Risk Priority Number (RPN) value of 3,710. Based on the AS/NZS 4360:2004 standard, the risk level for this project falls under the moderate risk level. Therefore, it is recommended that all hazard be controlled according to the hierarchy of controls, namely substitution, engineering controls, administrative measure, and the use of personal protective equipment (PPE).

Keywords: Risk Analysis, Faculty of Medicine, HIRARC

ABSTRAK: Proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran merupakan salah satu proyek pembangunan yang dilakukan oleh Universitas Borneo Tarakan dengan tujuan untuk menyediakan tempat yang memadai untuk para mahasiswa, dosen maupun staff Fakultas Kedokteran dalam melaksanakan proses belajar-mengajar. Dalam proses pembangunan terdapat beberapa faktor yang menyebabkan proyek pembangunan ini memiliki potensi risiko kecelakaan kerja diantaranya kondisi peralatan dan material yang digunakan serta kondisi cuaca dan lingkungan. Penelitian ini menganalisis risiko menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan. Data dari penelitian ini berasal dari penyebaran kuesioner penilaian risiko yang diisi oleh Ahli K3, Mandor, dan para pekerja sebagai respondennya. Hasil analisis menunjukkan terdapat 31 bahaya yang terjadi dari 34 potensi bahaya dengan nilai RPN sebesar 3.710. Sesuai dengan level risiko pada standar AS/NZS 4360:2004, maka nilai risiko pada proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan termasuk dalam kategori tingkat risiko sedang (moderate risk). Oleh karena itu, keseluruhan bahaya direkomendasikan untuk dilakukan upaya pengendalian sesuai dengan hirarki pengendalian yaitu substitusi, rekayasa teknik, administrasi dan APD.

Kata kunci: Analisis Risiko, Bahaya, Fakultas Kedokteran, HIRARC.

1. PENDAHULUAN

Proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran merupakan salah satu proyek pembangunan yang dilakukan oleh Universitas Borneo Tarakan. Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan dibangun dengan tujuan untuk menyediakan tempat yang memadai untuk para mahasiswa, dosen maupun staff Fakultas Kedokteran dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Fakultas Kedokteran ini merupakan proyek pembangunan yang sumber dananya berasal dari SBSN 2024 yang nilainya Rp. 48.604.342.311,00 (Empat Puluh Delapan Milyar Enam Ratus Empat Juta Tiga Ratus Empat Puluh Dua Ribu Tiga Ratus Sebelas Rupiah). Mengingat proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran ini dilaksanakan selama 10 bulan, maka menurut permen PUPR No. 10 Tahun 2021 berdasarkan harga per satuan waktu, proyek ini termasuk pekerjaan konstruksi yang memiliki tingkat risiko keselamatan sedang.

Dari penjelasan tersebut, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang penting untuk mengurangi kecelakaan kerja, terutama dalam proyek konstruksi, menjadi alasan bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian mengenai Analisis Risiko K3 Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Tujuan dari kajian ini ialah untuk menghitung serta menjelaskan nilai risiko yang terkait dengan proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan. Data akan dianalisis menggunakan metode HIRARC sesuai dengan AS/NZS 4360:2004.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Pantai Amal, Kota Tarakan pada bulan September di proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan.

2.3 Sampel

Sampel pada penelitian ini diambil menggunakan metode sampel jenuh. Maka sampel dalam penelitian ini yaitu seluruh pekerja yang terdiri dari 62 Pekerja, 3 Mandor, dan 1 orang Ahli K3. Sampel ini merupakan tenaga kerja yang bekerja dan mengetahui secara langsung kondisi lapangan pada pembangunan gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan.

2.4 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diterapkan oleh peneliti adalah dengan membagikan kuesioner secara langsung di lokasi. Langkah-langkah yang diambil untuk mengumpulkan data meliputi melakukan telaah pustaka tentang riset-riset sebelumnya, kemudian meminta pekerja untuk mengisi lembar penilaian risiko, dan terakhir melakukan analisis data menggunakan pendekatan HIRARC.

2.5 Kuesioner

Kuesioner yang berbentuk formulir penilaian risiko ini dibuat untuk mengumpulkan informasi melalui pertanyaan yang perlu dijawab oleh responden mengenai potensi bahaya yang dihadapi oleh pekerja (responden) selama bekerja, berdasarkan tingkat kemungkinan dan tingkat keparahannya.

2.6 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dianggap sah (Widodo, dkk., 2023). Rumus korelasi product moment, yang juga disebut korelasi Pearson,

dapat digunakan untuk menentukan keabsahan dari suatu alat ukur.. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (1)$$

dengan :

- r : korelasi product moment
- n : jumlah responden
- x : skor item
- y : skor total
- $\sum x$: jumlah skor item (x)
- $\sum y$: jumlah skor total (y)
- $\sum y^2$: jumlah kuadrat skor item (x)
- $\sum y^2$: jumlah kuadrat skor total (y)
- $\sum xy$: jumlah perkalian skor item (x) dan skor total (y)

