

ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN RISIKO DALAM PELAKSANAAN KESELAMATAN PEMANCANGAN CCSP (*CORRUGATED CONCRETE SHEET PILE*) DAN TANGGUL PADA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNG KARET SUNGAI JUANA

¹Amanda Putra Pratama*, ²Kurnia Nur Fadillah*,
³Benny Syahputra, ⁴Eko Muliawan Satrio

^{1,2,3,4} Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

*Corresponding Author:

amandaputrapratama28@gmail.com, kurnianurfadillah@gmail.com

Abstrak

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan Upaya kita untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman, sehingga dapat mengurangi probabilitas kecelakaan kerja/penyakit akibat kelalaian yang mengakibatkan demotivasi dan defisiensi produktivitas kerja. Menurut UU Pokok Kesehatan RI No. 9 Th. 1960 Bab I Pasal II, Kesehatan kerja adalah suatu kondisi Kesehatan yang bertujuan agar Masyarakat pekerja memperoleh derajat Kesehatan setinggi – tingginya, baik jasmani, rohani, maupun sosial, dengan usaha pencegahan dan pengobatan terhadap gangguan keselamatan yang disebabkan oleh pekerjaan, lingkungan kerja maupun penyakit umum.

Metode pengumpulan data dengan menyebar kuesioner kepada tenaga ahli tim Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dari PT. Wijaya Karya – KSO, tenaga kerja dan observasi lapangan. Pengolahan data untuk menguji variable penelitian menggunakan uji validitas. Metode tujuan kedua di analisis dengan menggunakan metode analisis kualitatif guna menilai besarnya potensi bahaya dan kemungkinan terjadinya potensi bahaya akan terjadi. Kemudian metode tujuan ketiga menggunakan analisis deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Berdasarkan hasil data yang diolah, semua tahap pekerjaan pemancangan Corrugated Concrete Sheet Pile menimbulkan potensi bahaya, dimana paling tinggi ditahap pekerjaan pengadaan yaitu tiang pancang terguling dan menimpa pekerja, pekerjaan pemancangan pekerja tertimpa material, pekerjaan pengecoran Capping Beam pekerja tertimpa beton, pekerjaan pembesian pekerja terkena Cutting Wheel, pekerjaan bekisting dinding beton pekerja terkena pecahan mata gerinda, dan pekerjaan pengecoran dinding beton yaitu pekerja jatuh di adukan semen, mayoritas upaya pada tahapan pekerjaan tersebut sudah dilakukan.

Kata Kunci: Kecelakaan Kerja, K3

Abstract

Occupational Health and Safety (K3) is our effort to create a healthy and safe work environment, so as to reduce the possibility of work accidents/illnesses due to negligence which results in demotivation and deficiencies in work productivity. According to the Republic of Indonesia Basic Health Law No.9 Th. 1960 Chapter I Article II, Occupational health is a health condition which aims to ensure that the working community obtains a high degree of health, both physically, spiritually and socially, by preventing and treating safety problems caused by work, the work environment or general illnesses.

The data collection method is by distributing questionnaires to experts from the Occupational Health and Safety (K3) team from PT. Wijaya Karya – KSO, labor and field observations. Data processing to test research variables uses validity testing. The second objective method is analyzed using a qualitative analysis method to assess the magnitude of the potential danger and the possibility that the potential danger will occur. Then the third objective method uses descriptive analysis which aims to describe or describe the data that has been collected as it is without intending to make general conclusions or generalizations.

Based on the results of the data processed, all stages of the Corrugated Concrete Sheet Pile erection work pose potential dangers, the highest being in the procurement stage, namely the pile overturning and falling on the worker, the worker's piling work being crushed by material, the worker's Capping Beam casting work being crushed by concrete, the worker's reinforcing work being hit. Cutting Wheel, concrete wall formwork work where workers were hit by fragments of a grinding wheel, and concrete wall casting work where workers fell into cement mortar, the majority of efforts at this stage of work had been carried out.

Keywords: *Healthy Safety, K3*

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan elemen penting dalam pembangunan. Namun, di sisi lain proyek konstruksi memiliki risiko yang sangat tinggi dalam berbagai faktor. Faktor yang menimbulkan bahaya terbesar adalah di area Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Menurut *International Labour Organization* (ILO), Dengan tingkat presentasi 31,9%, industri konstruksi termasuk yang paling rentan terhadap kecelakaan di tempat kerja. Masalah-masalah terkait kecelakaan dan keselamatan di tempat kerja di Indonesia (K3) masih dilihat sebelah mata oleh sejumlah pekerja konstruksi (Mega dkk, 2017). Kecelakaan di tempat kerja juga dapat berdampak pada kualitas pekerjaan, kendala biaya, kinerja, dan produktivitas. Jika terjadi kecelakaan di tempat kerja, maka akan mempengaruhi kinerja pekerja secara keseluruhan, yang dapat mengakibatkan biaya produksi yang lebih tinggi dan waktu penyelesaian pekerjaan yang lebih lama.

Berdasarkan penjelasan di atas, berbagai upaya harus dilakukan. mengharuskan program K3 yang terstruktur untuk diterapkan guna mengurangi kemungkinan kecelakaan selama proyek pembangunan. Hal ini memungkinkan untuk memastikan tindakan pencegahan yang diperlukan dengan merumuskan dan mempertimbangkan kemungkinan kecelakaan atau bahaya yang timbul. Khususnya di industri konstruksi, di mana analisis risiko dan perencanaan upaya pengendalian merupakan bagian dari proses tersebut. Tujuan dari inisiatif ini adalah untuk mencegah kecelakaan di tempat kerja.

Pondasi dangkal atau *shallow foundation* adalah jenis pondasi yang ditanam di tanah keras dengan kedalaman mendekati tanah bagian atas. Umumnya, suatu pondasi disebut pondasi dangkal jika kedalamannya mencapai sekitar 5-6 meter tidak lebih dari itu. Pondasi dangkal memang paling banyak digunakan khususnya untuk pembuatan rumah tinggal yang bebannya tidak terlalu berat.. Pembuatan pondasi dangkal juga dapat dilakukan dengan cara manual, artinya tidak perlu menggunakan mesin atau alat bantu khusus Kedalaman 5 meter untuk menanam pondasi sudah sangat cukup untuk menjaga kekuatan struktur. Selain itu, biaya pembuatan pondasi dangkal juga relatif terjangkau. Proses pembangunannya pun relatif lebih mudah, sehingga cocok digunakan untuk pembuatan rumah pribadi atau bangunan berukuran sedang lainnya.

Dengan diadakannya K3, Diharapkan para pekerja akan memiliki tempat kerja yang aman dan nyaman, yang akan meningkatkan hasil, kinerja, dan kualitas kerja. Di Indonesia, masalah terkait K3 atau *Occupational Safety and Health (OSH)* sering disepelekan. Hal ini berkontribusi pada tingginya tingkat kecelakaan kerja di Indonesia. Menurut data dari BPJS Ketenagakerjaan, telah terjadi peningkatan tajam dalam kecelakaan kerja di Indonesia selama delapan tahun terakhir, dapat dikatakan bahwa Indonesia harus lebih memperhatikan K3. Karena jika tidak diperhatikan, angka kecelakaan kerja akan terus meningkat yang dapat mengganggu proses konstruksi dan membahayakan nyawa para pekerja. Perusahaan harus menciptakan cara yang tepat untuk mengendalikan risiko yang ada saat ini untuk mengurangi potensi risiko dan bahaya. Menyediakan sistem manajemen risiko adalah salah satu cara untuk melakukannya. Sistem manajemen risiko, yang juga dikenal sebagai sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja, adalah komponen dari sistem manajemen secara keseluruhan yang terdiri dari struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, implementasi, prosedur, proses, dan sumber daya yang diperlukan untuk pembuatan, pelaksanaan, pencapaian, evaluasi, dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka mengendalikan risiko yang berkaitan dengan pekerja dan membangun tempat kerja yang aman, efektif, dan produktif. (Permenaker RI. No Per 05/MEN/1996 Pasal 1).

2. METODE

2.1 Jenis dan Sumber Data

Berdasarkan penelitian sumber data dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.

1) Data Primer

Arikunto dan Sudjana menyatakan bahwa data primer adalah pengumpulan data penelitian dilakukan dengan teknik observasi, kuisisioner, wawancara, dan studi dokumentasi. Dalam penelitian ini data primer diperoleh penyebaran kuisisioner kepada responden (Khairinal, 2016:338). Kuisisioner digunakan untuk mengetahui faktor apa saja yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja, resiko kecelakaan kerja yang paling berpengaruh, dan strategi mitigasi dari kecelakaan kerja pada proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati

2) Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan melalui pembacaan dan penelaahan sumber-sumber yang tersedia, seperti buku, laporan, tabel, brosur, foto, video, majalah, dan iklan yang diperoleh dari perusahaan serta perpustakaan (Khairinal, 2016). Data sekunder dalam penelitian ini yaitu data Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) yang tertera pada lampiran 1 dan informasi lain yang diperoleh dari tim HSE Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam studi ini, informasi dikumpulkan dengan menyebarkan pertanyaan kepada responden untuk mendapatkan jawaban terhadap pertanyaan dan pernyataan yang telah dicatat. Kemudian, dilakukan observasi langsung di lapangan pada konstruksi yang menjadi fokus penelitian. Sebagai langkah pertama, juga dilakukan peninjauan pustaka untuk memperoleh pemahaman teoritis yang relevan terhadap masalah yang sedang diselidiki. Berbagai jenis bahan yang termasuk dalam penelitian ini adalah:

Metode Pengumpulan Data Primer

1) Metode Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah informasi yang dikumpulkan dari hasil survei dan pengamatan langsung terhadap proyek-proyek bangunan yang digunakan untuk menilai kemungkinan risiko dan bahaya pada tiang pancang. Corrugated Concrete Sheet Pile (CCSP). Pengambilan data survey tersebut, meliputi:

a. Observasi

Observasi adalah proses dimana peneliti mengumpulkan data dengan melihat subjek penelitian dari dekat untuk mengumpulkan informasi yang relevan untuk kebutuhan penelitian. Dalam rangka melakukan observasi untuk penelitian ini, peneliti mengunjungi Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati untuk melihat secara langsung bagaimana K3 diterapkan.

Untuk memastikan keadaan aktual seputar penerapan K3 oleh seluruh partisipan proyek dan penerapan teknik Job Safety Analysis (JSA) dalam mendeteksi potensi bahaya dan risiko di lokasi proyek, maka digunakan metode Observasi Lapangan.

b. Wawancara

Pada penelitian ini wawancara dilakukan guna mendapatkan informasi risiko mana yang paling berbahaya selama proses pemancangan *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP). Peneliti akan melakukan wawancara kepada tim K3 di Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati.

c. Kuesioner

Pada penelitian ini kuesioner dilakukan untuk mengetahui upaya pencegahan dan penilaian risiko pada bahaya pekerjaan pemancangan *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP) dengan cara menyebarkan kuesioner kepada tim K3 di Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati.

2) Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder berupa data fisik maupun elektronik, serta literatur yang didapatkan dari publikasi pemerintah, situs web, buku, artikel, jurnal, catatan internal, dll. Tim K3 Kontraktor Pelaksana (PT. Wijaya Karya) memberikan data sekunder kepada peneliti untuk penelitian ini dalam bentuk dokumen RK3L (Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan) dan dokumen K3LH (Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup).

2.1 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

2.3.1 Populasi

a) Populasi

Sugiyono (2016) menjelaskan bahwa populasi adalah kategori untuk generalisasi yang terdiri dari individu-individu dengan atribut tertentu yang dipilih oleh peneliti untuk dianalisis sebelum kesimpulan dibuat. Populasi penelitian adalah Pekerja pada Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana sejumlah 22 yang terdiri dari pelaksana, tim HSE dan Pekerja.

b) Sampel

Berdasarkan jumlah populasi yang terdiri dari 22 pekerja, kemudian digunakan rumus *Slovin* untuk menentukan jumlah sampel. Perhitungan jumlah sampel adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{N}{1+N.e}$$

Keterangan

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

E = presen kelonggaran ketidaktelitian

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

$$n = \frac{22}{1+22.0,7^2}$$

$$n = \frac{22}{1+0,1225}$$

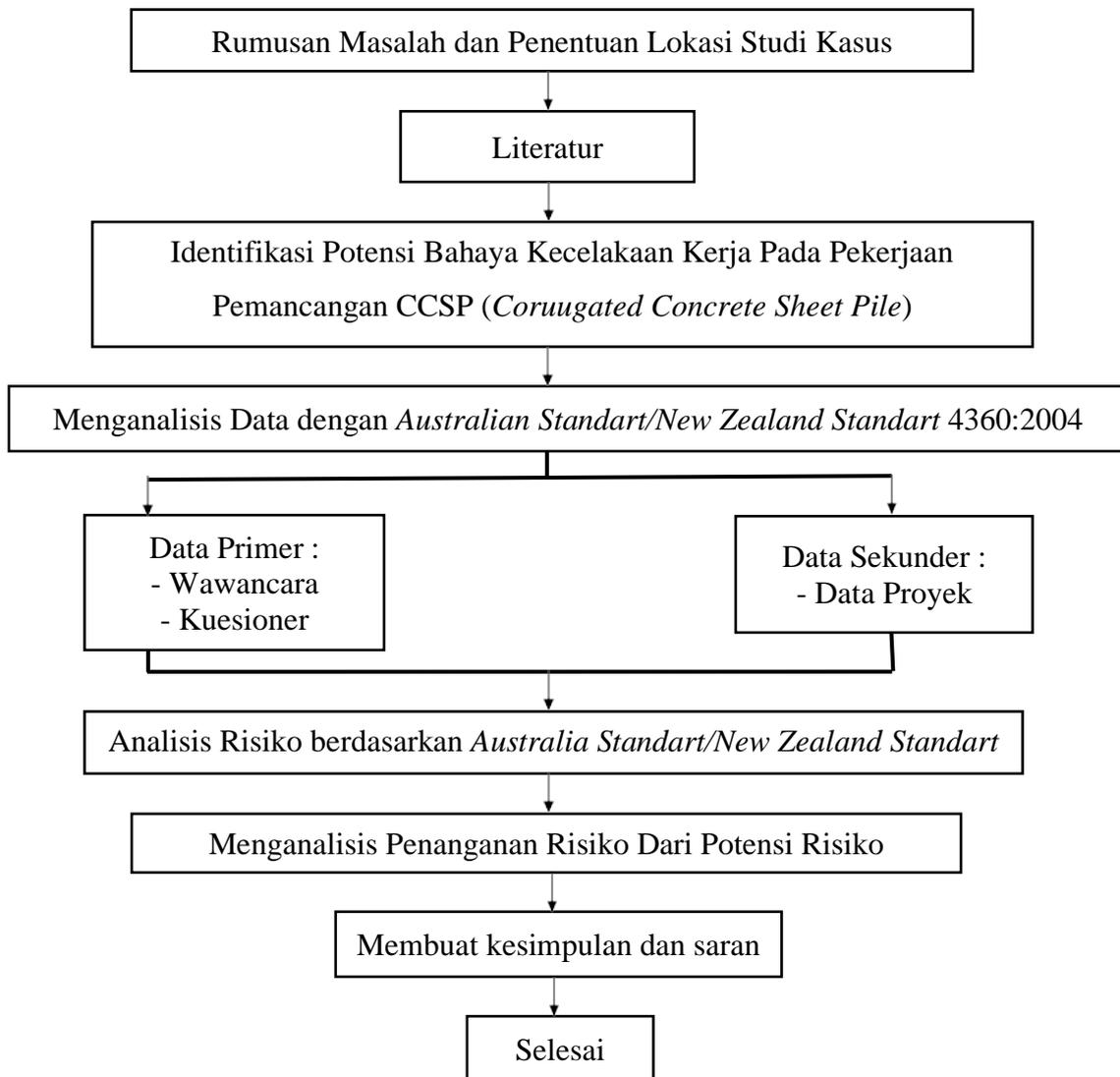
$$n = \frac{22}{1,1225}$$

$$n = 19,59$$

Jadi jumlah sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 20 orang, yang terdiri dari Konsultan Pengawas, Tim HSE, dan Pekerja sebagaimana ditunjukkan dalam tabel 1 berikut.

No	Jabatan	Sampel
1	Konsultan Pengawas	2
2	Tim HSE	2
3	Pekerja (Tenaga)	5
4	Tukang Kayu	4
5	Tukang Besi	5
6	Operator Alat Berat	2
Jumlah		20

2.3 Tahapan Penelitian



2.4 Metode Analisis Data

2.4.1 Metode Analisis Potensi Bahaya

Mengidentifikasi Potensi Bahaya dengan menggunakan metode penyebaran kuesioner. Menurut Sugiyono (2014), Kuesioner adalah metode pengumpulan data dimana peneliti memberikan daftar pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk diisi. Peneliti membagikan kuesioner kepada partisipan dalam penelitian ini.

Setelah didapatkan hasil kuesioner dengan melakukan survey 1, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis untuk mengetahui indeks risiko atau besarnya risiko terhadap tujuan proyek. Untuk mengetahui nilai probabilitas dan dampak, langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan penilaian dengan menggunakan Severity Index. Selanjutnya, mengklasifikasikannya sesuai dengan indeks risiko yang telah ditentukan. *Severity index* digunakan untuk menggabungkan persepsi dari para responden penelitian. Nilai indeks keparahan dinyatakan dalam bentuk persentase, dengan semakin besar proporsi suatu variabel, semakin signifikan variabel tersebut. *Severity index* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^5 a_i x_i}{5 x_i} \times 100$$

Dimana :

a_i = Konstanta penilai

x_i = Frekuensi responden $I = 0,1,2,3,4,\dots,n$

n = jumlah responden

x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 = respon frekuensi responden diurutkan berdasarkan skalas penilaian 1-5

$a_0=0, a_1=1, a_2=2, a_3=3, a_4=4, a_5 = 5$

x_0 = frekuensi responden yang memilih nilai 0

Setelah menentukan analisis tujuan pertama, maka dilanjutkan menentukan analisis tujuan kedua, tujuan kedua dianalisis dengan Metode Analisis Tingkat Potensi Bahaya.