Setelah menghitung koefisien korelasi untuk setiap butir soal, nilai r kemudian dibandingkan dengan tabel r pada tingkat signifikansi 5% dengan derajat kebebasan $df = n-2$. Validitas alat ukur dapat ditentukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Jika r hitung $> r$ tabel, maka alat penelitian dianggap valid atau dapat diterima.
2. Jika r hitung $< r$ tabel, maka alat penelitian dianggap tidak valid atau tidak dapat diterima

Pengujian reliabilitas dilakukan secara menyeluruh pada setiap pertanyaan untuk mengecek konsistensi dari instrumen penelitian. Tingkat keandalan suatu instrumen dapat diidentifikasi melalui definisi berikut:

- a. Jika variabel yang dianalisis menunjukkan nilai Cronbach Alpha $> 60\%$ (0,60), maka variabel itu dianggap memiliki keandalan.
- b. Jika Cronbach Alpha $< 60\%$ (0,60), maka variabel dianggap tidak memiliki keandalan.

Menentukan nilai varians setiap butir pertanyaan

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1} \quad (2)$$

Menentukan nilai varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} \quad (3)$$

Rumus Cronbach's Alpha sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \cdot \left(1 - \frac{\sum a_b^2}{a_t^2} \right) \quad (4)$$

Keterangan :

- r_{hitung} : reliabilitas kuesioner
- k : jumlah butir pertanyaan
- $\sum a_b^2$: jumlah varians butir
- a_t^2 : varians total

2.7 Teknik Pengolahan Data

Perhitungan nilai risiko dilakukan dengan mengalikan tingkat kemungkinan dengan tingkat keparahan. Nilai tersebut kemudian dikategorikan ke dalam penggolongan AS/NZS 4360:2004 yaitu, risiko rendah (1-2), risiko sedang (3-6), risiko tinggi (8-12), dan risiko ekstrem (15-25). Setiap aktivitas pekerjaan

yang telah diperoleh level risikonya, langkah selanjutnya adalah menyesuaikan pengendalian risiko berdasarkan hirarki pengendalian untuk setiap aktivitas kerja.

Tabel 1. Matriks Penilaian Risiko

Kemungkinan		Keparahan				
		1	2	3	4	5
		<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
1	<i>Rare</i>	1	2	3	4	5
2	<i>Unlikely</i>	2	4	6	8	10
3	<i>Possible</i>	3	6	9	12	15
4	<i>Likely</i>	4	8	12	16	20
5	<i>Almost certain</i>	5	10	15	20	25

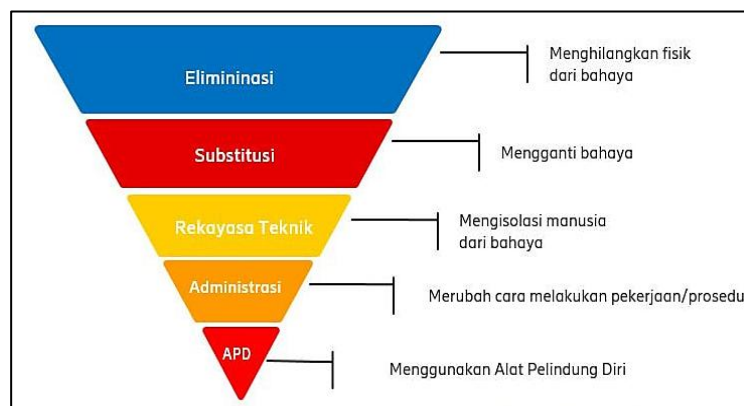
Sumber: AS/NZS 4360:2004

Tabel 2. Level Risiko

Level Risiko	
1-2 Risiko Rendah (low risk)	Pengawasan untuk menjamin bahwa langkah pengendalian telah diterapkan
3-6 Risiko Sedang (moderate risk)	Membutuhkan perhatian dan langkah-langkah tambahan
8-12 Risiko Tinggi (high risk)	Membutuhkan perhatian dari pihak manajemen dan tindakan korektif
15-25 Risiko Ekstrem (extreme risk)	Tindakan perbaikan segera sangat diperlukan

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Setelah tingkat risiko diketahui maka langkah berikutnya adalah melakukan tindakan untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan kecelakaan kerja melalui berbagai aktivitas pengendalian risiko. Rekomendasi pengendalian disusun berdasarkan hirarki pengendalian seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Hirarki pengendalian K3

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

3.1.1 Hasil Uji Validitas

Uji validitas terhadap 66 sampel dengan taraf signifikan ($\alpha = 5\%$) maka didapatkan r tabel = 0,242. Terdapat 66 variabel yang dinyatakan valid dari 72 variabel pertanyaan.

3.1.2 Hasil Uji Reliabilitas

Nilai varians untuk setiap variable dijumlahkan untuk mendapatkan nilai varians total.