2.4.2 Metode Analisis Potensi Bahaya

Menurut AS/NZS 4360 (2004), Analisis kualitatif adalah proses menilai besarnya potensi bahaya dan kemungkinan terjadinya potensi bahaya akan terjadi. Analisis Kualitatif dapat digunakan sebagai kegiatan screening awal untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang memerlukan analisis yang lebih rinci dimana analisis semacam ini sesuai untuk pengambilan Keputusan. Skala pengukuran analisis kualitatif dari dampak risiko dapat dilihat pada Tabel 2. skala pengukuran analisis kualitatif dari tingkat kemungkinan terjadi (likelihood) dapat dilihat pada Tabel 3, dan penyusunan matriks analisis kualitatif potensi bahaya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2 Analisis kualitatif dari tingkat potensi bahaya

Level	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Negligible</i>	Tidak ada cedera, kerugian financial kecil
2	<i>Minor</i>	Penanganan pertolongan pertama, kerugian financial sedang
3	<i>Moderate</i>	Diharuskan penanganan secara medis, kerugian financial yang cukup tinggi
4	<i>Major</i>	Kecelakaan berat, kehilangan kemampuan operasi/produksi, kerugian financial yang tinggi
5	<i>Extrime</i>	Bahaya radiasi dengan efek penyebaran yang luas, kerugian financial yang sangat besar

(Sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*)

Tabel 3 Analisis kualitatif dari tingkat kemungkinan terjadi (*likelihood*)

Level	Deskripsi	Keterangan
A	<i>Almost certain</i>	Mungkin terjadi hanya pada kondisi tidak Normal
B	<i>Likely</i>	Mungkin terjadi pada banyak waktu
C	<i>Possible</i>	Dapat terjadi pada beberapa waktu
D	<i>Unlikely</i>	Akan mungkin terjadi pada banyak keadaan
E	<i>Rare</i>	Dapat terjadi pada banyak keadaan

(Sumber : *Australia Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*)

Tabel 4 Matriks analisis kualitatif tingkat potensi bahaya

<i>Likelihood</i>	Consequences				
	1	2	3	4	5
	Negligible	Minor	Moderate	Major	Extreme
E (Rare) (1)	L	L	M	M	M
D (unlikely) (2)	L	L	M	M	H
C (possible) (3)	L	M	H	H	H
B (likely) (4)	M	M	H	H	H
A (almost certain) (5)	M	H	H	H	H

(sumber : *Australian Standards/New Zealand Standards (AS/NZS) 4360:2004*)

Keterangan :

VH : *Very High Risk* (risiko sangat tinggi)

H : *High Risk* (risiko tinggi)

M : *Medium Risk* (risiko sedang)

L : *Low Risk* (risiko rendah)

Setelah menentukan analisis tujuan kedua, maka dilanjutkan untuk menentukan tujuan analisis ketiga yaitu dengan menggunakan Metode Analisis Upaya Pencegahan dari Risiko K3.

2.4.3 Metode Analisis Upaya Pencegahan dari Risiko K3

Menurut Sugiyono (2014:21) Teknik statistik untuk analisis data adalah metode analisis deskriptif, yang menggambarkan data yang diperoleh dalam bentuk aslinya tanpa mencoba menarik kesimpulan atau generalisasi yang luas.

Sedangkan menurut Nazir (2003:54) Meneliti keadaan kelompok manusia, suatu objek, suatu situasi, suatu pemikiran, ataupun suatu kumpulan kejadian pada masa sekarang dengan menggunakan teknik deskriptif.

Berdasarkan pengertian tersebut di atas, pendekatan deskriptif merupakan teknik yang berusaha menggambarkan secara faktual dan metodis fakta-fakta serta hubungan antar variabel yang diselidiki melalui pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data dalam pengujian hipotesis.

Penelitian deskriptif juga digunakan untuk menjelaskan atau memberikan pengetahuan tentang objek yang diteliti dalam bentuk pernyataan atau gambaran yang komprehensif, luas, dan mendalam.

Yang masuk di dalam analisis penelitian deskriptif adalah menampilkan informasi melalui tabel, grafik, diagram lingkaran, mean, median, modus, standar deviasi, dan perhitungan persentase dengan menggunakan rumus di bawah ini yang menentukan Skor Persentase.

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Nilai SKor}} \times 100 \%$$

Tujuan interpretasi adalah untuk menerjemahkan dan memberikan konteks untuk skor yang diperoleh. Pada tabel 5 menampilkan Interpretasi Skor.

Tabel 5 Kriteria Interpretasi Skor

No	Presentase Skor	Interprestasi
1	0-20%	Sangat Kurang
2	21-40%	Kurang
3	41-60%	Cukup
4	61-80%	Baik
5	81-100%	Sangat Baik

(Sumber: Sugiyono (2013))

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mengidentifikasi Potensi Bahaya Pada Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana

Tugas Akhir ini menganalisis potensi bahaya apa saja yang terjadi pada pekerjaan pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) pada Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati. Tahapan pekerjaan dan analisis potensi bahaya dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Tahap Pekerjaan dan Analisis Potensi Bahaya Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati

No	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya
1	Pengadaan CCSP (<i>Corrugated Concrete Sheet Pile</i>)	- Operator lelah, mengantuk, kurang konsentrasi (Subjektif Peneliti 2024)
		- Sling putus (Subjektif Peneliti 2024)
		- Ponton bocor (Heri Mardinan 2024)
		- Tiang pancang CCSP terjatuh saat mobilisasi dan pengangkatan (Heri Mardinan 2024)
		- Terpapar debu (Subjektif Peneliti 2024)
2	Pemancangan CCSP (<i>Corrugated Concrete Sheet Pile</i>)	- Operator lalai dan kurang berhati – hati (Heri Mardinan 2024)
		- Sling putus (Subjektif Peneliti 2024)
		- Tiang pancang CCSP terjatuh saat pengangkatan (Heri Mardinan 2024)
		- Keterbatasan luasan area kerja sehingga memungkinkan terjadi tabrakan antar alat (Subjektif Peneliti 2024)
3	Pengerjaan Pengecoran <i>Capping Beam</i> Menggunakan Beton mutu K100	- Penguji tidak focus dalam bekerja dapat tertimpa beton (Subjektif Peneliti 2024)
		- Alat uji rusak yang bisa menyebabkan tangan terjepit (Sinta Alifya 2024)
		- Beton pecah dapat melukai mata atau kulit (Heri Mardinan 2024)
		- Sisa beton tidak diletakkan pada tempatnya (Subjektif Peneliti 2024)
4	Pengerjaan Besi Tulangan (Ulir)	- Pekerja kurang focus dan berhati – hati (Subjektif Peneliti 2024)
		- Kesalahan dalam penggunaan alat seperti tang atau alat yang digunakan rusak (Subjektif Peneliti 2024)

		- Penempatan besi tidak rapi bisa mengakibatkan tersandung/tertusuk (Subjektif Peneliti 2024)
		- Kelebihan beban berat yang diangkat (Heri Mardinan 2024)
		- potongan bendrat tidak diletakkan pada tempatnya (Subjektif Peneliti 2024)
5	Pekerjaan Bekisting dinding beton	- Mata gerinda pecah dan terpelanting (Subjektif Peneliti 2024)
		- Mesin potong kabelnya terkelupas (Heri Mardinan 2024)
		- Bekisting terlalu lebar dan berat (Subjektif Peneliti 2024)
		- Pemasangan support bekisting tidak kuat (Subjektif Peneliti 2024)
		- Paku bekas, kawat, kayu berserakan (Subjektif Peneliti 2024)
6	Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton menggunakan Beton mutu K225	- Hilang keseimbangan saat pengecoran (Subjektif Peneliti 2024)
		- Pergerakan truk <i>mixer</i> dan <i>concrete pump</i> (Heri Mardinan 2024)
		- Kontak dengan <i>concrete</i> (Heri Mardinan 2024)
		- Bekisting jebol atau rusak (Subjektif Peneliti 2024)
		- Platform CP ambles dan pipa patah (Heri Mardinan 2024)
		- Tanah lendut waktu hujan (Heri Mardinan 2024)
		- Terpapar debu (Sinta Alifya 2024)

3.2 Penilaian Risiko Pekerjaan Menggunakan Tabel Matriks Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana

Pada penilaian tingkat risiko dengan metode JSA yang didapat dari literatur, referensi dan sumber dari penelitian terdahulu untuk menganalisis kegiatan yang berisiko dengan Tabel Matriks Risiko *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai berikut :

Tabel 7 Matriks Risiko dan Dampak

Tabel 8 Penilaian Risiko dan Dampak

Tingkat	Risiko
E	Ekstrim (very high)
T	Tinggi (high)
S	Sering (average)
R	Rendah (low)

Sumber : OHSAS 18001 (2018)

Nilai tingkat risiko dapat ditunjukkan pada Tabel Matriks Risiko berdasarkan Peraturan AS/NZS 4630 (1999) sebagai berikut :

$$\text{Tingkat Risiko (RR)} = (L) \times (S)$$

Keterangan

- RR = Risk Rating (tingkat risiko)
- L = Probabilitas (kemungkinan)
- S = Consequences (dampak)

3.2.1. Tingkat Risiko Bahaya Tahap Pengadaan *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP)

Pada penilaian tingkat risiko bahaya tahap Pengadaan *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP) ada 7 potensi bahaya. Penilaian potensi bahaya bisa dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Tahap Pengadaan CCSP dan Tingkat Risiko Bahaya Merode *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Tabel Matriks Risiko

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA	KONSEKUESNI	TINGKAT RISIKO			KATEGORI TINGKAT RISIKO
		L	S	RR	
		1	2	1X2	
Alat pancang <i>collapse</i>	Kategori Risiko Sedang	3	4	12	T

Pekerja tertabrak alat	Kategori Risiko Sedang	2	4	8	T
Tiang Pancang CCSP terguling, pecah/retak dan menimpa pekerja	Kategori Risiko Tinggi	4	5	15	E
Pekerja terjatuh kedalam sungai	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S
Pekerja terkena palu saat memaku papan nama proyek	Kategori Risiko Rendah	2	3	6	S
Tabrakan antar alat berat	Kategori Risiko Sedang	3	3	9	S
Pekerja tergores/luka terkena serpihan batu	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Keterangan :

E = Ekstrim

T = Tinggi

S = Sedang

3.2.2. Tingkat Risiko Bahaya Tahap Pemancangan CCSP

Pada penilaian tingkat risiko bahaya tahap pemancangan CCSP ada 5 potensi bahaya. Penilaian potensi bahaya bisa dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10 Tahap Pemancangan CCSP dan Tingkat Risiko Bahaya Merode *Job Safety Analysis (JSA)* Dengan Tabel Matriks Risiko

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA	KONSEKUESNI	TINGKAT RISIKO			KATEGORI TINGKAT RISIKO
		L	S	RR	
		1	2	1X2	
Operator lalai dan kurang hati – hati sehingga menyebabkan pekerja tertabrak alat	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S
Alat terjatuh dari ketinggian	Kategori Risiko Rendah	2	2	4	R
Pekerja tertimpa material pada saat pemancangan	Kategori Risiko Tinggi	3	4	12	T
Sling crane putus	Kategori Risiko Sedang	3	3	9	S
Pekerja terkena alat las pada pekerjaan penyambungan tiang pancang ccsp	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Keterangan :
 T = Tinggi
 S = Sedang
 R = Rendah

3.2.3. Tingkat Risiko Bahaya Tahap Pengecoran Capping Beam dengan beton mutu $f_c' = 7,4 \text{ MPa}$ (K100)

Pada penilaian tingkat risiko bahaya tahap pekerjaan struktur atas ada 4 potensi bahaya. Penilaian potensi bahaya bisa dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11 Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* dan Tingkat Risiko Bahaya Merode *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Tabel Matriks Risiko

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA	KONSEKUESNI	TINGKAT RISIKO			KATEGORI TINGKAT RISIKO
		L	S	RR	
		1	2	1X2	
Pekerja tertimpa beton, dan melukai mata/kulit	Kategori Risiko Sedang	3	3	9	S
Alat uji rusak sehingga menyebabkan tangan pekerja terjepit	Kategori Risiko Rendah	1	2	2	R
Sisa beton tidak diletakkan pada tempatnya sehingga bisa menyebabkan tersandung dan penyumbatan saluran	Kategori Risiko Rendah	2	1	2	R
Pekerja mengalami gangguan pendengaran akibat suara bising dari getaran vibrator	Kategori Risiko Rendah	2	2	4	R

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Keterangan :
 S = Sedang
 R = Rendah

3.2.4. Tingkat Risiko Bahaya Tahap Pengerjaan Besi Tulangan (Ulir)

Pada penilaian risiko bahaya tahap pekerjaan besi tulangan (ulir) ada 6 potensi bahaya. Penilaian potensi bahaya bisa dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12 Tahap Pembesian dan Tingkat Risiko Bahaya Merode *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Tabel Matriks Risiko

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA	KONSEKUESNI	TINGKAT RISIKO			KATEGORI TINGKAT RISIKO
		L	S	RR	
		1	2	1X2	
Tangan/kaki pekerja terluka akibat pekerja yang kurang focus	Kategori Risiko Rendah	2	2	4	R
Pekerja terkena capit tang atau tertimpa tang	Kategori Risiko Rendah	2	2	4	R
Pekerja tertusuk besi	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S
Pekerja tertimpa besi	Kategori Risiko Sedang	3	3	9	S
Pekerja terkena <i>cutting wheel</i>	Kategori Risiko Tinggi	3	4	12	T
Tangan/kaki pekerja terluka karena bendrat yang tidak diletakkan pada tempatnya	Kategori Risiko Rendah	1	2	2	R

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Keterangan :

T = Tinggi

S = Sedang

R = Rendah

3.2.5. Tingkat Risiko Bahaya Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton Biasa Dengan Multiflex 12 atau 18 mm

Pada penilaian tingkat risiko bahaya tahap pekerjaan Bekisting Dinding Beton Biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm ada 5 potensi bahaya bisa dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13 Tahap Bekisting Dinding Beton Biasa dan Tingkat Risiko Bahaya Merode *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Tabel Matriks Risiko

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA	KONSEKUESNI	TINGKAT RISIKO			KATEGORI TINGKAT RISIKO
		L	S	RR	
		1	2	1X2	
Pekerja terkena paku, palu, kejatuhan dan terjepit saat pasang sambungan	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S

Pekerja terkena pecahan mata gerinda	Kategori Risiko Sedang	3	3	9	S
Pekerja terjatuh akibat pemasangan support bekisting yang tidak kuat	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S
Paku bekas, kayu, kawat ikat berserakan sehingga dapat terinjak pekerja	Kategori Risiko Rendah	1	2	2	R
Tangan pekerja terluka akibat terkena gergaji yang tajam	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Keterangan :

S = Sedang

R = Rendah

3.2.6. Tingkat Risiko Bahaya Tahap Pengerjaan Pengecoran Dinding Beton Biasa dengan Beton Mutu $f_c' = 19,3$ MPa (K225)

Pada penilaian tingkat risiko bahaya tahap pekerjaan Pengecoran Dinding Beton mutu $f_c' = 19,3$ MPa (K225) ada 4 potensi bahaya bisa dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14 Tahap Pengerjaan Pengecoran Dinding Beton dan Tingkat Risiko Bahaya Merode *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Tabel Matriks Risiko

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA	KONSEKUESNI	TINGKAT RISIKO			KATEGORI TINGKAT RISIKO
		L	S	RR	
		1	2	1X2	
Pekerja jatuh diadukan semen	Kategori Risiko Ekstim	4	4	16	E
Truk <i>mixer</i> terperosok, terguling, tabrakan atau menabrak	Kategori Risiko Tinggi	3	4	12	T
Pekerja terjatuh akibat bekisting jebol atau rusak	Kategori Risiko Sedang	2	3	6	S
Pipa CP menimpa pekerja	Kategori Risiko Sedang	3	3	9	S

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Keterangan :

E = Ekstrim

T = Tinggi

S = Sedang

3.2.7. Pembahasan Penilaian Risiko

Penilaian risiko pada tahapan ini untuk menentukan tingkat risiko. Penilaian risiko ditinjau dari dua parameter yaitu tingkat kemungkinan (probabilitas) dan tingkat dampak (*consequences*) berdasarkan standar AS/NZS 4360:1999. Hasil dari tingkat risiko yang sudah didapatkan dievaluasi untuk menentukan kategori risiko. Berikut tingkat risiko pada pekerjaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 15 di bawah ini.

Tabel 15 Tingkat Risiko Pada Pekerjaan Pengadaan CCSP

No	Potensi Bahaya Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati	Kategori Tingkat Risiko				Jumlah
		E	T	S	R	
1	Tahap Pekerjaan Pengadaan CCSP	1	2	4	0	7
2	Tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP	0	1	3	1	5
3	Tahap Pekerjaan Pengecoran Capping Beam	0	0	1	3	4
4	Tahap Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir)	0	1	2	3	6
5	Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton	0	0	4	1	5
6	Tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding	1	1	2	0	4
Total		2	5	16	8	31

Keterangan :

- E = *Extreme*
- T = Tinggi
- S = Sedang
- R = Rendah

Berdasarkan dari tabel di atas tingkat risiko terdapat sebanyak 31 risikobahaya. Hasil penilaian tingkat risiko pada tahap pekerjaan pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) didapatkan data sebagai berikut:

1. Tahap Pekerjaan Pengadaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) mempunyai tujuh (7) potensi bahaya dengan tingkat risiko ekstrim sebanyak satu (1), tingkat risiko tinggi sebanyak dua (2) dan tingkat risiko sedang sebanyak empat (4).
2. Tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) mempunyai lima (5) potensi bahaya dengan tingkat risiko tinggi satu (1), tingkat risiko sedang tiga (3) dan tingkat risiko rendah satu (1).
3. Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* mempunyai empat (4) potensi bahaya dengan tingkat risiko sedang satu (1) dan tingkat risiko rendah satu
4. Tahap Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir) mempunyai enam (6) potensi bahaya dengan tingkat risiko tinggi satu (1), tingkat risiko sedang dua (2) dan tingkat risiko rendah tiga (3).
5. Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton mempunyai lima (5) potensi bahaya dengan tingkat risiko sedang empat (4) dan tingkat risiko rendah satu (1)
6. Tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding mempunyai empat (4) potensi bahaya dengan tingkat risiko ekstrim satu (1), tingkat risiko tinggi satu (1) dan tingkat risiko sedang dua (2)

Berdasarkan hasil di atas apabila data keseluruhan 31 bahaya dari 6 tahap pekerjaan dari analisis tabel di atas dijadikan ke dalam bentuk bilangan persentase maka didapatkan hasil data sebagai berikut:

- a. Risiko ekstrim = $\frac{2}{31} \times 100\% = 6,46\%$
- b. Risiko Tinggi = $\frac{5}{31} \times 100\% = 16,15\%$
- c. Risiko Sedang = $\frac{16}{31} \times 100\% = 51,68\%$
- d. Risiko Rendah = $\frac{8}{31} \times 100\% = 25,84\%$

3.3. Antisipasi Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Hasil dari kuisioner akan dikelompokkan dalam bentuk tabel, sesuai dengan pertanyaan yang telah diberikan kepada Responden. Analisis ini menggunakan penghitungan prosentase.