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum X^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{4612196 - \frac{17272^2}{66}}{66}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{4612196 - 4520030}{66}$$

$$\sigma_t^2 = 1417,938$$

Langkah selanjutnya dilakukan analisis terhadap koefisien reliabilitas variabel yang dibandingkan dengan nilai Cronbach alpha. Jika variabel yang dianalisis memiliki nilai *Cronbach alpha* lebih dari 60% (0,60), maka instrumen tersebut dianggap reliabel. Dalam penelitian ini koefisien reliabilitas variabel lebih besar dari yang ditentukan, yaitu $0,848 > 0,60$.

$$r_{hitung} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

$$r_{hitung} = \left[\frac{72}{72-1} \right] \left[1 - \frac{231,732}{1417,938} \right]$$

$$r_{hitung} = \left[\frac{72}{71} \right] [1 - 0.163]$$

$$r_{hitung} = 1.01 \times 0,836$$

$$r_{hitung} = 0.848$$

3.2. Identifikasi Bahaya

Tahap pertama dari analisis risiko metode HIRARC adalah identifikasi bahaya. Potensi bahaya yang di dapatkan perlu dilihat bagaimana kondisi yang terjadi di lapangan. Bahaya yang terjadi dilapangan selanjutnya akan di analisis untuk mencari nilai risikonya untuk mengetahui tingkat risiko dari bahaya tersebut agar dapat dikendalikan. Berikut merupakan kondisi bahaya yang terjadi di lokasi penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi Bahaya di Lapangan

No	Potensi Bahaya	Risiko	Kejadian di Lapangan
A. Pekerjaan Galian dan Timbunan			
1.	Pekerja terjatuh ke dalam galian	Luka pada bagian tubuh	Terjadi namun sangat jarang
2.	Terkena alat galian	Luka pada bagian tubuh	Terjadi namun sangat jarang
3.	Terkena alat timbunan	Luka pada bagian tubuh	Terjadi namun sangat jarang
B. Pekerjaan Pemancangan			
1.	Paparan debu	Gangguan pernafasan	Terjadi
		Iritasi mata	Terjadi
2.	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	Terjadi
3.	Tertimpa tiang pancang	Lukaa, memar pada bagian tubuh	Tidak terjadi
C. Pemasangan/Pembongkaran Scaffolding			
1.	Terjatuh saat pemasangan	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi namun sangat jarang
		Patah tulang	Tidak terjadi
2.	Terjepit perancah	Luka pada tangan	Terjadi
3.	Tertimpa perancah	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi
D. Pekerjaan Beton			
D1. Pekerjaan Pembesian			
1.	Tajamnya alat pemotong besi	Tangan terluka	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
		Jari terpotong	Tidak terjadi

No	Potensi Bahaya	Risiko	Kejadian di Lapangan
2.	Tertusuk kawat bendrat	Tangan terluka	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
3.	Menginjak tulangan	Kaki terluka, lecet	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
4.	Terjatuh saat pemasangan besi tulangan	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 3
5.	Posisi besi dan peralatan behamburan	Tersandung	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
6.	Tergores besi	Luka pada bagian tangan, kaki	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 3
D2. Pekerjaan Bekisting			
1.	Terjatuh saat pemasangan	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 3
2.	Tertusuk serat kayu	Tangan terluka	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 2
3.	Tertimpa material dan alat	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 2
4.	Terpukul palu dan paku	Tangan terluka	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 2
5.	Terluka akibat penggunaan gergaji	Tangan terluka	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 3
6.	Tertimpa bekisting	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
D3. Pekerjaan Pengecoran			
1.	Kejatuhan <i>bucket concrete</i>	Luka, memar pada bagian kepala	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
2.	Terjatuh saat pengecoran	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 2
		Patah tulang	Terjadi pada lantai 2 dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 2
3.	Terkena adonan beton	Iritasi kulit	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
4.	Abu pada semen	Gangguan pernafasan	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 1
		Iritasi mata	Terjadi pada lantai 1, 2, dan 3 dengan frekuensi kejadian tertinggi pada lantai 2
E. Pekerjaan Pasangan dan Plasteran			
1.	Paparan debu	Gangguan pernafasan	Terjadi
		Iritasi mata	Terjadi
2.	Kulit terkena mortar	Iritasi kulit	Terjadi

No	Potensi Bahaya	Risiko	Kejadian di Lapangan
3.	Terjatuh saat bekerja	Luka, memar pada bagian tubuh	Terjadi namun sangat jarang

Sumber : Hasil pengolahan data, 2024

Berdasarkan Tabel 3 potensi bahaya pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan tidak semuanya terjadi di lapangan. Adapun potensi bahaya pada setiap lantai memiliki kondisi yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan tidak semua potensi bahaya terjadi pada tiap lantai dan memiliki frekuensi kejadian yang berbeda. Dari 34 potensi bahaya terdapat 31 bahaya yang terjadi di lapangan dan akan dihitung nilai risiko pada tahap analisis risiko berikut.

3.3. Analisis Risiko

Nilai risiko dihitung dengan mengalikan nilai kemungkinan (*likelihood*) dengan nilai keparahan (*severity*). Langkah berikutnya adalah menentukan tingkat risiko sesuai dengan AS/NZS 4360:2004.