Rumus mencari presentasi hasil kuisioner menurut Sugiyono, (2022) adalah:

$$P = f/n \times 100$$

Keterangan

P = Prosentase

F = Frekuensi dari stiap jawaban angket

N = Jumlah Responden

3.3.1. Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pengadaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*)

Pada tahap pekerjaan pengadaan CCSP terdapat 5 antisipasi. Penilaian ini diambil dari Responden yang berjumlah 20 orang. Penilaian digolongkan menjadi dua parameter jawaban yaitu Sudah dan Belum. Berikut penilaian antisipasi bahaya pekerjaan pengadaan CCSP sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 16 di bawah ini.

Tabel 16 Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pengadaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*)

No	Potensi Bahaya	Antisipasi	Sudah	Belum	Jumlah
1	Alat pancang <i>collapse</i>	Harus ada petugas yang selalu berkomunikasi dengan operator	20	0	20
2	Pekerja tertabrak alat	Operator harus memiliki SIO yang valid	20	0	20
3	Tiang pancang CCSP terguling, retak, dan menimpa pekerja	Pemasangan rambu-rambu peringatan dan pastikan tidak ada aktivitas pekerjaan disekitar saat pengangkatan	20	0	20

4	Pekerja terjatuh kedalam sungai	Pemasangan rambu – rambu/pembatas	17	3	20
5	Pekerja terkena paku pada saat memaku papan nama proyek	Gunakan paku dan palu sesuai kebutuhan	20	0	20
6	Tabrakan antar alat berat	Membatasi jumlah alat berat sesuai dengan lahan	20	0	20
7	Pekerja tergores/luka terkena serpihan batu	Menggunakan alat safety lengkap termasuk sepatu dan helm	18	2	20

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Antisipasi bahaya pada tahap pekerjaan Pengadaan CCSP) terdapat tujuh (7) antisipasi dari tujuh (7) potensi bahaya. Berdasarkan dari tabel di atas dijadikan kedalam bentuk bilangan prosentase, maka didapatkan data sebagai berikut:

1. Bahaya akibat alat pancang collapse antisipasinya yaitu dengan cara harus ada petugas yang selalu berkomunikasi dengan operator.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
2. Bahaya akibat pekerja tertabrak alat, antisipasinya yaitu dengan cara memastikan operator harus memiliki SIO yang valid
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
3. Bahaya akibat Tiang Pancang CCSP terguling, pecah/retak dan menimpa pekerja, antisipasinya adalah memastikan kapasitas alat sesuai dengan beban yang diangkat.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
4. Bahaya akibat pekerja terjatuh kedalam sungai, antisipasinya adalah dengan cara melakukan pemasangan rambu rambu dan pembatas.
 Sudah = $\frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$
 Belum = $\frac{3}{20} \times 100\% = 15\%$
5. Bahaya akibat pekerja terkena palu atau paku pada saat memaku papan nama proyek, antisipasinya adalah dengan cara menggunakan paku atau palu sesuai kebutuhan.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
6. Bahaya akibat tabrakan antar alat berat, antisipasinya adalah membatasi jumlah alat berat sesuai dengan lahan.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$

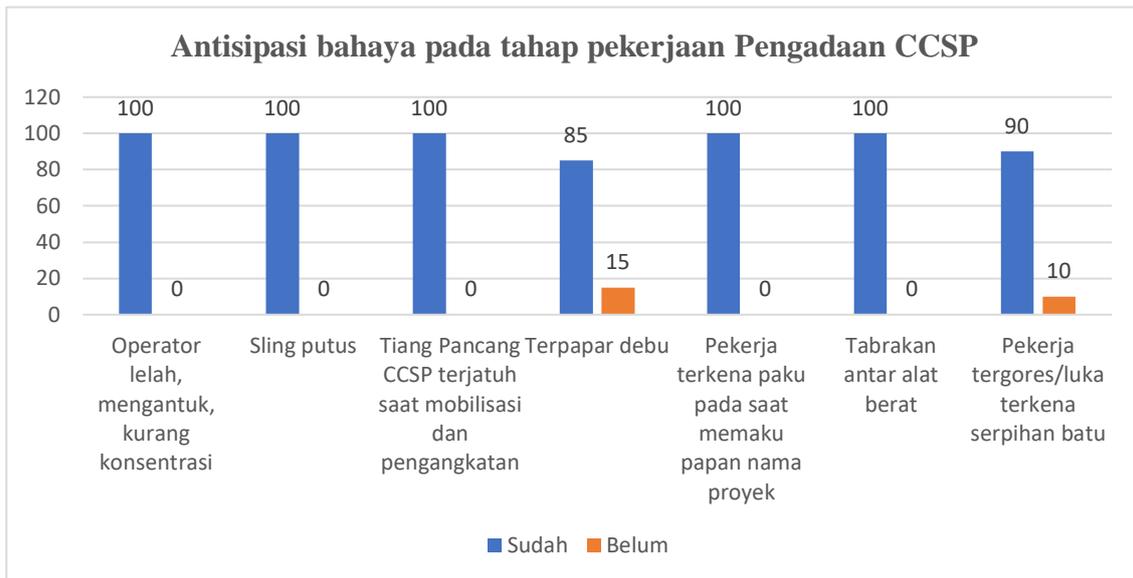
$$\text{Belum} = \frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$$

7. Bahaya akibat pekerja tergores/luka terkena serpihan batu, antisipasinya adalah dengan cara menggunakan alat safety lengkap termasuk helm dan sepatu.

$$\text{Sudah} = \frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$$

$$\text{Belum} = \frac{2}{20} \times 100\% = 10\%$$

Dari hasil data diatas antisipasi mayoritas sudah dilakukan. Hasil perhitungan prosentase menunjukkan nilai prosentase sudah mendekati angka 100% sebagaimana bisa dilihat pada diagram berikut ini.



Gambar 3.1 Diagram Antisipasi bahaya pada tahap pekerjaan Pengadaan CCSP
 (Sumber : Sumber Hasil Analisis,2024)

3.3.2. Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*)

Pada tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) terdapat 5 antisipasi. Penilaian ini diambil dari responden yang berjumlah 20 orang. Penilaian digolongkan dua parameter jawaban yaitu Sudah atau Belum. Berikut penilaian antisipasi bahaya Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 17 dibawah ini.

Tabel 17 Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*)

No	Potensi Bahaya	Antisipasi	Sudah	Belum	Jumlah
1	Operator lalai dan kurang berhati – hati	Operator harus memiliki SIO yang valid	20	0	20
2	Alat terjatuh dari ketinggian	Melakukan pengecekan alat	20	0	20

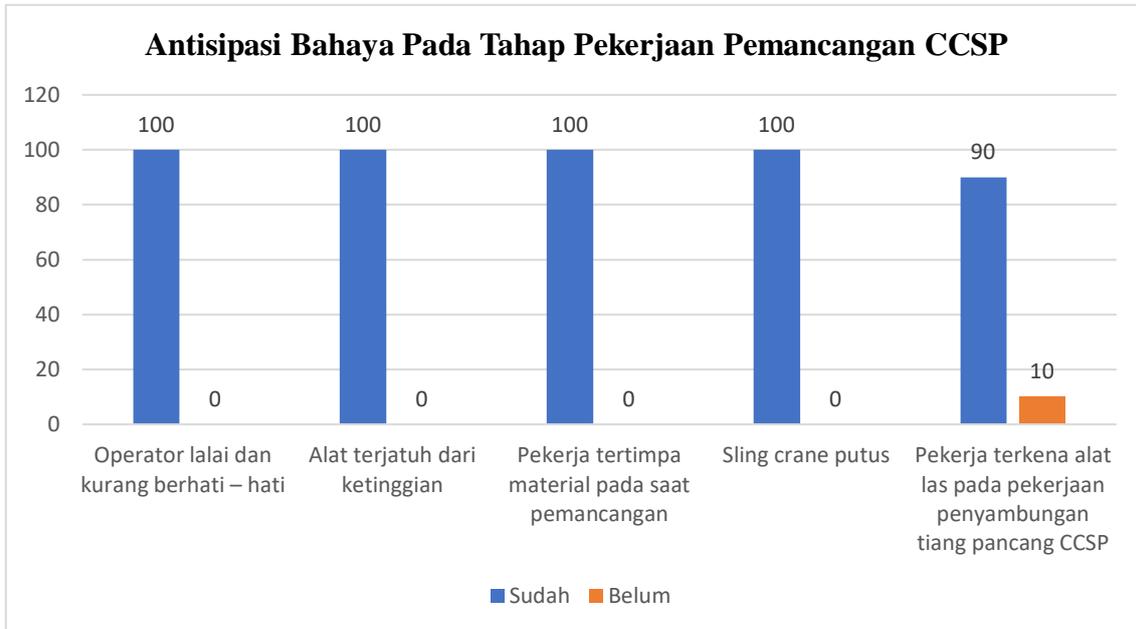
		terlebih dahulu			
3	Pekerja tertimpa material pada saat pemancangan	Pastikan beban yang di angkat sesuai dengan kapasitas maksimal alat berat	20	0	20
4	Sling crane putus	Sebelum digunakan harus dilakukan pengecekan	20	0	20
5	Pekerja terkena alat las pada pekerjaan penyambungan tiang pancang CCSP	Menggunakan alat pelindung pada saat proses pengelasan	18	2	20

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Antisipasi bahaya pada tahap pekerjaan Pemancangan CCSP terdapat lima (5) antisipasi dari lima (5) potensi bahaya. Berdasarkan Tabel 4.13 diatas dijadikan kedalam bentuk bilangan prosentase, maka didapatkan data sebagai berikut :

1. Bahaya akibat Operator lalai dan kurang berhati – hati, antisipasinya yaitu dengan cara melakukan pengecekan bahwa Operator harus memiliki SIO yang valid.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
2. Bahaya akibat alat terjatuh dari ketinggian, antisipasinya adalah dengan cara sebelum digunakan alat harus dicek terlebih dahulu.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
3. Bahaya akibat pekerja tertimpa material pada saat pemancangan, antisipasinya adalah dengan cara memastikan apakah beban yang di angkat sesuai dengan kapasitas maksimal alat berat.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
4. Bahaya akibat sling crane putus, antisipasinya adalah dengan cara sebelum digunakan harus dilakukan pengecekan keseluruhan.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
5. Bahaya akibat pekerja terkena alat las pada pekerjaan penyambungan tiang pancang CCSP, antisipasinya adalah dengan cara menggunakan alat pelindung pada saat proses pengelasan.
 Sudah = $\frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$
 Belum = $\frac{2}{20} \times 100\% = 10\%$

Dari hasil di atas menunjukkan antisipasi mayoritas sudah dilakukan. Hasil perhitungan prosentase menunjukkan prosentase sudah mendekati angka 100%, bisa dilihat pada Diagram Batang Gambar 4.5 berikut ini.



Gambar 3.2 Diagram Antisipasi bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP (Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

3.3.3. Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* dengan Beton Mutu $f_c' = 7,4 \text{ MPA (K100)}$

Pada tahap pekerjaan pengecoran *Capping Beam* terdapat 4 antisipasi. Penilaian ini diambil dari Responden yang berjumlah 20 orang. Penilaian digolongkan dua parameter jawaban yaitu Sudah atau Belum. Berikut penilaian antisipasi bahaya Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 18 dibawah ini.

Tabel 18 Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam*

No	Potensi Bahaya	Antisipasi	Sudah	Belum	Jumlah
1	Pekerja tertimpa beton, dan melukai mata/kulit	Melakukan fit to work dan sampling alcohol test sebelum memulai pekerjaan	20	0	20
2	Alat uji rusak sehingga menyebabkan tangan terjepit	Pemeriksaan alat sebelum digunakan	20	0	20
3	Tersandung akibat sisa beton dan penyumbatan saluran	Segera membersihkan sisa beton dan meletakkan pada tempatnya	13	7	20

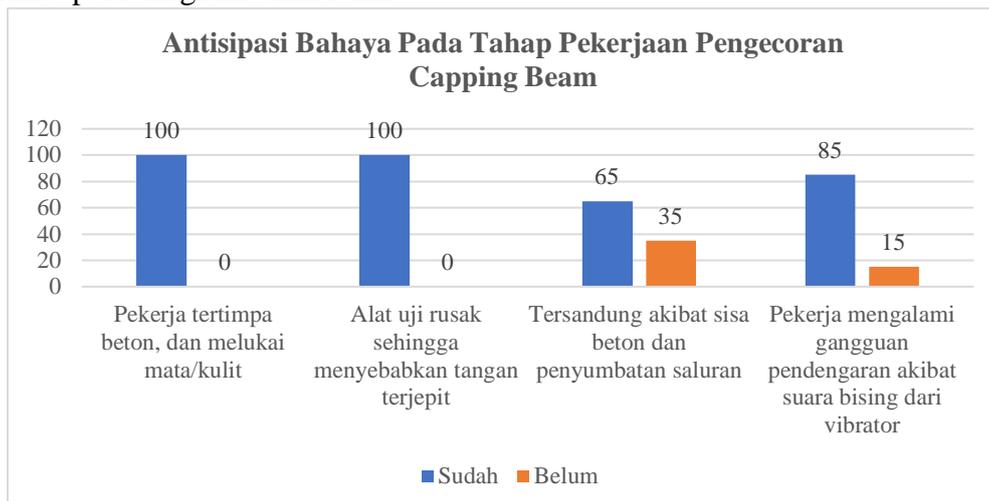
4	Pekerja mengalami gangguan pendengaran akibat suara bising dari vibrator	Menggunakan alat pelindung telinga pada saat menggunakan vibrator	17	3	20
---	--	---	----	---	----

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Antisipasi bahaya pada tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* terdapat empat (4) antisipasi dari empat (4) potensi bahaya. Berdasarkan dari Tabel 4.14 di atas dijadikan kedalam bentuk bilangan prosentase, maka didapatkan data sebagai berikut :

1. Pekerja tertimpa beton dan melukai mata/kulit, antisipasinya adalah dengan cara melakukan *fit to work* dan *sampling alcohol* test sebelum memulai pekerjaan.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
2. Alat uji rusak sehingga menyebabkan tangan terjepit, antisipasinya adalah dengan cara melakukan pemeriksaan alat sebelum diuji.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
3. Tersandung akibat sisa beton dan penyumbatan saluran, antisipasinya adalah dengan cara segera membersihkan sisa beton dan meletakkan pada tempatnya.
 Sudah = $\frac{13}{20} \times 100\% = 65\%$
 Belum = $\frac{7}{20} \times 100\% = 35\%$
4. Pekerja mengalami gangguan pendengaran akibat suara bising dari vibrator, antisipasinya adalah dengan cara pekerja diharuskan menggunakan alat pelindung telinga pada saat menggunakan vibrator.
 Sudah = $\frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$
 Belum = $\frac{3}{20} \times 100\% = 15\%$

Dari hasil data di atas antisipasi mayoritas sudah dilakukan. Hasil perhitungan prosentase menunjukkan nilai prosentase sudah mendekati angka 100%, sebagaimana bisa dilihat pada diagram berikut ini.



Gambar 3.3 Diagram Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam*

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

3.3.4. Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir)

Pada tahap pekerjaan Pembesian menggunakan Besi Tulangan (ulir) terdapat enam (6) antisipasi, penilaian ini diambil dari Responden yang berjumlah 20 orang. Penilaian digolongkan dua parameter jawaban yaitu Sudah atau Belum. Berikut penilaian antisipasi bahaya Pekerjaan Pembesian sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 19 di bawah ini.

Tabel 19 Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pembesian

No	Potensi Bahaya	Antisipasi	Sudah	Belum	Jumlah
1	Pekerja kurang fokus yang bisa menyebabkan tangan/kaki terluka	Melakukan penghimbauan kepada pekerja agar tidak terburu – buru	19	1	20
2	Pekerja terkena capit tang atau tertimpa tang	Tidak mengganggu pekerja pada saat melakukan pekerjaan	19	1	20
3	Pekerja tertusuk besi	Meletakkan besi dengan rapi sesuai dengan pemakaian pemasangan rambu	15	5	20
4	Pekerja tertimpa besi	Tidak mengangkat beban melebihi kemampuan	19	1	20
5	Pekerja terkena <i>cutting wheel</i>	Menjaga jarak pada saat menggunakan alat <i>cutting wheel</i>	20	0	20
6	Tangan/kaki pekerja terluka karena bendrat yang tidak diletakkan pada tempatnya	Menyediakan tempat untuk potongan bendrat	20	0	20