Tabel 4. Nilai Kemungkinan dan Nilai Keparahannya

No	Bahaya	Risiko	Nilai Kemungkinan	Nilai Keparahannya
A. Pekerja Galian dan Timbunan				
1.	Pekerja terjatuh ke dalam galian	Luka pada bagian tubuh	1	1
2.	Terkena alat galian	Luka pada bagian tubuh	1	1
3.	Terkena alat timbunan	Luka pada bagian tubuh	1	1
B. Pekerjaan Pemancangan				
1.	Paparan debu	Gangguan pernafasan	2	2
		Iritasi mata	3	2
2.	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	3	1
C. Pemasangan/Pembongkaran Scaffolding				
1.	Terjatuh saat pemasangan	Luka, memar pada bagian tubuh	1	1
2.	Terjepit perancah	Luka pada tangan	3	2
3.	Tertimpa perancah	Luka, memar pada bagian tubuh	2	2
D. Pekerjaan Beton				
D1. Pekerjaan Pembesian				
1.	Tajamnya alat pemotong besi	Tangan terluka	3	2
2.	Tertusuk kawat bendrat	Tangan terluka	3	2
3.	Menginjak tulangan	Kaki terluka, lecet	2	2
4.	Terjatuh saat pemasangan besi tulangan	Luka, memar pada bagian tubuh	1	1
5.	Posisi besi dan peralatan behamburan	Tersandung	3	2
6.	Tergores besi	Luka pada bagian tangan, kaki	3	2
D2. Pekerjaan Bekisting				
1.	Terjatuh saat pemasangan	Luka, memar pada bagian tubuh	1	1
2.	Tertusuk serat kayu	Tangan terluka	3	2
3.	Tertimpa material dan alat	Luka, memar pada bagian tubuh	2	2
4.	Terpukul palu dan paku	Tangan terluka	3	2
5.	Terluka akibat penggunaan gergaji	Tangan terluka	3	2
6.	Tertimpa bekisting	Luka, memar pada bagian tubuh	1	1
D3. Pekerjaan Pengecoran				
1.	Kejatuhan <i>bucket concrete</i>	Luka, memar pada bagian kepala	2	2
2.	Terjatuh saat pengecoran	Luka, memar pada bagian tubuh	1	1
		Patah tulang	1	1

No	Bahaya	Risiko	Nilai Kemungkinan	Nilai Keparahannya
3.	Terkena adonan beton	Iritasi kulit	3	2
4.	Abu pada semen	Gangguan pernafasan	3	2
		Iritasi mata	2	2
G. Pekerjaan Pasangan dan Plasteran				
1.	Paparan debu	Gangguan pernafasan	2	1
		Iritasi mata	2	2
2.	Kulit terkenan mortar	Iritasi kulit	3	2
3.	Terjatuh saat bekerja	Luka, memar pada bagian tubuh	1	1

Sumber: Hasil pengolahan data, 2025

Contoh perhitungan nilai risiko pada pertanyaan 1 yaitu pekerjaan galian dan timbunan dengan risiko pekerja terjatuh ke dalam galian yang menyebabkan luka pada bagian tubuh.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Risiko} &= \text{Nilai Kemungkinan} \times \text{Nilai Keparahannya} \\
 &= 1 \times 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai risiko dan penetapan tingkat risiko pada setiap potensi bahaya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Tingkat Risiko

No	Bahaya	Risiko	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
A. Pekerjaan Galian dan Timbunan				
1.	Pekerja terjatuh ke dalam galian	Luka pada bagian tubuh	1	Rendah
2.	Terkena alat galian	Luka pada bagian tubuh	1	Rendah
3.	Terkena alat timbunan	Luka pada bagian tubuh	1	Rendah
B. Pekerjaan Pemancangan				
1.	Paparan debu	Gangguan pernafasan	4	Sedang
		Iritasi mata	6	Sedang
2.	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	6	Sedang
C. Pemasangan/Pembongkaran Scaffolding				
1.	Terjatuh saat pemasangan	Luka, memar pada bagian tubuh	1	Rendah
2.	Terjepit perancah	Luka pada tangan	6	Sedang
3.	Tertimpa perancah	Luka, memar pada bagian tubuh	4	Sedang
D. Pekerjaan Beton				
D1. Pekerjaan Pembesian				
1.	Tajamnya alat pemotong besi	Tangan terluka	6	Sedang
2.	Tertusuk kawat bendrat	Tangan terluka	6	Sedang
3.	Menginjak tulangan	Kaki terluka, lecet	4	Sedang
4.	Terjatuh saat pemasangan besi tulangan	Luka, memar pada bagian tubuh	1	Rendah
5.	Posisi besi dan peralatan behamburan	Tersandung	6	Sedang
6.	Tergores besi	Luka pada bagian tangan, kaki	6	Sedang
D2. Pekerjaan Bekisting				
1.	Terjatuh saat pemasangan	Luka, memar pada bagian tubuh	1	Rendah
2.	Tertusuk serat kayu	Tangan terluka	6	Sedang
3.	Tertimpa material dan alat	Luka, memar pada bagian tubuh	4	Sedang
4.	Terpukul palu dan paku	Tangan terluka	6	Sedang
5.	Terluka akibat penggunaan gergaji	Tangan terluka	6	Sedang
6.	Tertimpa bekisting	Luka, memar pada bagian tubuh	1	Rendah
D3. Pekerjaan pengecoran				
1.	Kejatuhan bucket concrete	Luka, memar pada bagian kepala	4	Sedang
2.	Terjatuh saat pengecoran	Luka, memar pada bagian tubuh	1	Rendah