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

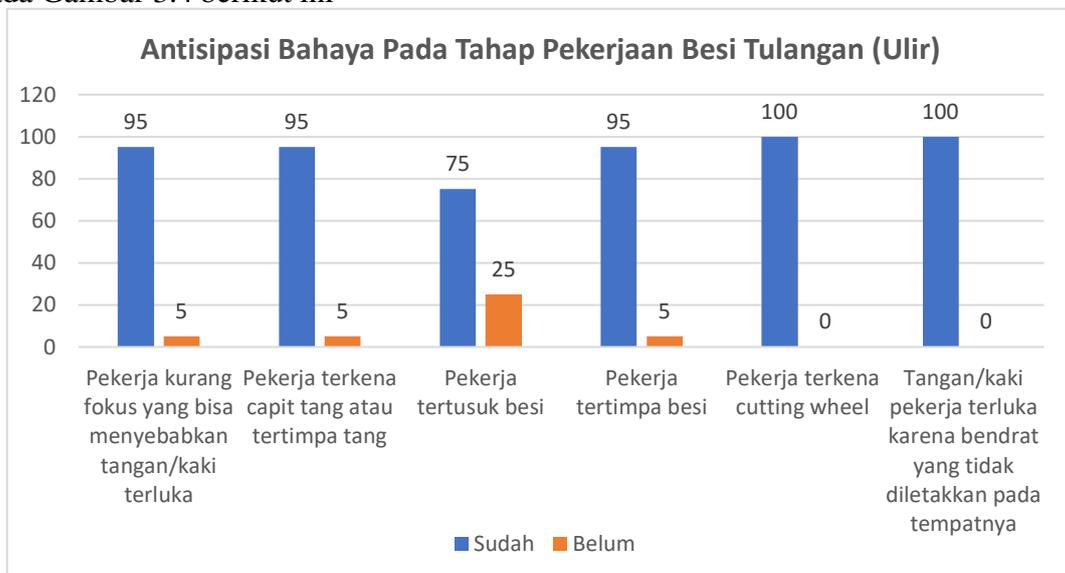
Antisipasi bahaya pada tahap pekerjaan Pembesian terdapat enam (6) antisipasi bahaya. Berdasarkan dari tabel diatas dijadikan kedalam bentuk bilangan prosentase, maka didapatkan data sebagai berikut :

1. Pekerja kurang focus bisa menyebabkan tangan/kaki terluka, antisipasinya adalah dengan cara melakukan penghimbauan kepada pekerja agar tidak terburu buru.

$$\text{Sudah} = \frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

- Belum = $\frac{1}{20} \times 100\% = 5\%$
2. Pekerja terkena capit tang atau tertimpa tang, antisipasinya adalah dengan cara menegur pekerja agar focus dalam bekerja.
 Sudah = $\frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$
 Belum = $\frac{1}{20} \times 100\% = 5\%$
 3. Pekerja tertusuk besi, antisipasinya adalah dengan cara meletakkan besi dengan rapi sesuai dengan pemakaian pemasangan rambu.
 Sudah = $\frac{15}{20} \times 100\% = 75\%$
 Belum = $\frac{5}{20} \times 100\% = 25\%$
 4. Pekerja tertimpa besi, antisipasinya adalah dengan cara tidak mengangkat beban melebihi kemampuan.
 Sudah = $\frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$
 Belum = $\frac{1}{20} \times 100\% = 5\%$
 5. Pekerja terkena *cutting wheel*, antisipasinya adalah menjaga jarak pada saat menggunakan *cutting wheel*.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
 6. Tangan/kaki pekerja terluka karena bendrat yang tidak diletakkan pada tempatnya.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$

Dari hasil data di atas antisipasi mayoritas sudah dilakukan. Hasil perhitungan prosentase menunjukkan nilai prosentase sudah mendekati angka 100%, sebagaimana bisa dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini



Gambar 3.4 Diagram Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir)
 (Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

3.3.5. Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton Biasa dengan Multiflex 12 atau 18 mm

Pada tahap pekerjaan Bekisting Dinding Beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm terdapat enam (6) antisipasi. Penilaian ini diambil dari Responden yang berjumlah 20 orang. Penilaian digolongkan menjadi dua parameter jawaban yaitu Sudah atau Belum. Berikut penilaian antisipasi bahaya pekerjaan Bekisting Dinding Beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 20 dibawah ini.

Tabel 20 Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton Biasa dengan Multiflex 12 atau 18 mm

No	Potensi Bahaya	Antisipasi	Sudah	Belum	Jumlah
1	Pekerja terkena paku, palu, kejatuhan dan terjepit saat pemasangan sambungan	- Paku yang berserakan ditampung diember atau dikantong - Bekas bekisting bersih dari paku	20	0	20
2	Pekerja terkenna pecahan mata gerinda	Mata gerinda yang terkena air dan aus diganti dengan yang baru	20	0	20
3	Pekerja terjatuh akibat pemasangan support bekisting tidak kuat	Pemeriksaan kekuatan dan sambungan support bekisting	20	0	20
4	Paku bekas, kayu, kawat ikat berserakan sehingga dapat terinjak pekerja	Area kerja dibersihkan setelah selesai bekerja setiap hari	20	0	20
5	Tangan pekerja terluka akibat terkena gergaji yang tajam	Jaga jarak pada saat menggunakan gergaji	20	0	20

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Antisipasi bahaya pada tahap pekerjaan bekisting dinding beton biasa terdapat lima (5) potensi bahaya dan enam (6) antisipasi bahaya. Berdasarkan dari tabel diatas dijadikan kedalam bentuk bilangan prosentase didapatkan sebagai berikut :

1. Pekerja terkena paku, palu, kejatuhan dan terjepit saat pemasangan sambungan, antisipasinya adalah dengan cara paku yang berserakan ditampung diember atau dikantong dan bekas bekisting harus bersih dari paku.

$$\text{Sudah} = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

- Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
2. Pekerja terkena sambungan, antisipasinya adalah dengan cara mata gerinda yang terkena air dan aus diganti dengan yang baru.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
 3. Pekerja terjatuh akibat pemasangan support bekisting tidak kuat, antisipasinya adalah dengan cara pemeriksaan kekuatan dan sambungan support bekisting.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
 4. Paku bekas, kayu, kawat ikat berserakan sehingga dapat terinjak pekerja, antisipasinya adalah dengan cara area kerja dibersihkan setelah selesai bekerja setiap hari.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$
 5. Tangan pekerja terluka akibat terkena gergaji yang tajam, antisipasinya adalah jaga jarak pada saat menggunakan gergaji.
 Sudah = $\frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$
 Belum = $\frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$

Dari hasil data di atas antisipasi mayoritas sudah dilakukan. sebagaimana bisa dilihat pada Gambar 3.5 berikut ini



Gambar 3.5 Diagram Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

3.3.6. Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton dengan Beton Mutu $f_c' = 19,3$ MPa (K225)

Pada tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton terdapat enam (6) potensi bahaya dan enam (6) antisipasi. Penilaian ini diambil dari 20 orang. Penilaian digolongkan dua parameter jawaban yaitu Sudah atau Belum. Berikut penilaian antisipasi bahaya Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton sebagaimana diunjukkan pada Tabel 21 berikut ini.

Tabel 21 Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Dinding Beton

No	Potensi Bahaya	Antisipasi	Sudah	Belum	Jumlah
1	Pekerja terjatuh kedalam semen	Pasang ralling sebagai penahan jatuh	20	0	20
2	Truk mixer terperosok, terguling, tabrakan, atau menabrak	Pemasangan rambu batas kecepatan	20	0	20
3	Pekerja terjatuh akibat bekisting jebol atau rusak	Pastikan penyanggah/support kuat dan posisi pekerja harus benar	20	0	20
4	Pipa CP menimpa pekerja	Melakukan pengecekan alat sebelum digunakan dan dilakukan inspeksi rutin tiap 1 bulan sekali	13	7	20

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Antisipasi bahaya pada tahap pekerjaan pengecoran dinding beton biasa terdapat empat (4) potensi bahaya dan empat (4) antisipasi bahaya. Berdasarkan dari Tabel 4.15 diatas dijadikan kedalam bentuk bilangan prosentase, maka didapatkan data sebagai berikut :

1. Pekerja terjatuh kedalam semen, antisipasinya adlaah dengan cara memasang ralling sebagai penahan jatuh.

$$\text{Sudah} = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Belum} = \frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$$
2. Truk mixer terperosok, terguling, tabrakan atau menabrak, antisipasinya adalah dengan melakukan pemasangana rambu batas keceepatan.

$$\text{Sudah} = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Belum} = \frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$$
3. Pekerja terjatuh akibat bekisting jebol atau russiaak, antisipasinya adalah memastikan penyanggah/support kuat dan posisi pekerja harus benar.

$$\text{Sudah} = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

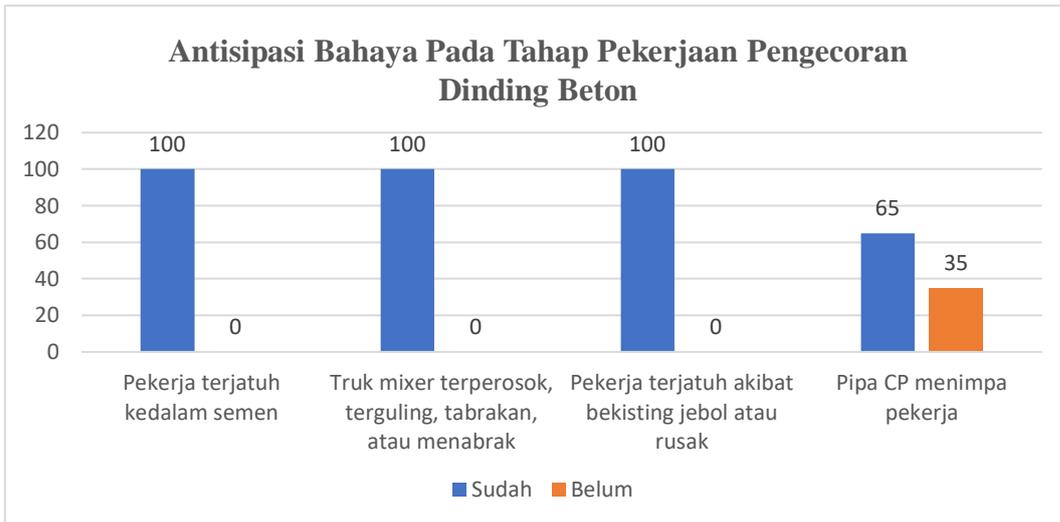
$$\text{Belum} = \frac{0}{20} \times 100\% = 0\%$$

4. Pipa CP menimpa pekerja, antisipasinya adalah dengan cara melakukan pengecekan alat sebelum digunakan dan melakukan inspeksi rutin tiap 1 bulan sekali.

$$\text{Sudah} = \frac{13}{20} \times 100\% = 65\%$$

$$\text{Belum} = \frac{7}{20} \times 100\% = 35\%$$

Dari hasil data diatas antisipasi mayoritas sudah dilakukan. Hasil perhitungan prosentase menunjukkan nilai prosentase sudah mendekati angka 100% sebagaimana bisa dilihat pada diagram berikut ini.