No	Bahaya	Risiko	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
		Patah tulang	1	Rendah
3.	Terkena adonan beton	Iritasi kulit	6	Sedang
		Gangguan pernafasan	6	Sedang
4.	Abu pada semen	Iritasi mata	4	Sedang
G. Pekerjaan Pasangan dan Plasteran				
		Gangguan pernafasan	2	Rendah
1.	Paparan debu	Iritasi mata	4	Sedang
2.	Kulit terkenan mortar	Iritasi kulit	6	Sedang
3.	Terjatuh saat bekerja	Luka, memar pada bagian tubuh	1	Rendah
Total Nilai Risiko (Σ nilai risiko)			115	
Jumlah Bahaya (n)			31	
Nilai Rata-rata Risiko (RPN) = $\frac{\Sigma \text{nilai risiko}}{n}$			3,710	Sedang

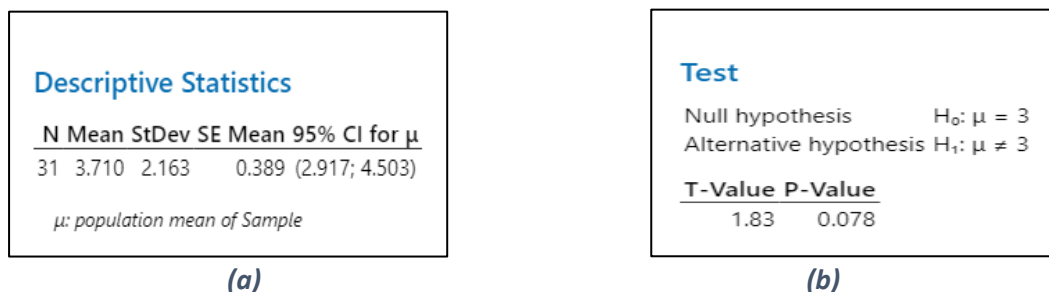
Sumber: Hasil pengolahan data, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan nilai risiko pada Tabel 5 didapatkan hasil yaitu, pada pekerjaan galian dan timbunan diperoleh 3 bahaya yang termasuk dalam kategori risiko rendah, pada pekerjaan pemancangan diperoleh 3 bahaya yang termasuk dalam kategori risiko sedang, pada pekerjaan pemasangan/pembongkaran scaffolding diperoleh 1 bahaya yang termasuk dalam kategori risiko rendah dan 2 bahaya yang termasuk dalam kategori risiko sedang, pada pekerjaan beton diperoleh 5 bahaya yang termasuk dalam kategori risiko rendah dan 13 bahaya yang masuk dalam kategori risiko sedang, pada pekerjaan pasangan & plasteran diperoleh 2 bahaya termasuk dalam kategori risiko rendah dan 2 bahaya termasuk dalam kategori risiko sedang. Jumlah bahaya sebanyak 31 dengan total nilai risiko sebesar 115, sehingga diperoleh nilai rata-rata risiko (RPN) sebesar 3,710.

3.4. Uji Hipotesis Terhadap Rata-Rata Nilai Risiko

Berdasarkan hasil analisis risiko yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai risiko dari masing-masing variabel. Dari keseleruhan nilai risiko, didapatkan rata-rata nilai risiko sebesar 3,710. Menurut Tabel 2 nilai rata-rata tersebut masuk ke dalam kategori level risiko sedang, sehingga peneliti merumuskan hipotesis bahwa nilai risiko pada proyek pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan masuk ke dalam kategori level risiko sedang.

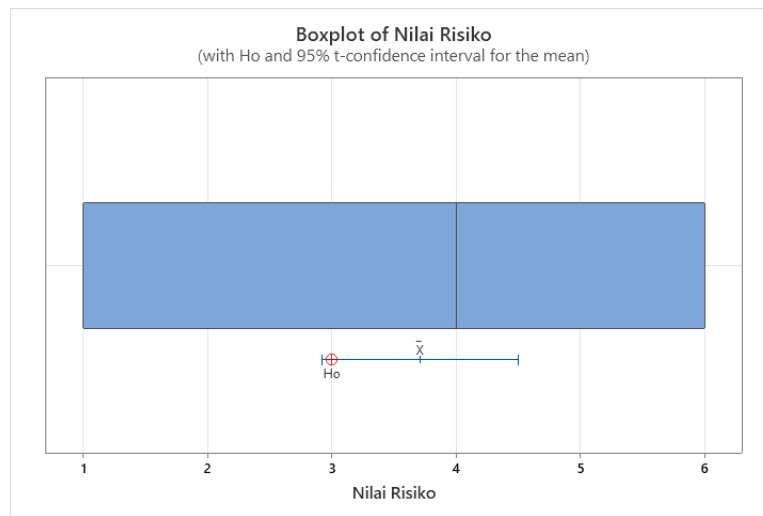
Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan secara statistik bahwa hipotesis yang dihasilkan apakah berbeda dengan hipotesis yang dirumuskan. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji T satu sampel. Syarat jika nilai P-value > nilai taraf signifikansi 5% (0,05) maka H_0 diterima, akan tetapi jika nilai P-value < nilai taraf signifikansi 5% (0,05) maka H_0 ditolak. Adapun pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan perangkat lunak Minitab.



Gambar 2. Deskripsi Statistik

Pengujian hipotesis menggunakan uji T satu sampel dengan standar deviasi sebesar 2,1632 dan taraf signifikansi (α) = 5%. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan H_0 = nilai rata-rata risiko sama dengan 3 dan $H_1 \neq$ nilai rata-rata risiko berbeda dengan 3. Berdasarkan Gambar 2(b), hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa nilai P-value (0,078) lebih besar dari nilai taraf signifikansi

(0,05). Artinya, H_0 = nilai rata-rata risiko sama dengan 3 diterima, sehingga nilai rata-rata risiko sama dengan berada di angka 3. Hal tersebut ditunjukkan pada gambar statistik dibawah ini.



Gambar 3. Grafik Boxplot of Mean

3.5. Rekomendasi Pengendalian

Langkah terakhir dari metode HIRARC yaitu menentukan rekomendasi pengendalian untuk diterapkan pada bahaya yang terdapat pada proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan.

Tabel 7 Rekomendasi Pengendalian

No	Bahaya	Risiko	Rekomendasi Pengendalian Risiko				
			Eliminasi	Substitusi	Engineering Control	Administrasi	APD
A. Pekerjaan Galian dan Timbunan							
1.	Pekerja terjatuh ke dalam galian	Luka pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Melakukan penggalian menggunakan excavator	Barikade Area Kerja	IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Helm, Sepatu Safety, Sarung Tangan
2.	Terkena alat galian	Luka pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Melakukan penggalian menggunakan excavator	Pemasangan pelindung pada bagian yang tajam atau bergerak, Perbaikan Metode Kerja	IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Sepatu Safety, Helm, Sarung Tangan
3.	Terkena alat timbunan	Luka pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan.	Melakukan pekerjaan menggunakan excavator	Pemasangan pelindung pada bagian yang tajam atau bergerak, Perbaikan Metode Kerja	IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Sepatu Safety, Helm, Sarung Tangan
B. Pekerjaan Pemancangan							
1.	Paparan debu	Gangguan pernafasan	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti dengan material minim debu	Menyiram lokasi kerja	IK P3K, IK APD, IK ijin Kerja,	Masker

				seperti pancang baja		Inspeksi harian	
		Iritasi mata	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti dengan material minim debu seperti pancang baja	Menyiram lokasi kerja	IK P3K, IK APD, IK ijin Kerja, Inspeksi harian	Kaca mata
2.	Kebisingan	Gangguan Pendengaran	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti alat pemancangan dengan intensitas kebisingan yang minim seperti mesin <i>hydraulic</i>	Melakukan <i>maintenance</i> mesin/alat	IK P3K, IK APD, IK ijin Kerja, Inspeksi harian	<i>Ear plug/ear muff</i>
C. Pemasangan/Pembongkaran Scaffolding							
1.	Terjatuh saat pemasangan /pembongkaran	Luka, memar pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah konvensional dengan perancah dilengkapi <i>guardrails</i>	Pemasangan <i>safety net</i>	IK Perancah/scaffolding, IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja di ketinggian, Inspeksi harian	<i>Body harness, Helm, Sepatu safety</i>
2.	Terjepit perancah	Luka pada tangan	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah tetap dengan perancah bergerak yg memiliki roda terkunci (meminimalkan bongkar pasang)	Memberi jarak pada saat pemasangan dan pembongkaran <i>scaffolding</i>	IK Perancah/scaffolding, IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja di ketinggian, Inspeksi harian	Helm, Sepatu safety, Sarung tangan
3.	Tertimpa perancah	Luka, memar pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah tetap dengan perancah bergerak yg memiliki roda terkunci (meminimalkan bongkar pasang)	Perbaikan Metode Kerja, Memasang penyangga tambahan	IK Perancah/scaffolding, IK P3K, IK APD, Inspeksi harian	Helm, Sepatu safety
D. Pekerjaan Beton							
D1. Pekerjaan Pembesian							
1.	Tajamnya alat pemotong besi	Tangan terluka	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti alat pemotong manual menggunakan mesin pemotong otomatis untuk mencegah kontak langsung dengan pisau (OSHA	Memasang pelindung pada alat untuk mencegah kontak langsung dengan alat pemotong	IK P3K, IK APD, IK ijin kerja, Inspeksi harian	Sarung Tangan

				Machine Safety Guidelines)			
2.	Tertusuk kawat bendrat	Tangan terluka	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pengikatan manual menggunakan <i>rebar tying tool</i>	Pembersihan area kerja, Menggunakan bantuan tang	IK APD, IK P3K, Inspeksi harian	Sarung Tangan
3.	Menginjak tulangan	Kaki terluka, lecet	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti ujung tulangan yang terbuka dengan pelindung khusus (<i>rebar caps</i>)	Pembersihan area kerja, Melengkungkan ujung besi	IK APD, IK P3K, Inspeksi harian	Sepatu safety
4.	Terjatuh saat pemasangan besi tulangan	Luka, memar pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah konvensional dengan perancah dilengkapi <i>guardrails</i>	Memasang <i>safety net</i>	IK Perancah/scaffolding, IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja di ketinggian, Inspeksi harian	<i>Body harness</i> , Helm, Sepatu safety
5.	Posisi besi dan peralatan behamburan	Tersandung	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti metode penyimpanan dilantai menggunakan rak bertingkat	Area kerja dibersihkan secara rutin, Stek besi di proteksi	IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Sepatu safety, Helm
6.	Tergores besi	Luka pada bagian tangan, kaki	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti ujung tulangan yang terbuka dengan pelindung khusus (<i>rebar caps</i>)	Memakai baju lengan panjang dan celana panjang, perbaikan metode kerja, proteksi stek besi	IK P3K, IK APD, Inspeksi harian	Sarung Tangan, Sepatu Safety
D2. Pekerjaan Bekisting							
1.	Terjatuh saat pemasangan	Luka, memar pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah konvensional dengan perancah dilengkapi <i>guardrails</i>	Memasang <i>safety net</i>	IK Perancah/scaffolding, IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja di ketinggian, Inspeksi harian	<i>Body harness</i> , Helm, Sepatu safety
2.	Tertusuk serat kayu	Tangan terluka	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti bekisting berbahan kayu yang telah diampelas atau diperhalus	Melapisi permukaan kayu bekisting seperti cat, resin, atau laminasi	IK P3K, IK APD, Inspeksi harian	Sarung Tangan
3.	Tertimpa material dan alat	Luka, memar pada	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemindahan material secara	Perbaikan metode kerja, Penempatan	IK APD, IK P3K, IK Ijin	Sepatu Safety, Helm

		bagian tubuh		manual menggunakan lift material, Mengganti penyimpanan alat di permukaan dengan sabuk alat atau tas khusus	material dan alat yang benar saat bekerja	Kerja, Inspeksi harian	
4.	Terpukul palu dan paku	Tangan terluka	Tidak dapat dihilangkan	Menggunakan nail gun untuk menggantikan pemakaian palu	Perbaikan metode kerja, Memegang ujung paku dengan tang	IK P3K, IK APD, IK ijin kerja, Inspeksi harian	Sarung Tangan
5.	Terluka akibat penggunaan gergaji	Tangan terluka	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti gergaji biasa menggunakan gergaji listrik yang memiliki sistem jarak aman dengan tangan	Perbaikan metode kerja, Modifikasi alat dengan menambahkan pelindung mata gergaji	IK P3K, IK APD, IK ijin kerja, Inspeksi harian	Sarung Tangan
6.	Tertimpa bekisting	Luka, memar pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti penggunaan bekisting konvensional dengan sistem yang lebih ringan dan aman (plastik atau aluminium)	Perbaikan metode kerja, Membuat penyangga untuk menahan bekisting	IK APD, IK P3K, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Sepatu Safety, Helm
D3. Pekerjaan Pengecoran							
1.	Kejatuhan bucket concrete	Luka, memar pada bagian kepala	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti ember cor manual dengan ember cor yang dilengkapi sistem pengunci	Memasang safety net, Penurunan menggunakan tambang, Penurunan menggunakan metode pengoperan	IK APD, IK P3K, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Helm
2.	Terjatuh saat pengecoran	Luka, memar pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah konvensional dengan perancah dilengkapi guardrails	Sosialisasi pemakaian safety harness dengan benar, Memasang safety net	IK Perancah/scaffolding, IK P3K, IK APD, IK Ijin Kerja di ketinggian, Inspeksi harian	Body harness, Helm, Sepatu safety
		Patah tulang	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah konvensional dengan perancah	Sosialisasi pemakaian safety harness dengan benar, Memasang safety net	IK Perancah/scaffolding, IK P3K, IK APD, IK Ijin	Body harness, Helm, Sepatu safety

				dilengkapi <i>guardrails</i>		Kerja di ketinggian, Inspeksi harian	
3.	Terkena adonan beton	Iritasi kulit	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti jenis semen menggunakan semen rendah kromium (low- chromate cement) yang menyebabkan iritasi kulit.	Perbaikan metode kerja, Penuangan adukan beton secara merata	IK APD, IK P3K, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Sarung Tangan, Rompi Safety, Sepatu safety, Helm
4.	Abu pada semen	Gangguan pernafasan	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti jenis semen menggunakan semen rendah debu (low-dust cement)	Perbaikan metode kerja, Penuangan adukan beton secara merata, membuka semen secara perlahan	IK P3K, IK APD, IK ijin Kerja, Inspeksi harian	Masker
		Iritasi mata	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti jenis semen menggunakan semen rendah debu (low-dust cement)	Perbaikan metode kerja, Penuangan adukan beton secara merata, membuka semen secara perlahan	IK P3K, IK APD, IK ijin Kerja, Inspeksi harian	Kaca mata
E. Pekerjaan Pasangan dan Plasteran							
1.	Paparan debu	Gangguan pernafasan	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti jenis semen menggunakan semen rendah debu (low-dust cement)	Perbaikan metode kerja, Membuka semen secara perlahan	IK P3K, IK APD, IK ijin Kerja, Inspeksi harian	Masker
		Iritasi mata	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti jenis semen menggunakan semen rendah debu (low-dust cement)	Perbaikan metode kerja, Membuka semen secara perlahan, Pengaplikasia n mortar secara perlahan	IK P3K, IK APD, IK ijin Kerja, Inspeksi harian	Kaca mata
2.	Kulit terkena mortar	Iritasi kulit	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti jenis semen menggunakan semen rendah kromium (low- chromate cement) yang menyebabkan iritasi kulit.	Perbaikan metode kerja, Pengaplikasia n mortar secara perlahan	IK APD, IK P3K, IK Ijin Kerja, Inspeksi harian	Sarung tangan, Helm, Rompi safety, Sepatu safety
3.	Terjatuh saat bekerja	Luka, memar pada bagian tubuh	Tidak dapat dihilangkan	Mengganti pemakaian perancah konvensional dengan	Sosialisasi pemakaian <i>safety harness</i> dengan benar	IK Perancah/ <i>sc affolding</i> , IK P3K, IK APD, IK	<i>Body harness</i> , Helm, Sepatu safety

perancah dilengkapi <i>guardrails</i>	Ijin Kerja di ketinggian, Inspeksi harian
---	--

Sumber : Hasil pengolahan data, 2025

Berdasarkan Tabel 7 upaya pengendalian yang direkomendasikan untuk di terapkan pada keseluruhan bahaya yang ditemukan dalam proyek pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan yaitu sesuai hirarki pengendalian yaitu, substitusi, rekayasa teknik, maupun APD. Adapun dalam pengendalian risiko pada tiap lantai dilakukan dengan menetapkan prioritas penanganan. Pada lantai dasar, yang umumnya menjadi area dengan mobilitas tinggi, prioritas utamanya adalah pengendalian risiko kebakaran dan jalur evakuasi, sehingga dipasang alat pemadam kebakaran ringan (APAR), dan penanda jalur keluar. Ketersediaan peralatan keselamatan seperti kotak P3K dianjurkan agar selalu tersedia pada tiap lantai agar penanganan kecelakaan kerja dapat berjalan efisien.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan menggunakan metode HIRARC, diperoleh hasil dan ditarik kesimpulan yaitu teridentifikasi sebanyak 31 bahaya yang terjadi dari 34 potensi bahaya pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan. Tingkat risiko Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan menggunakan metode HIRARC dengan nilai RPN 3,710 adalah kategori tingkat risiko sedang (Moderate Risk). Pengendalian pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Borneo Tarakan yaitu substitusi, rekayasa teknik, administrasi, dan APD.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada PPK Universitas Borneo Tarakan, Tim Teknis Universitas Borneo Tarakan, PT. Rancang Bangun Mandiri sebagai penyedia jasa, CV. Artha Gemilang Engineering sebagai konsultan perencanaan, serta PT. Intimulya Multi Kencana sebagai manajemen konstruksi yang telah memberikan izin dan bekerja sama dalam meluangkan waktu untuk mendukung jalannya penelitian, serta terima kasih kepada pihak-pihak yang turut berpartisipasi selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifuddin, M., Andesta, D., & Dahda, S. S. (2020). Pendekatan Metode *Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control* Dengan Kombinasi Ohsas 18001 Di Seksi Pt. Xyz. Justu (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri).
- Dea, H. P., & Negarawan, D. R. (2022). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko K3 Pada Pabrik Tahu di Kelurahan Kalibata. *Jurnal Teknik Industri Universitas Diponegoro*.
- Erliana, C. I., & Azis, A. (2020). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Stasiun Switchyard Di Pt. Pjb Ubj O&M Plmtg Arun Menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Analysis And Risk Control* (HIRARC). *Industrial Engineering Journal* Vol.9 No.2.
- Febrianto, D., & Abma, V. (2018). Penilaian Tingkat Risiko K3 Pekerjaan Struktur Beton Bertulang Pada Gedung Bertingkat Tinggi (Kasus: Proyek Pembangunan The Palace Apartment & Condotel).
- Halim, L. N., & Panjaitan, T. W. (2016). Perancangan Dokumen *Hazard Identification Risk Assessment Risk Control* (HIRARC) Pada Perusahaan Furniture : Studi Kasus. *Jurnal Titra*.

- Handayani, D. I. (2017). Teknik Mitigasi Mencapai Zero Work Accident. Malang: Universitas Wisnuwardhana Malang
- Hariato, F., Firdaus, F., & Ardian, F. (2019). Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Penulangan Pelat, Balok dan Kolom Di Gedung Bertingkat.
- Ikhsan, M. Z. (2022). Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari). Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan.
- Indrajaya, F., Pakaphan, M., Taruna, Y., Sukmawatie, N., & Murati, F. (2022). Identifikasi Bahaya Dan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup Dengan Metode Hirarc. Jurnal Pertambangan ISSN 2549-1008.
- Lokobal, A. (2014). Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi Di Propinsi Papua (Study Kasus Di Kabupaten Sarmi). Jurnal Ilmiah Engineering.
- Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. (n.d.).
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D. Bandung: ALFABETA, CV.
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. (n.d.)
- Widodo, S., Ladyani, F., Asrianto, L. O., Rusdi, Khairunnisa, & Lestari, S. M. (2023). Buku Ajar Metode Penelitian. Pangkalpinang: CV Science Techno Direct