Gambar 3.6 Diagram Antisipasi Bahaya Pada Tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton

(Sumber : Sumber Hasil Analisis, 2024)

Dari hasil penilaian antisipasi potensi bahaya proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati, antisipasi mayoritas sudah dilakukan, hasil perhitungan prosentase menunjukkan nilai prosentase sudah mendekati angka 100%. Penjelasan mengenai antisipasi adalah sebagai berikut :

1. Antisipasi Pada Tahap Pekerjaan Pengadaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*)
Antisipasi pada Tahap Pekerjaan Pengadaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) ini ada 7 antisipasi bahaya, semua antisipasi mayoritas sudah mendekati angka 100%. 3 Responden menjawab belum dilakukan pada potensi bahaya pekerja terjatuh kedalam sungai, dan 2 Responden menjawab belum pada potensi bahaya pekerja tergores/luka terkena serpihan batu.
2. Antisipasi Pada Tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*)
Antisipasi pada Tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) terdapat 5 antisipasi bahaya, semua antisipasi didapat nilai 90% - 100% dengan nilai prosentase tersebut maka dinyatakan antisipasi mayoritas sudah dilakukan.
3. Antisipasi Pada Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* dengan beton mutu $f_c' = 7,4 \text{ Mpa}$ (K100)
Antisipasi pada Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* dengan beton mutu f_c'

- = 7,4 Mpa (K100) terdapat 4 antisipasi bahaya, semua antisipasi didapat nilai 65% - 100% dengan nilai prosentase mendekati 100% dinyatakan antisipasi sudah dilakukan, namun pada antisipasi membersihkan sisa beton dan meletakkan pada tempatnya ada 7 Responden yang menjawab belum melakukan antisipasi tersebut, dan pada antisipasi menggunakan alat pelindung telinga pada saat menggunakan vibrator ada 3 Responden yang menjawab belum melakukan antisipasi tersebut.
4. Antisipasi Pada Tahap Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir)
Antisipasi pada Tahap Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir) terdapat 6 antisipasi bahaya, dari keenam antisipasi bahaya didapat nilai prosentase 75% - 100% dengan nilai prosentase mendekati 100% dinyatakan antisipasi sudah dilakukan, namun 1 Responden menjawab belum tentang antisipasi melakukan penghimbauan kepada pekerja agar tidak terburu – buru, 1 Responden menjawab belum tentang antisipasi menegur pekerja agar fokus dalam bekerja, 5 Responden menjawab belum tentang antisipasi meletakkan besi dengan rapi sesuai engan pemakaian pemasangan rambu, 1 Responden menjawab belum tentang antisipasi tidak mengangkat beban melebihi kemampuan.
 5. Antisipasi Pada Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton Biasa dengan Multiflex 12 atau 18 mm
Antisipasi pada Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton Biasa dengan Multiflex 12 atau 18 mm terdapat 6 antisipasi bahaya, dari keenam antisipasi bahaya didapat nilai prosentase 100% dinyatakan antuisipasi sudah dilakukan.
 6. Antisipasi Pada Tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton dengan Beton mutu $f_c' = 19,3$ MPa (K225)
Antisipasi pada Tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton dengan Beton mutu $f_c' = 19,3$ Mpa (K225) terdapat 4 antisipasi bahaya, semua antisipasi didapat nilai 65% - 100% dengan nilai prosentase mendekati 100% dinyatakan antisipasi sudah dilakukan, namun pada antisipasi melakukan pengecekan alat sebelum digunakan dan melakukan inspeksi rutin tiap 1 bulan sekali ada 7 Responden yang menjawab belum melakukan antisipasi tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis diatas dapat disimpulkan dari hasil analisis potensi bahaya dan antisipasi potensi bahaya dalam pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) pada Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati sebagai berikut :

1. Semua tahap pekerjaan pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) menimbulkan potensi bahaya, diantaranya Pekerjaan Pengadaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*), Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*), Pengerjaan Pengecoran *Capping Beam* menggunakan Beton mutu K100, Pengerjaan Besi Tulangan (ulir), Pengerjaan Bekisting Dinding Beton, Pengerjaan Pengecoran Dinding Beton Biasa.
2. Tingkatan bahaya kecelakaan kerja pada Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati pada Tahap Pekerjaan Pengadaan CCSP yaitu tiang

pancang CCSP terguling, pecah/retak dan menimpa pekerja, pada Tahap Pekerjaan Pemancangan CCSP pekerja tertimpa material pada saat pemancangan, pada Tahap Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* yaitu pekerja tertimpa beton, dan melukai mata/kulit, pada Tahap Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir) yaitu pekerja terkena *cutting wheel*, pada Tahap Pekerjaan Bekisting Dinding Beton yaitu pekerja terkena pecahan mata gerinda, pada Tahap Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton yaitu pekerja jatuh diadukan semen.

3. Mayoritas langkah – langkah pencegahan dari Pekerjaan Pemancangan CCSP sudah di lakukan diantaranya Pekerjaan Pengadaan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) pekerja jatuh kedalam sungai, Pekerjaan Pemancangan CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) sling crane putus, Pekerjaan Pengecoran *Capping Beam* tersandung akibat sisa beton yang tidak diletakkan pada tempatnya, Pekerjaan Besi Tulangan (Ulir) pekerja tertusuk besi, Pekerjaan Bekisting Dinding Beton pekerja terkena pecahan mata gerinda, Pekerjaan Pengecoran Dinding Beton pipa CP menimpa pekerja sudah dilakukan.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dari bab – bab sebelumnya, ada beberapa saran untuk semua pihak yang terkait dengan Proyek Pembangunan Bendung Karet Sungai Juana Kabupaten Pati dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan di area pekerjaan, yaitu sebagai berikut:

1. Perlu adanya penjelasan lebih lengkap mengenai rencana keamanan dan keselamatan kerja untuk mengurangi kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan dan menambah pengetahuan untuk seluruh pihak yang bersangkutan di proyek tentang Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3).
2. Melakukan pemasangan *safety line* pada area proses pemancangan dan Tim K3 selalu melakukan pengawasan pekerjaan, serta memperhatikan posisi kerja lainnya.
3. Petugas K3 diharapkan lebih tegas dan rutin dalam melakukan antisipasi potensi bahaya dan mengedukasi seluruh Pekerja tentang pentingnya penggunaan APD dilokasi kerja.

DAFTAR PUSTAKA

AS/NZS 4360:1999 (*The Australian Standard/New Zealand Standard*), 2004. Risk Management Guidelines.

Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI ISO 31000:2011. *Manajemen Risiko Prinsip dan Pedoman*.

Budiono AMS, dkk. (2003). *Bunga Rampai Hiperkes dan Kesehatan Kerja*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.

- Buntarto. (2015). *Panduan Praktis Keselamatan & Kesehatan Kerja untuk Industri*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO). (2013). *Durham: Internal Control-Integrated Framework*.
- Djojosoedarso, S. (2003). *Prinsip-Prinsip Manajemen Resiko dan Asuransi, Edisi Revisi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Edwin B. Flippo. (1995). *Manajemen Personalia, Edisi VI*, Jakarta: Erlangga
- Engkus, E. (2019). *Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien Di Puskesmas Cibitung, Kabupaten Sukabumi*.
- Ervianto, W.I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit: Andi, Yogyakarta Fahmi, (2010)., *Manajemen Kinerja: Teori dan Aplikasi*, Bandung
- Flanagan, R dan Norman, G. (1993). *Risk Management And Construction*. Blackwell Science.
- Ghozali, I. (2007). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Progam SPSS*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang
- Kerzner, H. (2001). *Project Management Seventh Edition*. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. Permenaker No.05 / Men / 1996 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- OHSAS 18001. (2007). *Occupational Health And Safety Management System Requirements*. Jakarta.
- Prawirosentono, Suyadi. (2002). *Manajemen Sumber Daya Manusia: Kebijakan Kinerja Karyawan. Edisi 1*. Cetakan Kedelapan. BPF. Yogyakarta
- Robbins, Stephen P. & Mary Coulter. (2005). *Manajemen. Edisi ke-7. Jilid 2. Edisi Bahasa Indonesia*. Jakarta : PT Indeks.
- Soehendradjati,(1990), *Manajemen Konstruksi Bagian 1*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sugiyono, (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung
- Suma'mur, P.K. (1992). *Higine Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta