

**ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)  
PADA PEKERJAAN JEMBATAN IRIGASI BAJAYU TOL  
TEBING TINGGI - INDERAPURA**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**FADILLAH HAMDI SYAHPUTRA  
208110022**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 12/3/26

Access From (repositori.uma.ac.id)12/3/26

# **ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PEKERJAAN JEMBATAN IRIGASI BAJAYU TOL TEBING TINGGI - INDERAPURA**

## **SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



**Oleh:**

**FADILLAH HAMDY SYAHPUTRA  
208110022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 12/3/26

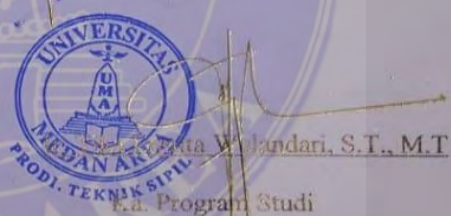
Access From (repositori.uma.ac.id)12/3/26

### HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi – Inderapura  
Nama : Fadillah Hamdi Syahputra  
NPM : 208110022  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:  
Komisi Pembimbing

Dr. Tika Ernita Wulandari, S.T., M.T  
Pembimbing



Tanggal Lulus : 21 Agustus 2025

### HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima saksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan saksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 21 Agustus 2025



Fadillah Hamdi S.  
208110022



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fadillah Hamdi Syahputra

NPM : 208110022

Program Studi : Teknik Sipil

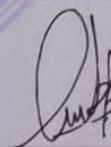
Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi - Inderapura”** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 21 Agustus 2025  
Yang menyatakan



(Fadillah Hamdi S.)

## ABSTRAK

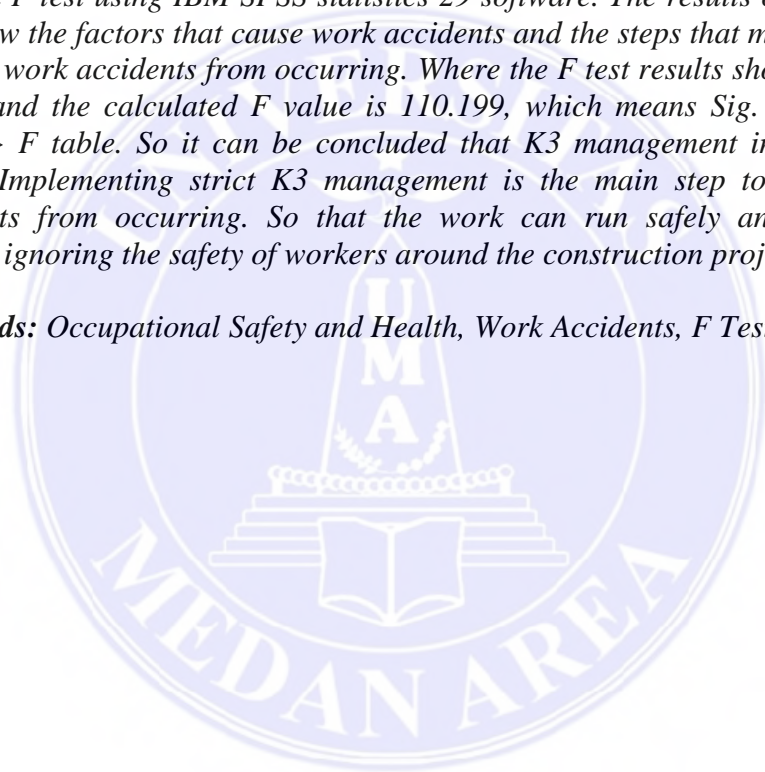
Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan bagian penting yang perlu diperhatikan pada suatu kegiatan pekerjaan. Kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja terbukti telah memiliki dampak buruk baik dari segi material maupun nonmaterial. Sehingga, dalam lingkungan pekerjaan perlu adanya sistem yang mengatur tentang keselamatan dalam bekerja. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa jauh implementasi kesehatan dan keselamatan kerja serta mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kecelakaan pada pekerjaan jembatan irigasi Bajayu tol Tebing Tinggi-Inderapura. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan data melalui kuisioner yang dibagikan kepada para pekerja yang bekerja pada proyek konstruksi tersebut. Kemudian hasil pengumpulan data tersebut dianalisis dengan beberapa uji yaitu uji validitas, uji reabilitas serta uji F menggunakan *software* IBM SPSS *statistic* 29. Hasil dari analisis tersebut kita dapat menunjukkan faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja serta langkah yang harus diambil agar dapat mencegah kecelakaan kerja itu terjadi. Dimana hasil uji F menunjukkan nilai Sig.  $<.001$  dan nilai F Hitung sebesar 110.199 yang artinya Sig.  $< 0.05$  dan F hitung  $> F$  table. Sehingga dapat disimpulkan bahwa manajemen K3 berpengaruh terhadap keselamatan kerja. Penerapan manajemen K3 yang tegas menjadi langkah utama untuk mencegah kecelakaan kerja itu terjadi. Sehingga pekerjaan tersebut dapat berjalan secara aman dan juga nyaman tanpa mengabaikan keselamatan para pekerja disekitar area proyek konstruksi.

**Kata kunci :** Keselamatan Kesehatan Kerja, Kecelakaan Kerja, Uji F

## ABSTRACT

*Occupational safety and health are important parts that need to be considered in a work activity. Work accidents and occupational diseases have been proven to have negative impacts both in material and non-material terms. So, in the work environment there needs to be a system that regulates safety at work. This research was carried out with the aim of finding out how far occupational health and safety is implemented and knowing what factors cause accidents on the Bajayu irrigation bridge on the Tebing Tinggi-Inderapura toll road. This research was carried out using data collection methods through questionnaires distributed to workers working on the construction project. Then the results of the data collection were analyzed using several tests, namely the validity test, reliability test and F test using IBM SPSS statistics 29 software. The results of this analysis can show the factors that cause work accidents and the steps that must be taken to prevent work accidents from occurring. Where the F test results show a Sig value.  $<.001$  and the calculated F value is 110.199, which means Sig.  $< 0.05$  and F count  $> F$  table. So it can be concluded that K3 management influences work safety. Implementing strict K3 management is the main step to prevent work accidents from occurring. So that the work can run safely and comfortably without ignoring the safety of workers around the construction project area.*

**Keywords:** *Occupational Safety and Health, Work Accidents, F Test*



## RIWAYAT HIDUP

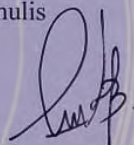
Penulis dilahirkan di Kota Medan Pada tanggal 27 Maret 2002 dari Ayah Sutrisno dan Ibu Nurmiati Penulis merupakan anak ke 5 dari 5 bersaudara. Tahun 2020 Penulis lulus dari MA Lab IAIN SU Medan dengan peminatan Ilmu Pengetahuan Alam, kemudian tahun 2020 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini ialah Jalan Beton dengan judul : “**Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi - Inderapura**” Terima kasih penulis sampaikan kepada ibu Ir. Tika Ermita Wulandari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dan juga Ka. Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada PT Utama Karya Proyek Tol Tebing Tinggi-Inderapura yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan skripsi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis

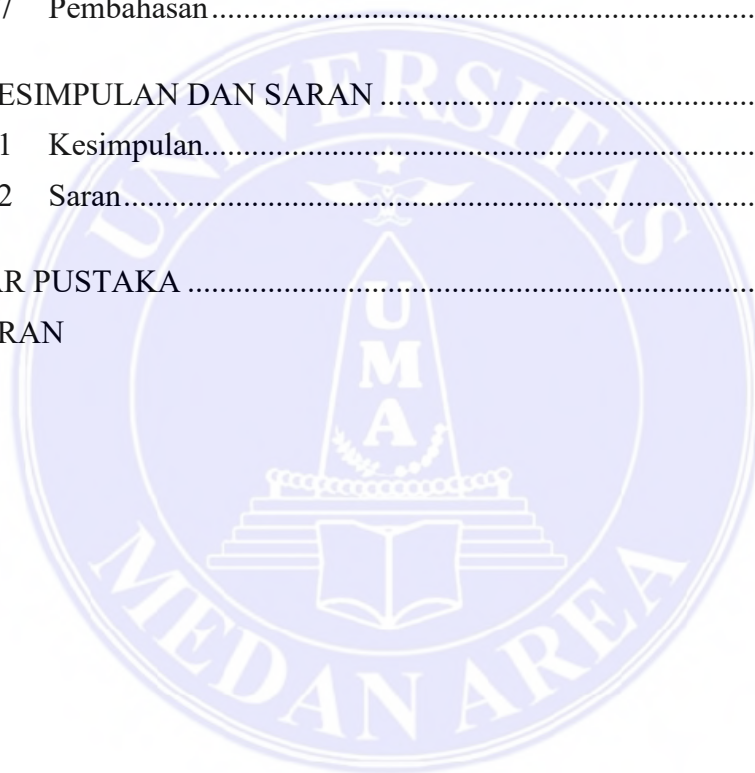


(Fadillah Hamdi Syahputra)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Peneliti Terdahulu .....	4
2.2 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).....	6
2.3 Alat Pelindung Diri (APD).....	9
2.4 Fasilitas Proteksi Bahaya .....	15
2.5 Jembatan.....	16
III METODOLOGI PENELITIAN .....	45
3.1 Deskripsi Penelitian.....	45
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	45
3.3 Variabel Penelitian .....	46
3.4 Data Yang Diperlukan.....	46

3.5	Metode Analisis.....	47
3.6	Kerangka Berpikir.....	54
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	55
4.1	Hasil Pembahasan .....	55
4.2	Karakteristik Responden .....	55
4.3	Pengujian Validitas dan Reabilitas.....	57
4.4	Analisis Data .....	59
4.5	Uji Hipotesis.....	61
4.6	Uji Koefisien Determinasi.....	63
4.7	Pembahasan.....	63
V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
	DAFTAR PUSTAKA .....	67
	LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Peneliti Terdahulu .....	4
Tabel 2. Uji Reliabilitas (Siregar, 2013). .....	49
Tabel 3. Pedoman Terhadap Koefisien Korelasi (Siregar, 2013) .....	52
Tabel 4. Jenis Kelamin Pekerja (Analisis Penulis, 2025). .....	55
Tabel 5. Usia responden pekerja (Analisis Penulis, 2025).....	56
Tabel 6. Tanggapan Responden Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Analisis Penulis, 2025).....	56
Tabel 7. Jenis Kelamin Pekerja (Analisis Penulis, 2025). .....	57
Tabel 8. Usia responden pekerja (Analisis Penulis, 2025).....	58
Tabel 9. Tanggapan Responden Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. (Analisis Penulis, 2025).....	58
Tabel 10. Hasil Perhitungan Regresi Linear Berganda (Data oleh SPSS, 2025). 60	
Tabel 11. Hasil Perhitungan Uji T (Data oleh SPSS, 2025) .....	61
Tabel 12. Hasil Perhitungan Uji F (Data oleh SPSS, 2025) .....	62
Tabel 13. Hasil Perhitungan Uji Koefisien Determinasi (Data oleh SPSS, 2025)63	



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Penggunaan APD (Buku pedoman pelaksanaan K3, 2017).....	14
Gambar 2. Gambar pagar pembatas area kerja galian (Buku Pedoman Pelaksanaan K3,2017) .....	15
Gambar 3. Gambar alat pelindung pada pekerjaan ketinggian(Buku Pedoman Pelaksanaan K3, 2017) .....	16
Gambar 4. Gambar menutup stek-stek besi (Buku Pedoman Pelaksanaan K3, 2017) .....	16
Gambar 5. Jembatan Gantung (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022) .....	21
Gambar 6. Bagian-Bagian jembatan (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022) .....	31
Gambar 7. Konstruksi Bangunan Bawah Jembatan (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022) .....	33
Gambar 8. Bentuk Umum Abutment (Buku Saku Peencanaan Jembatan PUPR, 2022) .....	33
Gambar 9. Landasan Jembatan (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022)....	34
Gambar 10. Pondasi Langsung (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022).....	36
Gambar 11. Pondasi Tapak (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022).....	37
Gambar 12. Pondasi Sumuran (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022).....	38
Gambar 13. Pondasi <i>Bore pile</i> (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022).....	39
Gambar 14. Tiang Pancang Kayu (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022)..	41
Gambar 15. Tiang Pancang Beton (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022).	42
Gambar 16. Lokasi Jembatan Irigasi Bajayu tol Tebing Tinggi-Inderapura (Data Proyek, 2025).....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Kuisisioner Penelitian .....	68
2. Output SPSS .....	70
3. Dokumentasi Proyek.....	75



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Setiap pekerjaan pasti memiliki risiko terjadinya kecelakaan kerja. Sehingga, perlu dilakukannya pengawasan terhadap pekerjaan yang dilakukan. Pengawasan tersebut perlu dilakukan agar para pekerja merasa aman serta terciptanya lingkungan kerja yang aman dan nyaman. Sehingga untuk memberikan rasa aman tersebut pemerintah ikut peran dalam pengawasan keselamatan tersebut salah satunya dengan membuat Undang-Undang terhadap keselamatan kerja. Dasar hukum terhadap keselamatan para pekerja ditetapkan pada UU Nomor 1 Tahun 1970 dimana UU ini mengatur tentang perlindungan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja bagi pekerja dan penghuni tempat kerja. Dengan adanya UU yang mengatur tentang keselamatan dan kesehatan kerja ini maka dengan ini para pekerja merasa terlindungi dan terjamin atas hak mereka tentang keselamatan dalam bekerja. Dan dengan adanya UU yang mengatur tentang kesehatan dan keselamatan kerja ini pihak perusahaan memiliki tanggung jawab terhadap keselamatan para pekerja.

Pekerjaan jembatan irigasi tol bajayu tebing tinggi – inderapura ini merupakan pekerjaan yang memiliki resiko atau bahaya yang besar bagi para pekerja jika dilaksanakan dengan tidak sesuai aturan keselamatan dan kesehatan kerja. Sehingga, agar meminimalisir terjadinya kecelakaan pada pekerjaan ini perlu adanya pengawasan yang sesuai dengan aturan keselamatan dan kesehatan kerja.

Penelitian analisis keselamatan dan kesehatan kerja ini dilakukan untuk mengkaji tentang implementasi keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan jembatan irigasi tersebut dengan mengambil data dari proyek jalan tol Tebing Tinggi-Inderapura. Hasil yang diperoleh berupa faktor yang menjadi pengaruh terbesar penyebab terjadinya kecelakaan kerja dan langkah apa yang dapat diambil supaya dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan pada pekerjaan tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk mengambil judul penelitian “Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi-Inderapura”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalahnya antara lain:

1. Faktor apa saja yang menjadi pengaruh terbesar penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan jembatan irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi-Inderapura?
2. Bagaimana langkah yang dapat diambil supaya dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi-Inderapura?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini digunakan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pekerjaan pengangkatan balok jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi-Inderapura.
2. Pengambilan data primer dilakukan dengan kuisisioner.

3. Objek penelitian ini adalah para pekerja pengangkatan balok jembatan irigasi Bajayu tol Tebing Tinggi-Inderapura.
4. Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan metode regresi dan korelasi.

#### **1.4 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini yaitu menganalisis implementasi keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan jembatan irigasi bajayu tol tebing tinggi-inderapura. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor pengaruh terbesar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja dan langkah apa yang dapat diambil supaya kecelakaan kerja pada pekerjaan jembatan tersebut dapat diminimalisir.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian skripsi ini adalah:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang teknik sipil terlebih mengenai kesehatan keselamatan kerja.
2. Dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa yang membahas tentang topik yang sama dan juga dapat dikembangkan.
3. Diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya mengenai analisis kesehatan & keselamatan kerja.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Peneliti Terdahulu

Tabel 1. Peneliti Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	A'izzatul Umamah, Hanifah Maher Denny, Bina Kurniawan (2015)	judul Analisis Upaya Pencegahan dan Pengendalian Keselamatan Kerja Pada Pabrik Semen di Tuban	Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis upaya pencegahan dan penanggulangan kecelakaan kerja yang dilaksanakan oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk khususnya Pabrik Tuban I.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yang berorientasi pada logika induktif serta dengan melakukan pendekatan observasional dan juga melakukan wawancara.	Berdasarkan analisis yang dilakukan pada permasalahan tersebut diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa manajemen PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk ini telah membuat kebijakan K3 dan dinilai telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan pencegahan kecelakaan kerja. Serta upaya yang dilakukan oleh bagian K3 meliputi identifikasi serta penilaian dampak kegiatan, inspeksi keselamatan, <i>safety talk</i> , perbaikan dan penyempurnaan rambu K3, pelatihan K3, serta pengelolaan dan penyediaan APD.
2.	Y. Saraswati, A. Ridwan, A. I. Candra (2020)	Analisis penerapan keselamatan dan kesehatan kerja(K3)	Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui tindakan penerapan	Metode penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif. Populasi penelitian berjumlah	Hasil pengumpulan data dilakukan uji validitas, uji reliabilitas dan analisis frekuensi statistik menggunakan software IBM SPSS Statistic 25. Pada penelitian ini di dapatkan hasil tindakan

		pembangunan gedung kuliah bersama kampus C UNAIR Surabaya	Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang paling dominan dan tingkat penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada proyek pembangunan Gedung Kuliah Bersama Kampus C UNAIR Surabaya	150 tenaga kerja yang meliputi: satpam, pekerja, mandor, dan pelaksana K3 Sampel ditentukan dengan teknik slovin dengan hasil 60 responden. Pengumpulan data dengan membagikan kuisioner kepada responden.	penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang paling dominan adalah Pengecekan Kondisi APD dan Penyediaan APD yang lengkap secara berkala dengan nilai 91,70%. Tingkat penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Bersama Kampus C UNAIR memiliki prosentase 77,84 %, sehingga dapat di klasifikasikan dalam kategori SANGAT BAIK
3.	Anni Safitri, Dhuhatur Mafulla,dkk (2024)	Analisis Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko Pada CV. Sinar Jaya Mandiri	Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis terhadap bahaya risiko yang ditimbulkan oleh limbah padat pada CV. Sinar Jaya Mandiri	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan pendekatan HIRARC (identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko) untuk menilai manajemen risiko pada pengolahan limbah padat CV Sinar Jaya Mandiri	Hasil Yang diperoleh pada penelitian ini yaitu perusahaan CV Sinar Jaya Mandiri menghadapi risiko operasional dengan diperolehnya lima potensi bahaya utama, termasuk penggunaan APD yang tidak lengkap serta kurangnya pengecekan mesin. Serta Implementasi manajemen risiko pada perusahaan tersebut diperlukan untuk meningkatkan keselamatan kerja dan menjamin kelangsungan operasional pada perusahaan industri pengelolaan limbah.

## 2.2 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan bagian penting dari tempat kerja dan orang sekitar lokasi bekerja. Kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja terbukti telah memiliki dampak buruk baik dari segi material maupun nonmaterial. Sehingga, dalam lingkungan pekerjaan perlu adanya sistem yang mengatur tentang keselamatan dalam bekerja.

### 2.2.1 Definisi SMK3

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja ini merupakan bagian penting dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan yang di dalamnya terdapat pengendalian resiko terhadap segala kegiatan pekerjaan yang dilakukan guna menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, serta produktif.

Dasar hukum yang menjadi rujukan dalam pelaksanaan SMK3 di Indonesia adalah Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang keselamatan dalam bekerja. Dimana, dalam Undang-Undang tersebut setiap pekerja berhak untuk mendapatkan perlindungan atas keselamatan dalam pekerjaan yang mereka lakukan agar kesejahteraan dalam hidup para pekerja dan keselamatan pekerja dapat terjamin. Dalam Undang-Undang ini pemerintah telah menetapkan syarat-syarat serta jaminan keselamatan dan kesehatan kerja bagi para pekerja di semua lokasi kerja baik di darat, air, udara selama masih dalam wilayah kekuasaan Republik Indonesia.

Syarat-syarat keselamatan kerja tersebut yang sesuai dengan UU No.1 Tahun 1970 pasal 3 ayat (1), antara lain :

1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan

2. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran
3. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan
4. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang bahaya
5. Memberi pertolongan pada kecelakaan
6. Memberi alat-alat perlindungan diri pada para pekerja
7. Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran
8. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik phisic maupun psychis, peracunan, infeksi, dan penu-laran
9. Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai
10. Menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik
11. Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup
12. Memelihara kebersihan, kesehatan, dan ketertiban
13. Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, cara, dan proses kerjanya
14. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, tanaman atau barang
15. Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan
16. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, tanaman atau barang
17. Mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya

18. Menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerja yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambah tinggi.

Pemerintah Republik Indonesia menetapkan peraturan tentang penerapan SMK3 ini yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012. Dimana, Peraturan Pemerintah tersebut mewajibkan perusahaan yang telah mempekerjakan minimal 100 orang harus menerapkan SMK3 ini dalam lingkungan perusahaannya.

Untuk lebih jelasnya terkait pelaksanaan K3 tertuang dalam Surat Kep. Dirjen Binwasnaker No. Kep. 20/DJPPK/VI/2004.

1. Proyek dengan tenaga kerja > 100 orang atau pelaksanaan > 6 bulan harus memiliki 1 Ahli Utama K3, 1 AK3 Muda dan 2 AK3 Muda Konstruksi.
2. Proyek dengan tenaga kerja < 100 orang atau pelaksanaan < 6 bulan harus memiliki 1 AK3 Madya dan 1 AK3 Muda Konstruksi.
3. Proyek dengan tenaga kerja < 25 orang atau pelaksanaan < 3 bulan harus memiliki 1 orang AK3 Muda Konstruksi.

### 2.2.2 Tujuan SMK3

Selain memiliki peran dalam memperbaiki kondisi kerja serta meningkatkan kesejahteraan pekerja, penerapan SMK3 ini juga baik dalam menurunkan angka kesakitan, kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta meminimalisir angka kecacatan. Serta dengan penerapan SMK3 ini dapat meningkatkan produktifitas kinerja perusahaan.

Setiap perusahaan memiliki tanggung jawab menerapkan SMK3 ini dikarenakan demi mewujudkan kesejahteraan serta keselamatan pekerja. Serta

SMK3 ini dapat mengendalikan serta menghilangkan resiko di tempat kerja melalui langkah-langkah pencegahan dan perlindungan yang efektif.

Pada Pasal 2 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang penerapan SMK3 ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Meningkatkan efektifitas perlindungan K3 pada lingkungan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, serta terintegrasi.
2. Mencegah serta mengurangi angka kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, pekerja, serta serikat pekerja.
3. Menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, efisien bagi pekerja sehingga meningkatkan produktifitas pekerjaan.

### **2.3 Alat Pelindung Diri (APD)**

Alat Pelindung Diri (APD) secara pengertian bisa diartikan sebagai Alat bantu perlindungan diri untuk meminimalisir dan mencegah terhadap resiko yang ditimbulkan saat melakukan pekerjaan. Penggunaan APD merupakan suatu kewajiban yang harus diikuti oleh para pekerja yang memiliki bahaya, yang dapat menimbulkan Kecelakaan Kerja maupun Penyakit Akibat Kerja.

Berdasarkan Pasal 5 dalam Permenakertrans No. 8 Tahun 2010, pengusaha atau pengurus wajib mengumumkan secara tertulis dan memasang rambu-rambu mengenai kewajiban penggunaan APD di tempat kerja sebagai syarat yang harus dipenuhi dalam memulai pekerjaan.

APD yang harus disediakan perusahaan, antara lain :

1. Pakaian Kerja

Tujuan pemakaian pakaian kerja ialah melindungi badan manusia terhadap pengaruh-pengaruh yang kurang sehat atau yang bisa melukai badan.

Mengingat karakter lokasi proyek konstruksi yang pada umumnya mencerminkan kondisi yang keras maka selayaknya pakaian kerja yang digunakan juga tidak sama dengan pakaian yang digunakan oleh karyawan yang bekerja dikantor. Perusahaan pada umumnya menyediakan sebanyak tiga pasang dalam setiap tahunnya.

## 2. Sepatu Kerja

Sepatu kerja (*Safety Shoes*) merupakan perlindungan terhadap kaki. Setiap pekerja konstruksi perlu memakai sepatu dengan sol yang tebal supaya bisa bebas berjalan dimana-mana tanpa terluka oleh benda-benda tajam atau kemasukan oleh kotoran dari bagian bawah. Bagian muka sepatu harus cukup keras (atau dilapisi dengan pelat besi) supaya kaki tidak terluka kalau tertimpa benda dari atas. Umumnya, sepatu kerja disediakan dua pasang dalam satu tahun.

## 3. Kacamata Kerja

Kaca mata pengaman digunakan untuk melindungi mata dari debu kayu, batu atau serpih besi yang berterbangan di tiup angin. Mengingat partikel-partikel debu berukuran sangat kecil yang terkadang tidak terlihat oleh mata. Oleh karenanya, mata perlu diberikan perlindungan. Tidak semua jenis pekerjaan membutuhkan kaca mata kerja. Namun, pekerjaan yang mutlak membutuhkan perlindungan mata adalah mengelas.

## 4. Penutup Telinga

Alat ini digunakan untuk melindungi telinga dari bunyi- bunyi yang dikeluarkan oleh mesin yang memiliki volume suara yang cukup keras dan bising. Namun demikian, bukan berarti seorang pekerja tidak dapat

bekerja bila tidak menggunakan alat ini. Kemungkinan akan terjadi gangguan pada telinga tidak dirasakan saat itu, melainkan pada waktu yang akan datang.

#### 5. Sarung Tangan

Sarung tangan sangat diperlukan untuk beberapa jenis kegiatan. Tujuan utama penggunaan sarung tangan adalah melindungi tangan dari benda-benda keras dan tajam selama menjalankan kegiatannya. Namun, tidak semua jenis pekerjaan memerlukan sarung tangan. Salah satu kegiatan yang memerlukan adalah mengangkat besi tulangan, kayu. Pekerjaan yang sifatnya berulang seperti mendorong gerobak cor secara terus-menerus dapat mengakibatkan lecet pada tangan yang bersentuhan dengan besi pada gerobak.

#### 6. Helm

Helm (helmet) sangat penting digunakan sebagai pelindung kepala, dan sudah merupakan keharusan bagi setiap pekerja konstruksi untuk menggunakannya dengan benar sesuai peraturan pemakai yang dikeluarkan dari pabrik pembuatnya. Kebutuhan mengenakan helm lebih dipentingkan bagi keselamatan si pekerja sendiri mengingat kita semua tidak pernah tahu kapan dan dimana bahaya akan terjadi. Helm ini digunakan untuk melindungi kepala dari bahaya yang berasal dari atas, misalnya saja ada barang, baik peralatan maupun material konstruksi yang jatuh dari atas kemudian kotoran (debu) yang berterbangan di udara dan panas matahari. Namun, sering kita lihat bahwa kedisiplinan para kerja untuk menggunakannya masih rendah yang tentunya dapat membahayakan

diri sendiri. Kecelakaan saat bekerja dapat merugikan pekerja itu sendiri maupun kontraktor yang lebih disebabkan oleh kemungkinan terhambat dan terlambatnya pekerjaan.

7. Masker

Pelindung bagi pernapasan sangat diperlukan untuk pekerja konstruksi mengingat kondisi lokasi proyek itu sendiri. Berbagai material konstruksi berukuran besar sampai sangat kecil yang merupakan sisa dari suatu kegiatan, misalnya serbuk kayu sisa dari kegiatan memotong, mengamplas, menyerut kayu. Tentu saja seorang pekerja yang secara terus-menerus menghisapnya dapat mengalami gangguan pada pernafasan, yang akibatnya tidak langsung dirasakan saat itu. Berbagai jenis macam masker tersedia di pasaran, pemilihannya disesuaikan dengan kebutuhan.

8. Jas Hujan

Perlindungan terhadap cuaca terutama hujan bagi pekerja pada saat bekerja adalah dengan menggunakan jas hujan. Pada tahap konstruksi, terutama di awal pekerjaan umumnya masih berupa lahan terbuka dan tidak terlindungi dari pengaruh cuaca, misalnya pada pelaksanaan pekerjaan pondasi. Pelaksanaan kegiatan di proyek selalu bersinggungan langsung dengan panas matahari ataupun hujan karena dilaksanakan di ruang terbuka. Tujuan utama pemakaian jas hujan tidak lain untuk kesehatan para pekerja.

9. Sabuk Pengaman

Sudah selayaknya bagi pekerja yang melaksanakan kegiatannya pada ketinggian tertentu atau pada posisi yang membahayakan wajib

mengenakan tali pengaman atau safety belt. Fungsi utama tali pengaman ini adalah menjaga seorang pekerja dari kecelakaan kerja pada saat bekerja, misalnya saja kegiatan erection baja pada bangunan tinggi, atau kegiatan lain yang harus dikerjakan di lokasi.

#### 10. Tangga

Tangga merupakan alat untuk memanjat yang umum digunakan. Pada mulanya tangga hanya terdiri dari dua buah balok bambu kemudian diberikan batang melintang pada jarak tertentu. Namun, saat ini pengembangan bentuk tangga sangat bervariasi dengan tingkat keamanan yang semakin tinggi. Pemilihan dan penempatan alat ini untuk mencapai ketinggian tertentu dalam posisi aman harus menjadi pertimbangan utama.

#### 11. P3K

Apabila terjadi kecelakaan kerja baik yang bersifat ringan ataupun berat pada pekerjaan konstruksi, sudah seharusnya dilakukan pertolongan pertama di proyek. Untuk itu, pelaksana konstruksi wajib menyediakan obat-obatan yang digunakan untuk pertolongan pertama. Adapun jenis dan jumlah obat-obatan disesuaikan dengan aturan yang berlaku.



Gambar 1. Penggunaan APD (Buku pedoman pelaksanaan K3, 2017)

APD yang digunakan harus sesuai dengan standar dan juga harus sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan dan potensi bahaya yang akan terjadi. APD yang akan digunakan harus telah lulus pengecekan oleh ahli K3. Dimana masa APD yang digunakan tidak boleh lebih dari 5 tahun.

Agar terwujudnya kesehatan dan keselamatan kerja pada area proyek maka sesuai dengan Permnaker R.I Nomor : PER.04/MEN/1987 tentang P2K3 dan tata cara penunjukan ahli K3 dan surat Dirjen BinwasnakerRI No. Kep.20/DJPPK/VI/2004 tentang Sertifikat Kompetensi K3 bidang Konstruksi Bangunan, maka:

1. Setiap proyek yang memiliki pekerja > 100 orang atau pelaksanaan kerja selama > 6 bulan maka harus memiliki 1 ahli utama K3, 1 AK Muda dan 2 AK3 Muda Konstruksi.
2. Proyek yang memiliki pekerja < 100 orang atau pelaksanaan pekerjaan < 6 bulan maka proyek tersebut harus memiliki 1 AK3 Madya dan 1 AK3 Muda Konstruksi.
3. Proyek yang memiliki pekerja < 25 orang atau pelaksanaan pekerjaan < 3 bulan maka harus memiliki 1 orang AK3 Muda Konstruksi.

Dengan adanya tenaga ahli K3 pada area proyek maka akan terwujudnya lingkungan kerja yang aman, nyaman serta efisien.

#### 2.4 Fasilitas Proteksi Bahaya

Setiap proyek konstruksi harus menganggarkan serta merencanakan dana untuk memfasilitasi proteksi bahaya. Standar yang minimal digunakan untuk proteksi bahaya adalah standar minimum dan improvisasi pihak kontraktor harus lebih tinggi. Sarana proteksi yang digunakan pada area konstruksi seperti :

1. Penggunaan pagar pembatas yang dilengkapi rambu pengaman pada area kerja galian.



Gambar 2. Gambar pagar pembatas area kerja galian (Buku Pedoman Pelaksanaan K3,2017)

2. Penggunaan alat pengaman serta rambu yang menunjukkan adanya pekerja yang berada area ketinggian.



Gambar 3 Gambar alat pelindung pada pekerjaan ketinggian(Buku Pedoman Pelaksanaan K3, 2017)

3. Penggunaan pengaman pada area yang terproteksi benda tajam.



Gambar 4 Gambar menutup stek-stek besi (Buku Pedoman Pelaksanaan K3, 2017)

## 2.5 Jembatan

Jembatan merupakan salah satu konstruksi yang mendukung perekonomian maupun sosial suatu wilayah yang terputus oleh suatu rintangan seperti sungai ataupun sejenisnya.

### 2.5.1 Jenis-Jenis Jembatan

Jenis jembatan dibagi berdasarkan fungsi, lokasi, bahan konstruksi serta tipe yang digunakan. Klasifikasi jembatan dibagi menjadi 3, antara lain:

1. Berdasarkan Kegunaannya

Jembatan yang dibangun berdasarkan yaitu dasar dibangunnya jembatan tersebut adalah kegunaan atau fungsi dari jembatan tersebut. Contoh jembatan yang dibangun berdasarkan kegunaannya antara lain: jembatan jalan raya, jembatan kereta api, dan jembatan pejalan kaki.

2. Berdasarkan jenis materialnya

Berdasarkan jenis material yang digunakan maka jembatan dapat dibedakan menjadi beberapa contoh antara lain: jembatan komposit, jembatan kayu, dan jembatan baja. Pemilihan material disesuaikan pada kondisi pada area yang dibangun jembatan tersebut.

3. Berdasarkan sistem strukturnya

Setiap daerah memiliki tipe sistem stuktur jembatan yang berbeda-beda. Perbedaan struktur yang digunakan pada jembatan dipengaruhi oleh jenis jembatan yang digunakan. Sehingga, berdasarkan sistem struktur yang digunakan jembatan diklasifikasi menjadi beberapa contoh, antara lain: jembatan dengan tumpuan sederhana, jembatan menerus, jembatan kantilever, dan lain sebagainya

### 2.5.1.1 Jembatan Kayu

Perencanaan jembatan kayu dapat dilakukan jika bentang jembatan kurang dari 6 meter. Adapun konstruksi jembatan gelagar kayu dengan dua perletakan dapat menggunakan spesifikasi sebagai berikut:

1. Kayu yang digunakan minimal kayu kelas kuat II (kruing, meranti merah, rasamala, atau menggunakan bahan lokal).
2. Lantai menggunakan kayu 6/20 cm.

3. Baut dan paku untuk sambungan struktur kayu.

### 2.5.1.2 Jembatan Beton

Untuk desain konstruksi jembatan beton konsultan pendamping melakukan konsultasi teknis dengan dinas instansi teknis terkait dan dapat menggunakan standar dinas teknis bidang Pekerjaan Umum kabupaten serta mempertimbangkan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 07/SE/M/2015 tentang Pedoman Persyaratan Umum Perencanaan Jembatan.

Beberapa keunggulan penggunaan jembatan beton dibandingkan jembatan kayu atau jembatan gelagar besi, antara lain:

1. Masa pakainya lebih lama.
2. Jika dilaksanakan dengan benar, kebutuhan untuk pemeliharaan relatif lebih ringan.
3. Harga tidak jauh berbeda dengan jembatan kayu, dan lebih murah daripada gelagar besi.
4. Dapat dibangun di tempat yang tidak ada kayu dan pengangkutan gelagar besi sangat sulit/relatif mahal.
5. Masyarakat mendapatkan keterampilan baru, yaitu cara menggunakan bahan beton yang notabene sangat dipengaruhi oleh tingkat dan kualitas pemahaman struktur beton dan cara pengerjaannya

Kerugian penggunaan jembatan beton dibanding jembatan kayu atau jembatan gelagar besi, antara lain:

1. Perlu keterampilan khusus dalam desain.
2. Perlu perhatian khusus untuk menjamin kualitas pekerjaan.

3. Sangat peka terhadap penurunan tanah maka perlu fondasi yang terjamin kuat.
4. Lebih sulit pemeliharaan bila ada kerusakan.
5. Kerusakan lebih sulit dideteksi sampai dengan jembatan ambruk, maka lebih berbahaya.
6. Tanpa pengawasan yang ketat, resiko kegagalan cukup besar.

### 2.5.1.3 Jembatan Komposit

Jembatan komposit adalah gabungan dari material yang berbeda jenis, dimana terdapat kerjasama antara ke dua bahan tersebut dalam memikul beban. Suatu struktur gelagar jembatan yang menggabungkan antara bahan baja dan beton dapat dikategorikan sebagai konstruksi komposit apabila antara kedua bahan tersebut terjadi aksi komposit yang baik. Kondisi tersebut dapat dicapai dengan memasang alat penghubung/ *shear connector* pada bidang kontak antara baja dan beton. Bila aksi komposit dapat dicapai dengan baik, maka akan diperoleh efisiensi dimensi gelagar yang lebih ekonomis.

Untuk jembatan gelagar baja dengan lantai kendaraan dari beton bertulang yang menyatu dengan gelagar memanjang dan disatukan dengan penghubung geser (*shear connector*) tidak memerlukan ikatan rem hanya ada ikatan angin bawah, dan ikatan angin hanya diperlukan pada saat pendirian, namun di lapangan sering dipasang secara permanen. Bila lantai kendaraannya terbuat dari kayu, maka ikatan angin dan ikatan rem mutlak diperlukan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan jembatan komposit gelagar baja, antara lain:

Pemasangan jembatan komposit terdiri atas beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap pemasangan gelagar baja.
2. Tahap pengecoran lantai yang merupakan bagian struktur dari jenis komposit.
3. Pemasangan gelagar dapat dilaksanakan dengan cara perancah atau dengan cara peluncuran.
4. Pemasangan gelagar harus mengacu pada desain yang dilaksanakan, karena apabila digunakan dengan cara peluncuran (*launching*), maka bisa terdapat anggapan dalam perhitungan bahwa gelagar menahan semua beban mati beton yang berada di atas gelagar sebelum beton mengeras. Sedangkan pada pemasangan dengan cara perancah, perancah harus dihitung dapat menahan beban gelagar baja dan beton sebagai beban mati sebelum mengeras.
5. Buat camber sesuai yang disyaratkan, karena dengan tidak adanya camber akan mengurangi kapasitas keamanan gelagar komposit.
6. Gelagar komposit baru berfungsi sebagai komposit apabila beton yang berada di atas gelagar tersebut mengeras dan bekerja sama dengan gelagar menjadi satu kesatuan dalam suatu struktur.
7. Komposit terbentuk melalui *Shear Connector* yang dipasang pada gelagar melintang.

Beberapa keunggulan penggunaan jembatan komposit antara lain:

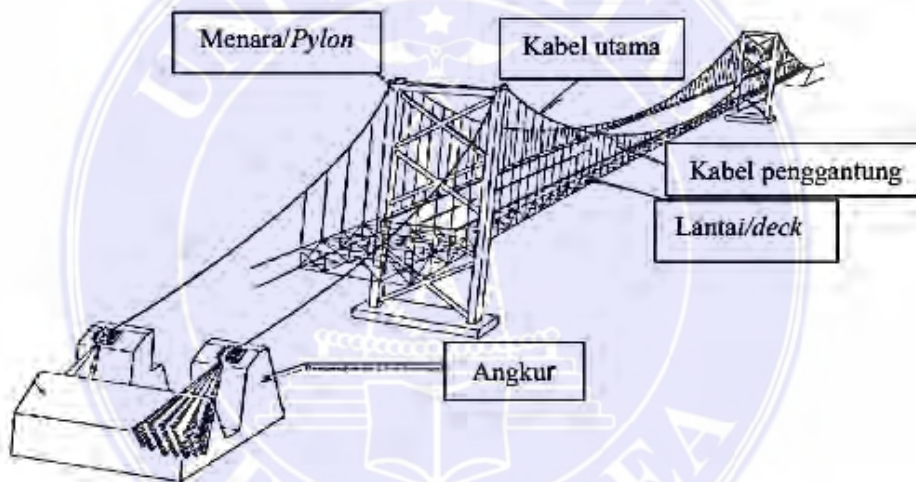
1. Dapat mengurangi berat baja.
2. Dapat mengurangi tinggi profil.
3. Kekakuan lantai lebih besar.

4. Untuk profil yang telah ditetapkan dapat mencapai bentang yang lebih besar.
5. Kemampuan menerima beban lebih besar.

Beberapa kelemahan penggunaan jembatan komposit meliputi:

1. Kekakuan tidak konstan, untuk daerah momen negatif, pelat beton tidak dianggap bekerja.
2. Pada jangka panjang, terjadi defleksi yang cukup besar. .

#### 2.5.1.4 Jembatan Gantung



Gambar 5. Jembatan Gantung (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

Konstruksi bangunan atas jembatan gantung berupa tiang pilon/menara, kabel utama, kabel pengaku, kabel penggantung dengan lantai dan pagar pengaman/ sandaran. Sedangkan, bangunan bawah berupa fondasi dari pasangan batu/beton.

Konstruksi jembatan gantung lebih cocok untuk bentang yang panjang dengan dasar sungai yang dalam. Pada lokasi tebing yang ketinggiannya tidak sama, penentuan bentang jembatan diusahakan agar kemiringan bentang utama jembatan maksimal 1:20.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membangun jembatan gantung/ jembatan pejalan kaki antara lain:

1. Perencanaan Lokasi

Pemilihan lokasi jembatan pejalan kaki harus mempertimbangkan aspek ekonomis, teknis, dan kondisi lingkungan antara lain:

- a. Biaya pembuatan jembatan harus seminimal mungkin
- b. Mudah untuk proses pemasangan dan perawatan.
- c. Mudah diakses dan memberikan keuntungan untuk masyarakat yang akan menggunakannya.
- d. Berada pada daerah yang memiliki resiko minimal terhadap erosi aliran sungai.
- e. Panjang bentang terpendek yang mungkin dari jembatan.
- f. Jembatan pejalan kaki harus berada pada bagian lurus dari sungai atau arus, jauh dari cekungan tempat erosi dapat terjadi.
- g. Pilih lokasi dengan kondisi fondasi yang baik untuk penahan kepala jembatan.
- h. Lokasi harus sedekat mungkin dengan jalan masuk yang ada atau lintasan lurus.
- i. Lokasi harus memberikan jarak bebas yang baik untuk mencegah banjir dan harus meminimalisasi kebutuhan untuk pekerjaan tanah pada jalan masuk untuk menaikkan permukaan pada jembatan.
- j. Arus sungai harus memiliki penguraian yang baik dan jalan aliran yang stabil dengan risiko yang kecil dari perubahan karena erosi.

- k. Lokasi harus terlindung dan seminimal mungkin terkena pengaruh angin.
  - l. Lokasi harus memberikan jalan masuk yang baik untuk material dan pekerja.
  - m. Akan sangat membantu bila terdapat penyedia material setempat yang mungkin digunakan dalam konstruksi seperti pasir dan batu.
  - n. Lokasi harus mendukung kegiatan ekonomi masyarakat setempat.
2. Menentukan Elevasi Jembatan

Elevasi lantai jembatan ditentukan oleh jarak bebas dan tinggi banjir dengan periode ulang 20 tahun. Jarak bebas yang dianjurkan adalah:

- a. Pada daerah yang agak datar ketika air banjir dapat menyebar ke batas ketinggian permukaan air dianjurkan jarak bebas minimum 1 m.
- b. Pada daerah berbukit dan memiliki kelandaian lebih curam ketika penyebaran air banjir lebih terbatas, jarak bebas harus ditingkatkan. Jarak bebas lebih dari 5 m disarankan untuk daerah berbukit dengan arus sungai yang mengalir pada tepi jurang yang curam.
- c. Faktor kritis lain dari jarak bebas untuk perahu dan lokasi dari kepala jembatan juga perlu diperiksa untuk melihat kriteria mana yang mengatur tinggi minimum lantai jembatan.

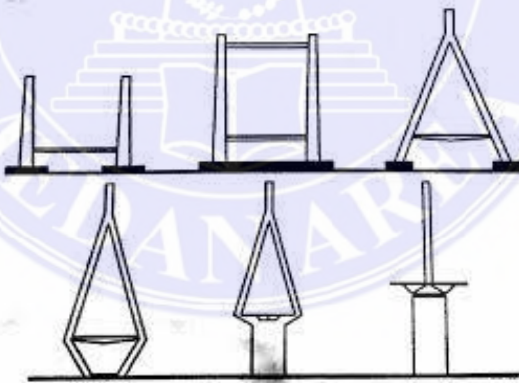
Tinggi banjir rata-rata dapat diamati dengan:

- a. Observasi tempat yang ditandai oleh material yang tertahan pada tumbuhan, jenis arus, endapan pasir/tanah.
- b. Diskusi dengan masyarakat setempat.
- c. Data muka air banjir tertinggi.

### 3. Menara (Pylon/Tower)

Menara pada sistem jembatan gantung akan menjadi tumpuan kabel utama. Beban yang dipikul oleh kabel selanjutnya diteruskan ke menara yang kemudian disebarkan ke tanah melalui fondasi. Dengan demikian agar dapat menyalurkan beban dengan baik perlu diketahui pula bentuk atau macam menara yang akan digunakan. Bentuk menara dapat berupa portal, multistory, atau diagonally braced frame.

Konstruksi menara tersebut dapat juga berupa konstruksi cellular, yang terbuat dari pelat baja lembaran, baja berongga, atau beton bertulang. Tumpuan menara baja biasanya dapat diasumsikan jepit atau sendi. Sedangkan tumpuan kabel di bagian atas menara, sering digunakan tumpuan rol untuk mengurangi pengaruh ketidakseimbangan menara akibat lendutan kabel.

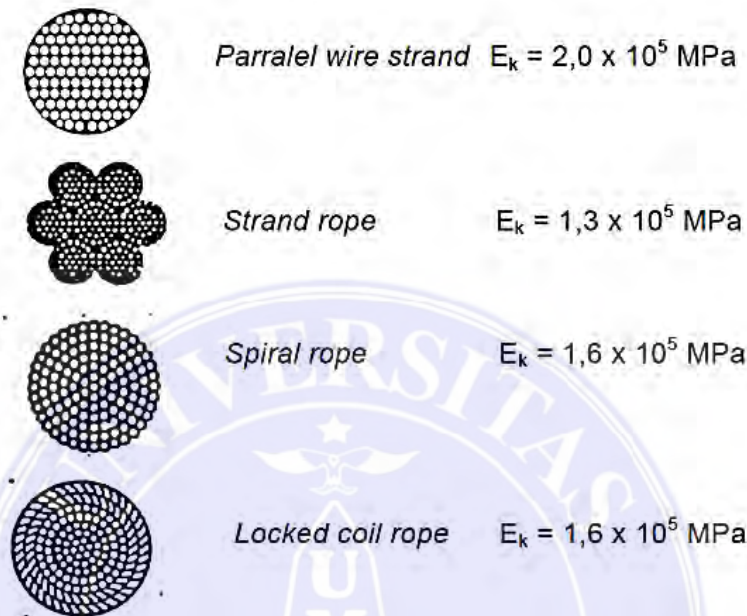


Gambar 6. Bentuk Menara/Pylon Jembatan Gantung (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

### 4. Kabel /Sling

- a. Kabel utama yang digunakan berupa untaian (*strand*). Jenis-jenis kabel ditunjukkan dalam Gambar di bawah.
- b. Kabel dengan inti yang lunak tidak diizinkan digunakan pada jembatan gantung ini.

- c. Kabel harus memiliki tegangan leleh minimal sebesar 1500 MPa.
- d. Batang penggantung menggunakan baja bundar sesuai spesifikasi.
- e. Kabel ikatan angin menggunakan baja bundar sesuai spesifikasi.



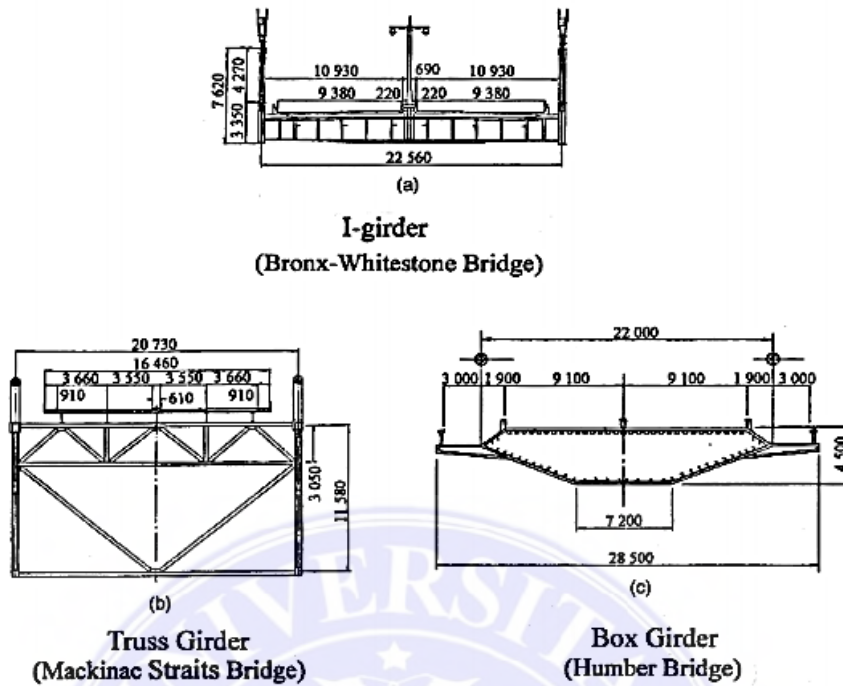
Gambar 7  
Penampang Melintang Kabel/Sling (Buku Perencanaan Jembatan  
PUPR,2022)

Karakteristik kabel kaitannya dengan struktur jembatan gantung antara lain:

- a. Mempunyai penampang yang homogen (seragam) pada seluruh bentang.
- b. Tidak dapat menahan momen dan gaya desak.
- c. Gaya-gaya dalam yang bekerja selalu merupakan gaya tarik aksial.
- d. Bentuk kabel tergantung pada beban yang bekerja padanya.
- e. Bila kabel menderita beban terbagi merata, maka wujudnya akan melengkung parabola.
- f. Pada jembatan gantung, kabel menderita beban titik sepanjang bentang mendatar

## 5. Deck Jembatan

Sistem lantai (*deck*) merupakan struktur longitudinal yang menyokong dan mendistribusikan beban lalu lintas di atasnya, berperan sebagai penghubung sistem lateral, serta menjamin stabilitas aerodinamis dari struktur. Dalam perencanaan deck jembatan perlu mempertimbangkan faktor aliran udara vertikal dan beban mati dari deck itu sendiri. Dengan penggunaan sistem lantai (*deck*) dapat menambah kekakuan dari konstruksi jembatan gantung. Material yang biasanya digunakan pada deck (sistem lantai) jembatan berupa beton bertulang dengan berat yang relatif ringan, *deck orthotropic*, atau baja berongga yang sebagian diisi dengan beton (komposit baja-beton). Pada deck (sistem lantai) ini, pengaruh kembang susut material baja atau beton perlu diperhatikan dengan cermat. Apabila kembang-susut tidak terkontrol akan dapat menyebabkan penambahan tegangan pada struktur deck itu sendiri, selain itu dapat pula menimbulkan kerusakan pada konstruksi deck. Untuk itu penggunaan 11 *expansion joint* sebaiknya diberikan setiap 30-40 m untuk mencegah kerusakan deck dan struktur utama (Troitsky, 1994). Sistem lantai (deck) dapat berupa stiffening truss, I-girder, dan *box girder*. Seperti potongan melintang deck jembatan yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pada jembatan gantung bentang panjang, truss atau *box girder* yang biasanya digunakan. I girder tidak menguntungkan untuk stabilitas aerodinamis. Penggunaan *box girder* kini lebih banyak digunakan karena truss memerlukan fabrikasi yang besar dan perawatannya yang sulit.



Gambar 8  
 Penampang Melintang Deck Jembatan (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

6. Pengangkuran

Pengangkuran jembatan gantung berupa balok beton yang sangat besar yang menjadi angkur kabel utama dan berperan sebagai penyokong akhir sebuah jembatan. Pengangkuran jembatan dapat berupa pengakuran gravity atau tunnel. Pengangkuran gravity bergantung pada massa angkur itu sendiri untuk menahan tegangan dari kabel utama. Tipe ini sering digunakan pada banyak jembatan gantung. Pengangkuran tunnel membawa tegangan dari kabel utama langsung ke dalam tanah. Kondisi geoteknik yang memadai dibutuhkan untuk pengangkuran tipe ini.

7. Penggunaan *Wire Rope Clip*

*Wire clip* adalah alat bantu untuk membuat *wire rope sling* sebagai pengganti cara *mechanical splice*. Penggunaan *wire rope clip* yang benar menghindari kesalahan pada cara pemasangan yang dapat mengakibatkan

rusaknya *wire rope* saat dipasang dengan *wire clip* tersebut. Dan juga agar dapat menghindari kecelakaan kerja saat *wire clip* diaplikasikan di Lapangan.

### 2.5.2 Standard Umum Perencanaan Jembatan

Sesuai dengan Surat Edaran Menteri PUPR No. 07/SE/M/2015, 23 April 2015 Tentang persyaratan umum dalam perencanaan jembatan memperitmbangkan:

1. Kekuatan dan stabilitas struktur;
2. Kemudahan (pelaksanaan, pemeliharaan dan pemeriksaan);
3. Pertimbangan aspek lingkungan, sosial, dan aspek keselamatan jalan;
4. Kenyamanan dan keselamatan (bagi pengguna jalan);
5. Ketahanan dan kelayakan jangka panjang;
6. Ekonomis.
7. Estetika.

### 2.5.3 Data Perencanaan Jembatan

Dalam perencanaan jembatan diperlukan data primer dan data sekunder yang terkait pembangunan jembatan. Data tersebut digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam merencanakan jembatan. Data tersebut, antara lain :

1. Lokasi

Pemilihan dan penentuan lokasi jembatan bergantung pada kondisi lalu lintasnya. Secara umum, jembatan berfungsi untuk melayani lalu lintas dengan baik, terkecuali terdapat kondisi-kondisi khusus. Fungsi tersebut berdasarkan prinsip dasar yang dikemukakan oleh Troitsky, 1994: “jembatan

untuk jalan raya, tetapi bukan jalan raya untuk jembatan”. Beberapa pertimbangan yang digunakan dalam menentukan lokasi yang akan dibangun jembatan adalah kebutuhan terhadap penggunaan jembatan tersebut.

## 2. Aspek Lalu Lintas

Aspek Lalu Lintas Terhadap Persyaratan transportasi meliputi kelancaran arus lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki yang melintasi jembatan tersebut. Perencanaan yang kurang tepat terhadap kapasitas lalu lintas perlu dihindarkan, dikarenakan akan sangat mempengaruhi lebar jembatan yang direncanakan. Mengingat jembatan akan melayani arus lalu lintas dari segala arah, maka muncul kompleksitas terhadap existing dan rencana, volume lalu lintas, oleh karenanya sangat diperlukan ketepatan dalam penentuan tipe jembatan yang akan digunakan.

## 3. Aspek Teknis

Dalam perencanaan jembatan ini ada beberapa aspek teknis yang harus dipertimbangkan, antara lain:

- a. Penentuan geometri struktur, alinyemen horisontal dan vertikal, sesuai dengan lingkungan sekitarnya, pemilihan sistem utama jembatan dan posisi dek;
- b. Penentuan panjang bentang optimum sesuai dengan syarat hidraulika, arsitektural, dan biaya konstruksi;
- c. Pemilihan elemen-elemen utama struktur atas dan struktur bawah, terutama jenis gelagar, tipe pilar, dan abutment;

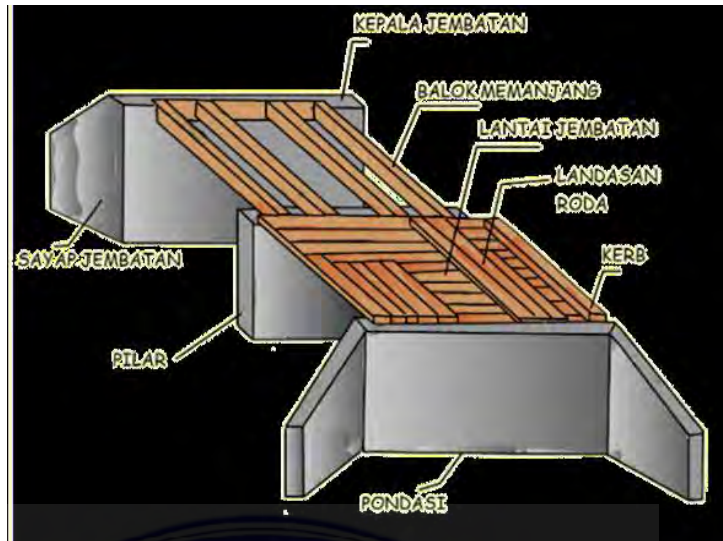
- d. Pendetailan struktur atas seperti: sandaran, parapet, penerangan, dan tipe perkerasan;
  - e. Pemilihan bahan yang paling tepat untuk struktur jembatan berdasarkan pertimbangan struktural dan estetika.
4. *Layout* Jembatan

Setelah lokasi jembatan ditentukan variabel berikutnya yang akan dipertimbangkan adalah *layout* terhadap topografi yang akan dibangun jembatan. Penentuan *layout* jembatan ini berpengaruh terhadap struktur dan pondasi yang akan digunakan pada jembatan. Sehingga, berpengaruh terhadap biaya yang akan digunakan pada pembangunan jembatan tersebut.

#### 2.5.4 Standard Teknis Peencanaan Jembatan

Dalam standard teknis perencanaan jembatan konstruksi jembatan dibagi menjadi beberapa bagian struktur, yaitu:

1. Bangunan atas (*Upperstructures*)
2. Bangunan bawah (*Superstructures*)
3. Landasan dan pondasi jembatan
4. Oprit
5. Bangunan pelengkap jembatan



Gambar 9. Bagian-Bagian jembatan (Buku Perencanaan Jembatan PUPR, 2022)

#### 2.5.4.1 Konstruksi Bangunan Atas (*Upperstructure*)

Bangunan atas jembatan (*Upperstructure*) adalah bagian dari struktur jembatan yang berfungsi memikul langsung beban lalu lintas serta melimpahkannya ke bangunan bawah melalui struktur perletakan. Bagian-bagian bangunan atas terdiri dari:

1. Gelagar utama (rangka, balok, masif, *box girder*)
2. Gelagar memanjang
3. Ikatan angin
4. Sandaran
5. Lantai jembatan
6. Expansion joint

Berdasarkan buku perencanaan jembatan PUPR Jenis-jenis bangunan atas (*Upperstructure*) terbagi menjadi 2 ,antara lain:

1. Standar
  - a. Rangka Kayu
  - b. Rangka Baja

- c. Rangka Beton (*Prestressed*, beton bertulang)
  - d. Gelagar Kayu
  - e. Gelagar Baja
  - f. Gelagar Beton Bertulang
  - g. Gelagar Beton Prategang
  - h. Komposit
2. Non-standar
- a. Gantung (*Suspension Bridge*)
  - b. *Cable Stayed*
  - c. Pelengkung

#### 2.5.4.2 Konstruksi Bawah Jembatan (*Substructure*)

Konstruksi bawah jembatan adalah bagian dari struktur jembatan yang berfungsi memikul bangunan atas dan semua beban yang bekerja pada struktur atas jembatan kemudian menyalurkannya ke pondasi.

Jenis bangunan bawah terdiri dari:

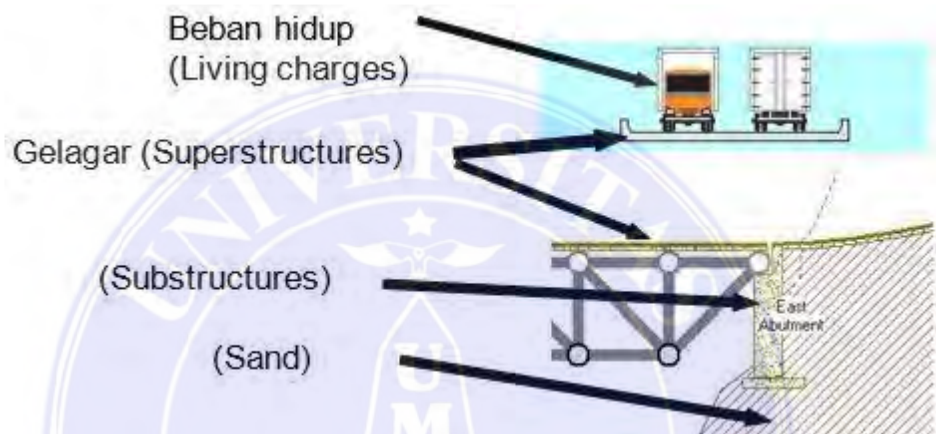
1. Pilar (*pier*)
2. Abutment (kepala jembatan)

Kepala jembatan (*abutment*), adalah bangunan bawah jembatan yang terletak pada kedua ujung pilar–pilar jembatan, berfungsi sebagai pemikul seluruh beban hidup (angin, kendaraan, dll.) dan mati (beban gelagar, dll.), serta berfungsi sebagai tembok penahan tanah yaitu menahan tekanan tanah aktif. Sedangkan Pilar di gunakan untuk memberikan tekanan terhadap beban-beban yang bekerja pada pada bangunan atas, tidak terbatas hanya beban vertikal saja tetapi:

1. Gaya gesekan

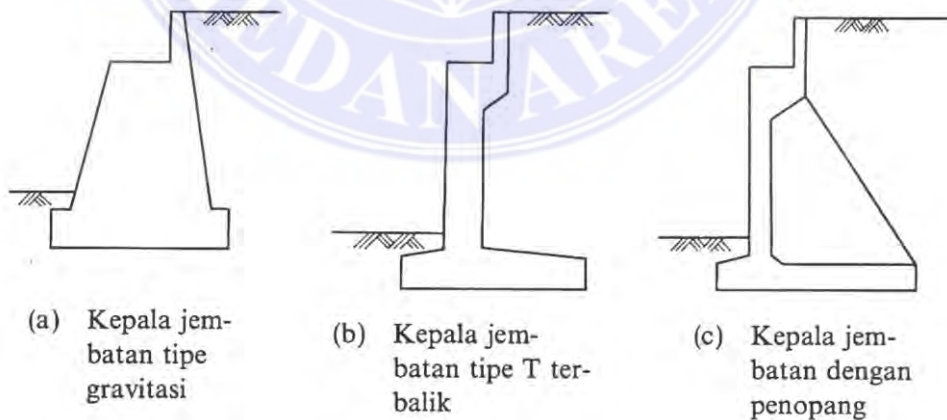
2. Gaya aliran dan benda hanyutan
3. Gaya rem
4. Gempa

Pemilihan konstruksi bawah jembatan harus memperhatikan kondisi tanah setempat dan pola aliran sungai. Konstruksi ditetapkan berdasarkan pertimbangan kekuatan, biaya, serta kemudahan dalam pelaksanaan.



Gambar 10. Konstruksi Bangunan Bawah Jembatan (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

Bentuk umum kepala jembatan (*Abutment*)



Gambar 11. Bentuk Umum Abutment (Buku Saku Peencanaan Jembatan PUPR, 2022)

### 2.5.4.3 Landasan dan Pondasi Jembatan

Landasan adalah suatu bagian ujung dari suatu bangunan atas jembatan yang berfungsi menyalurkan gaya-gaya reaksi dari bangunan atas ke bangunan bawah sekaligus menjadi tumpuan bangunan atas di atas bangunan bawah.

Jenis-jenis landasan:

1. Landasan tetap
2. Landasan bergerak (*rol sliding*): landasan baja, landasan karet, dan landasan pot.

Landasan dibuat dari bahan yang cukup keras yaitu mempunyai *hardness* 55+5 duro. Untuk landasan dengan ketebalan  $>1''$ , menggunakan laminasi antara pelat baja dengan karet. Diperlukan aging test bahan karet sesuai ASTM 573, dimana pemuluran sampai putus 50%, perubahan kuat tarik maks 15%, kekerasan maks 10 HS. Bahan *polymer* dalam campuran karet tidak boleh lebih dari 60% terhadap volume total Elastomer.



Gambar 12. Landasan Jembatan (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

Pondasi adalah bagian dari struktur jembatan yang berfungsi memikul bangunan bawah serta melimpahkannya kelapisan tanah pendukung. Tahapan yang harus dilakukan dalam perencanaan pondasi jembatan antara lain:

1. Pemeriksaan rencana tahanan lateral ultimit geser maupun tahanan tekanan pasif pada fondasi.
2. Stabilitas terhadap geser dan guling.
3. Kapasitas daya dukung ultimit.
4. Penurunan (*settlement*) pada Pondasi.



Jenis pondasi yang biasa digunakan pada jembatan, antara lain:

1. Pondasi Dangkal

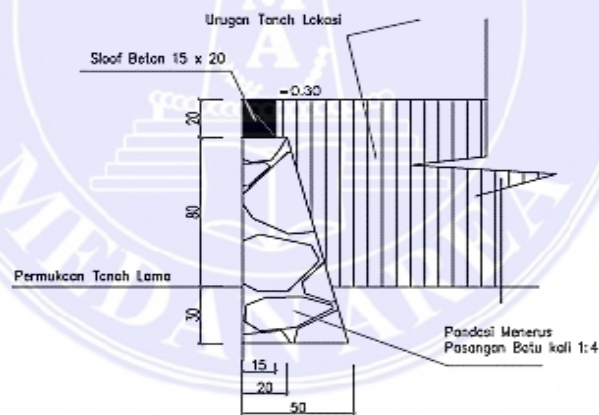
a. Langsung/Spread Footing

Sifat pondasi:

- 1) Memikul beban secara langsung & meneruskan ke tanah;
- 2) Rawan terhadap penurunan/ *deflection*;
- 3) Kedalaman dapat sampai - 4 s/d -5 m.

Syarat pondasi langsung:

- 1) Struktur harus stabil terhadap guling arah vertikal & mendatar, pergeseran (*displacement*) bangunan, penurunan.
- 2) Bagian-bagian pondasi memenuhi persyaratan kekuatan yang diperlukan.

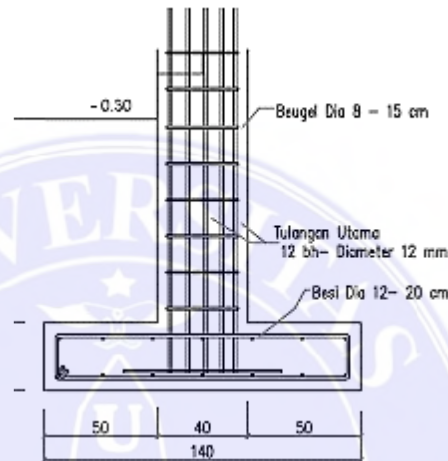


Gambar 13. Pondasi Langsung (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

b. Tapak/Pad Foundation

Pondasi tapak (*pad foundation*) digunakan untuk mendukung beban titik individual seperti kolom struktural. Pondasi pad ini dapat dibuat dalam bentuk bukatan (melingkar), persegi atau *rectangular*.

Jenis pondasi ini biasanya terdiri dari lapisan beton bertulang dengan ketebalan yang seragam, tetapi pondasi pad dapat juga dibuat dalam bentuk bertingkat atau *haunched* jika pondasi ini dibutuhkan untuk menyebarkan beban dari kolom berat. Pondasi tapak dapat diterapkan dalam pondasi dangkal maupun pondasi dalam.



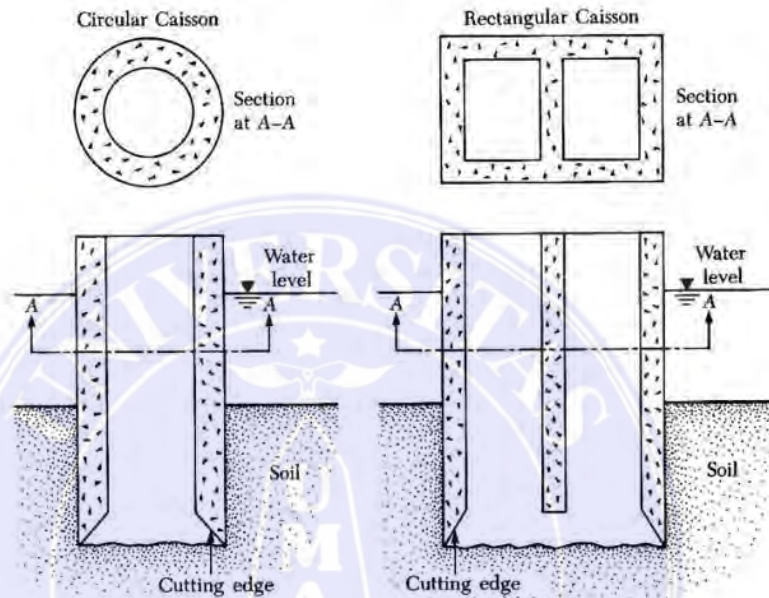
Gambar 14. Pondasi Tapak (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

2. Pondasi Dalam  
a. Sumuran

Pondasi sumuran adalah suatu bentuk peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang. Pondasi ini digunakan apabila tanah dasar terletak pada kedalaman yang relatif dalam. Jenis pondasi dalam yang dicor ditempat dengan menggunakan komponen beton dan batu belah sebagai pengisinya. Pada umumnya pondasi sumuran ini terbuat dari beton bertulang atau beton pracetak, yang umum digunakan pada pekerjaan jembatan di Indonesia adalah dari silinder beton bertulang dengan diameter 250cm, 300cm, 350cm, dan 400cm.

Pondasi sumuran dapat dilaksanakan dengan kondisi:

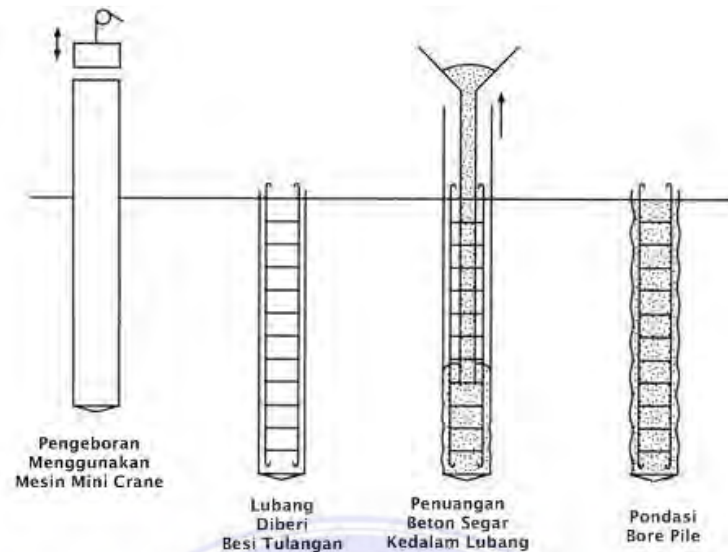
- 1) Daya dukung pondasi harus lebih besar daripada beban yang dipikul oleh pondasi tersebut.
- 2) Penurunan yang terjadi harus sesuai dengan batas yang diijinkan (toleransi) yaitu 1" (2,54cm).



Gambar 15. Pondasi Sumuran (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

b. Pondasi Tiang Bor/*Bore Pile*

Pondasi *Bore Pile* adalah jenis pondasi dalam yang mempunyai bentuk seperti tabung memanjang yang terdiri dari campuran beton dengan besi bertulang dengan dimensi diameter tertentu yang dipasang didalam tanah dengan menggunakan metode pengeboran dengan instalasi pemasangan besi setempat serta pengecoran beton setempat. Pondasi ini digunakan jika level tanah dipermukaan atas tidak cukup untuk menahan beban bangunan secara keseluruhan, sehingga diperlukan daya dukung tambahan.



Gambar 16. Pondasi *Bore pile* (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

### c. Pondasi Tiang Pancang

Pondasi tiang pancang (pile foundation) adalah bagian dari struktur yang digunakan untuk menerima dan mentransfer (menyalurkan) beban dari struktur atas ke tanah penunjang yang terletak pada kedalaman tertentu.

Tiang pancang bentuknya panjang dan langsing yang menyalurkan beban ke tanah yang lebih dalam. Bahan utama dari tiang adalah kayu, baja (*steel*), dan beton. Tiang pancang yang terbuat dari bahan ini adalah dipukul, di bor atau di dongkrak ke dalam tanah dan dihubungkan dengan Pile cap (*poer*). Tergantung juga pada tipe tanah, material dan karakteristik penyebaran beban tiang pancang di klasifikasikan berbeda-beda.

#### 1) Tiang Pancang Kayu

Tiang pancang dengan bahan material kayu dapat digunakan sebagai tiang pancang pada suatu dermaga. Tiang pancang kayu dibuat dari batang pohon yang cabang-cabangnya telah dipotong

dengan hati-hati, biasanya diberi bahan pengawet dan didorong dengan ujungnya yang kecil sebagai bagian yang runcing. Kadang-kadang ujungnya yang besar didorong untuk maksud-maksud khusus, seperti dalam tanah yang sangat lembek dimana tanah tersebut akan bergerak kembali melawan poros. Kadang kala ujungnya runcing dilengkapi dengan sebuah sepatu pemancangan yang terbuat dari logam bila tiang pancang harus menembus tanah keras atau tanah kerikil.

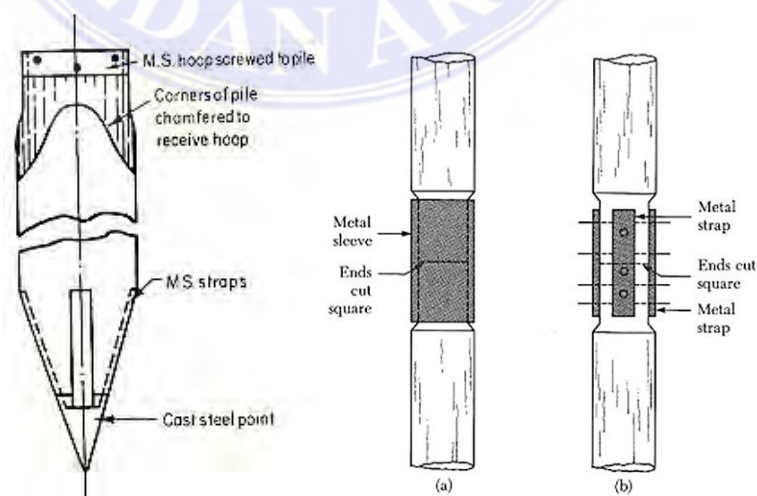
Tiang pancang kayu ini sangat cocok untuk daerah rawa dan daerah-daerah dimana sangat banyak terdapat hutan kayu seperti daerah Kalimantan, sehingga mudah memperoleh balok/tiang kayu yang panjang dan lurus dengan diameter yang cukup besar untuk digunakan sebagai tiang pancang.

Tiang pancang harus dilengkapi dengan sepatu yang cocok untuk melindungi ujung tiang selama pemancangan, kecuali bilamana seluruh pemancangan dilakukan pada tanah yang lunak. Sepatu harus benar-benar konsentris (pusat sepatu sama dengan pusat tiang pancang) dan dipasang dengan kuat pada ujung tiang. Bidang kontak antara sepatu dan kayu harus cukup untuk menghindari tekanan yang berlebihan selama pemancangan.

Pemancangan berat yang mungkin merusak kepala tiang pancang, memecah ujung dan menyebabkan retak tiang pancang harus dihindari dengan membatasi tinggi jatuh palu dan jumlah penumbukan pada tiang pancang. Umumnya, berat palu harus sama

dengan beratnya tiang untuk memudahkan pemancangan. Perhatian khusus harus diberikan selama pemancangan untuk memastikan bahwa kepala tiang pancang harus selalu berada sesumbu dengan palu dan tegak lurus terhadap panjang tiang pancang dan bahwa tiang pancang dalam posisi yang relatif pada tempatnya.

Bilamana diperlukan untuk menggunakan tiang pancang yang terdiri dari dua batang atau lebih, permukaan ujung tiang pancang harus dipotong sampai tegak lurus terhadap panjangnya untuk menjamin bidang kontak seluas seluruh penampang tiang pancang. Pada tiang pancang yang digergaji, sambungannya harus diperkuat dengan kayu atau pelat penyambung baja, atau profil baja seperti profil kanal atau profil siku yang dilas menjadi satu membentuk kotak yang dirancang untuk memberikan kekuatan yang diperlukan. Tiang pancang bulat harus diperkuat dengan pipa penyambung. Sambungan di dekat titik-titik yang mempunyai lendutan maksimum harus dihindarkan.



Gambar 17. Tiang Pancang Kayu (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

## 2) Tiang Pancang Beton

*Precast reinforced concrete pile* adalah tiang pancang dari beton bertulang yang dicetak dandicor dalam acuan beton (bekisting), kemudian setelah cukup kuat lalu diangkat dan dipancangkan. Karena tegangan tarik beton adalah kecil dan praktis dianggap sama dengan nol, sedangkan berat sendiri dari pada beton adalah besar, maka tiang pancang beton ini haruslah diberi penulangan-penulangan yang cukup kuat untuk menahan momen lentur yang akan timbul pada waktu pengangkatan dan pemancangan. Karena berat sendiri adalah besar, biasanya pancang beton ini dicetak dan dicor di tempat pekerjaan, jadi tidak membawa kesulitan untuk transport. Tiang pancang ini dapat memikul beban yang besar (>50ton untuk setiap tiang), hal ini tergantung dari dimensinya. Perencanaan dimensi tiang pancang beton precast ini harus dihitung dengan teliti, sebab jika panjang tiang ini kurang terpaksa harus dilakukan penyambungan, hal ini sangat sulit dilakukan sehingga akan banyak memakan waktu dan biaya.



Gambar 18. Tiang Pancang Beton (Buku Perencanaan Jembatan PUPR,2022)

### 3) Tiang Pancang Baja Struktur

Pada umumnya, tiang pancang baja struktur harus berupa profil baja gilasa biasa, tetapi tiang pancang pipa dan kotak dapat digunakan. Bilamana tiang pancang pipa atau kotak digunakan, dan akan diisi dengan beton, mutu beton tersebut minimum harus K250.

Korosi pada tiang pancang baja mungkin dapat terjadi, maka panjang atau ruas ruasnya yang mungkin terkena korosi harus dilindungi dengan pengecatan menggunakan lapisan pelindung dan/atau digunakan logam yang lebih tebal bilamana daya korosi dapat diperkirakan dengan akurat dan beralasan. Umumnya seluruh panjang tiang baja yang terekspos, dan setiap panjang yang terpasang dalam tanah yang terganggu di atas muka air terendah, harus dilindungi dari korosi.

Pada umumnya sepatu tiang pancang tidak diperlukan pada profil H atau profil baja gilasa lainnya. Namun bilamana tiang pancang akan dipancang di tanah keras, maka ujungnya dapat diperkuat dengan menggunakan pelat baja tuang atau dengan mengelaskan pelat atau siku baja untuk menambah ketebalan baja. Tiang pancang pipa atau kotak dapat juga dipancang tanpa sepatu, tetapi bilamana ujung dasar tertutup diperlukan, maka penutup ini dapat dikerjakan dengan cara mengelaskan pelat datar, atau sepatu yang telah dibentuk dari besi tuang, baja tuang atau baja fabrikasi.

Sebelum pemancangan, kepala tiang pancang harus dipotong tegak lurus terhadap panjangnya dan topi pemancang (*driving cap*) harus dipasang untuk mempertahankan sumbu tiang pancang segaris dengan sumbu palu. Setelah pemancangan, pelat topi, batang baja atau pantek harus ditambatkan pada pur, atau tiang pancang dengan panjang yang cukup harus ditanamkan ke dalam pur (*pile cap*).

Perpanjangan tiang pancang baja harus dilakukan dengan pengelasan. Pengelasan harus dikerjakan sedemikian rupa hingga kekuatan penampang baja semula dapat ditingkatkan. Sambungan harus dirancang dan dilaksanakan dengan cara sedemikian hingga dapat menjaga alinyemen dan posisi yang benar pada ruas-ruas tiang pancang. Bilamana tiang pancang pipa atau kotak akan diisi dengan beton setelah pemancangan, sambungan yang dilas harus kedap air.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Deskripsi Penelitian

Penelitian ini terletak di Jembatan Irigasi Bajayu STA 93+003 pada tol Tebing Tinggi-Inderapura. Penelitian ini akan menganalisis kesehatan & keselamatan kerja pada pekerjaan Jembatan Irigasi Bajayu STA 93+003 pada tol Tebing Tinggi-Inderapura.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak pada area konstruksi Jembatan Irigasi Bajayu pada tol Tebing Tinggi-Inderapura. Adapun waktu Penelitian ini selama proses pengangkatan balok jembatan.



Gambar 19. Lokasi Jembatan Irigasi Bajayu tol Tebing Tinggi-Inderapura (Data Proyek, 2025)

### 3.3 Variabel Penelitian

Pada penelitian kali ini ada beberapa variabel data yang digunakan.

Variabel tersebut antara lain:

#### 1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas merupakan variabel yang akan diuji. Untuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah strategi pengendalian risiko kecelakaan pada pekerjaan pengangkatan balok jembatan irigasi Bajayu pada STA 93+900.

Variabel bebas (P) tersebut terdiri dari : Keselamatan Kerja (P1) dan Kesehatan Kerja (P2).

#### 2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang bergantung dari variabel-variabel yang lain. Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah metode kerja, potensi bahaya serta pengendalian risiko kecelakaan kerja.

### 3.4 Data Yang Diperlukan

#### 3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan. Pada penelitian ini data primer yang diperoleh adalah daftar pertanyaan-pertanyaan yang disusun dalam sebuah kuisioner. Maksud dan tujuan disusunnya kuisioner tersebut agar ditujukan kepada para pekerja yang terlibat pada pekerjaan jembatan Bajayu tersebut.

### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini antara lain berdasarkan studi pustaka yang menjadi pendukung pada penelitian ini. Studi pustaka tersebut berupa teori-teori, serta variabel-variabel yang memperkuat isi penelitian ini.

### 3.5 Metode Analisis

Pada pengolahan data harus memperhatikan jenis data yang dikumpulkan dan akan diolah. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan item-item pertanyaan yang berkaitan dengan faktor pengaruh terbesar terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan jembatan tersebut menggunakan Skala Guttman dengan rentang 0 sampai 2 (tidak, mungkin dan iya).
2. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda untuk menganalisis kesehatan dan keselamatan kerja pada pekerjaan jembatan tersebut.
3. Pengolahan data diperoleh dengan bantuan dari program *Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for Windows*.

Pengolahan data dengan bantuan program program *Statistical Package for Sosial Science (SPSS) for Windows* yaitu mengolah data cara mengorekasi data yang sudah ada dengan membandingkan data di lapangan, hal ini bersifat koreksi (editing), membuat isyarat dengan menggunakan angka atau huruf yang disesuaikan dengan kebutuhan kuisisioner sebagai petunjuk identitas atau informasi (coding), menggunakan Skala Guttman sebagai acuan atau pedoman menentukan skor atau nilai (skor), menggunakan tabel sebagai alat bantu dalam penataan pernyataan dan skor kuisisioner (tabulasi).Dimana, penentuan skor pada setiap

jawaban pada pertanyaan mengacu pada Skala Guttman yang setiap jawaban memiliki skor masing-masing, antara lain:

1. YA dengan skor 2
2. MUNGKIN dengan skor 1
3. TIDAK dengan skor 0

### 3.5.1 Uji Validitas

Uji validitas menunjukkan sejauh mana variabel-variabel dalam penelitian tersebut dapat mewakili apa yang akan diukur. Sebuah instrument dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang ingin diukur dan dapat mengungkapkan data di variabel yang diteliti secara tepat. Uji validitas ini dilakukan sebelum kuisisioner dibagikan kepada responden. Dalam penelitian ini digunakan rumus korelasi product moment untuk mengetahui kevalidan antara variabel dengan indikatornya. Dalam Nia Indria (2008:24) rumus korelasi product moment adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x) - (\sum y)}{\sqrt{((N \sum x^2) - (\sum x^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2))}}$$

Keterangan :

N : jumlah responden

x : skor tiap pernyataan

y : skor total

r : korelasi

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap besar kecilnya koefisien korelasi yang ditemukan maka terdapat pedoman tabel korelasi agar dapat ditentukan batas-batas r yang signifikan. Jika r hitung lebih kecil dari r tabel ( $r_{hitung} < r_{tabel}$ ), maka H0 diterima dan H1 ditolak, dan jika r hitung lebih besar

dari  $r_{tabel}$  ( $r_{hitung} > r_{tabel}$ ), maka  $H_1$  diterima. Dalam penelitian ini menggunakan tingkat kesalahan data sebesar 5% (kepercayaan 95%).

### 3.5.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas data yang dihasilkan oleh suatu instrumen untuk menjamin konsistensi instrumen penelitian dalam suatu konsep yang sama. Alat pengukur tersebut dapat dikatakan reliabel apabila suatu alat pengukur dipakai dua kali untuk mengukur gejala yang sama dan hasil pengukuran yang diperoleh relatif konsisten.

Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik belah dua dari Spearman Brown (*split half*) atau membagi penelitian menjadi dua bagian. Bagian pertama atau ganjil merupakan penyebaran instrumen pertama kepada responden, sedangkan bagian kedua atau genap merupakan penyebaran instrumen kedua dengan waktu yang berbeda kepada responden yang sama. Berikut merupakan rumus Spearman Brown:

$$r_i = \frac{2r_b}{1 + r_b}$$

Keterangan :

$r_i$  = realibilitas internal seluruh instrument

$r_b$  = korelasi product moment antara belahan pertama dan kedua Kriteria suatu instrument penelitian dikatakan *reliable* dengan menggunakan teknik ini bila koefisien reabilitas  $r_i > 0,6$ .

Tabel 2. Uji Reliabilitas (Siregar, 2013).

$0.80 < r_i \leq 1.00$	<u>reliabilitas sangat tinggi</u>
$0.60 < r_i \leq 0.80$	<u>reliabilitas tinggi</u>
$0.40 < r_i \leq 0.60$	<u>reliabilitas sedang</u>

$0.20 < r_i \leq 0.40$	<u>reliabilitas rendah</u>
$-1.00 < r_i \leq 0.20$	<u>reliabilitas sangat rendah (tidak reliable)</u>

### 3.5.3 Uji T (Test Statistik)

Menurut Usman dan Akbar (2011) uji t adalah salah satu tes statistik yang dipergunakan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis nol/nihil ( $H_0$ ). Tabel uji t digunakan dengan cara membandingkannya nilai thitung dengan nilai t tabel yang didapat dari tabel t. Tabel t berguna untuk (1) pengujian hipotesis, (2) uji kesamaan dua rata-rata, dan (3) uji signifikan koefisien korelasi.

t hitung didapat dengan menggunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan :

- t : Nilai t yang dihitung  
 x : Rata rata xi  
 $\mu_0$  : Nilai yang di Hipotesiskan  
 s : Simpangan Baku  
 n : Jumlah Data Sampel

Sedangkan T tabel dicari dengan cara sebagai berikut :

1. Tentukan nilai  $\alpha$  apakah 0,01, 0,02, 0,05, 0,10, 0,20, atau 0,50
2. Tentukan apakah uji dua pihak atau satu pihak.
3. Hitung df atau dk = n-1 untuk uji hipotesis atau dk = n-2 untuk membedakan dua rata-rata.
4. Cari nilai tersebut didalam tabel t (terlampir).

### 3.5.4 Uji Regresi

Korelasi dan regresi keduanya mempunyai hubungan yang sangat erat. Setiap regresi pasti ada korelasinya, tetapi korelasi belum tentu dilanjutkan dengan regresi (Syofian Siregar,2013). Analisis regresi digunakan untuk mengetahui bagaimana variabel terikat dapat diprediksi melalui variabel bebas secara individual.

Sebelum melakukan uji regresi ganda dengan 2 prediktor, kita perlu membuat tabel penolong. Dibuatnya tabel penolong ini agar dapat membantu dalam melakukan uji regresi tersebut. Sedangkan untuk mencari koefisien regresi ganda 3 prediktor digunakan persamaan simultan sebagai berikut (Usman dan Akbar, 2011).

$$\sum x_1y = b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1x_2 + b_3 \sum x_1x_3$$

$$\sum x_1y = b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1x_2 + b_3 \sum x_1x_3$$

$$\sum x_1y = b_1 \sum x_1x_2 + b_2 \sum x_2x_3 + b_3 \sum x_3^2$$

Setelah menghitung nilai a, b<sub>1</sub>,b<sub>2</sub> dan seterusnya maka dituliskanlah persamaan regresi gandanya. Persamaan garis regresi untuk 3 prediktor adalah a.

$$a = \bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2 - b_3\bar{X}_3$$

atau

$$Y = a + b_1\bar{X}_1 + b_2\bar{X}_2 + b_3\bar{X}_3$$

### 3.5.5 Perhitungan Korelasi

Korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antar dua variabel atau lebih. Arah dinyatakan dalam bentuk hubungan positif atau

negatif, sedangkan kuatnya hubungan dinyatakan dalam besarnya koefisien korelasi (Siregar, 2013).

### 1. Koefisien Korelasi

Korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antar 2 variabel atau lebih. Besarnya angka korelasi disebut koefisien korelasi yang dinyatakan dalam lambang R. Rumus untuk menghitung koefisien korelasi ganda adalah.

$$R(1,2,3) = \frac{\sqrt{b_1 \sum x_1y + b_2 \sum x_2y + b_3 \sum x_3y}}{\sum y^2}$$

Keterangan :

R(1,2,3) = Koefisien Korelasi

b = koefisien regresi

Koefisien korelasi positif terbesar = 1 dan koefisien relasi negatif terbesar = -1, sedangkan yang terkecil adalah 0. Bila hubungan antara dua variabel atau lebih itu mempunyai koefisien korelasi = 1 atau -1, maka hubungan tersebut sempurna. Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan yang tertera pada tabel berikut :

Tabel 3. Pedoman Terhadap Koefisien Korelasi (Siregar, 2013)

No	Interval Koefisien (r)	Tingkat hubungan
1	0,00 – 0,199	Sangat Rendah
2.	0,20 – 0,399	Rendah
3.	0,40 – 0,599	Sedang
4.	0,60 – 0,799	Kuat
5.	0,80 – 1,000	Sangat kuat

### 2. Koefisien Determinasi

Setelah didapat nilai R (koefisien korelasi), maka dicari nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yaitu nilai pengaruh faktor-faktor yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja terhadap keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek konstruksi.

Koefisien determinan :  $R^2$

### 3. Uji F ( Uji Serentak )

Untuk menguji harga R signifikan atau tidak, maka dilakukan uji F dengan rumus:

$$f_{hitung} = \frac{r^2(N - m - 1)}{m(1 - r)^2}$$

Kriteria pengujian signifikan R yaitu :

$R_0$  = Tidak Signifikan

$R_a$  = Signifikan

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $R_a$  diterima atau signifikan.

Keterangan :

$N$  = jumlah sampel/data

$m$  = jumlah variabel independen

### 4. Sumbangan Relatif

Sumbangan terbesar masing-masing faktor dihitung dengan menggunakan perhitungan sumbangan relatif, dimana rumusnya adalah:

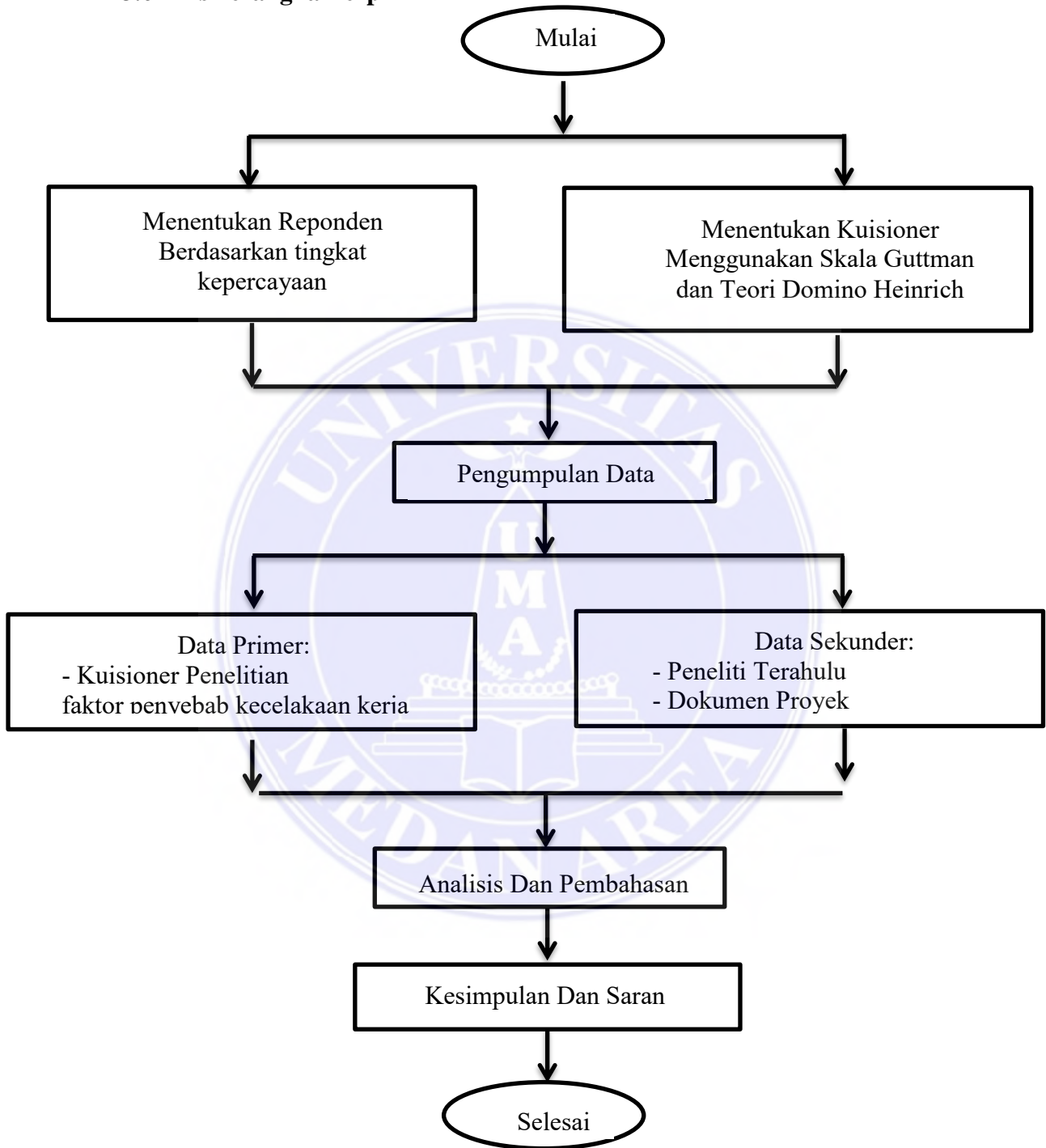
$$SRx_n = \frac{bn \sum xny}{jkreg} \times 100\%$$

Keterangan :

$JK_{reg}$  =  $b_1 \sum x_1y + b_2 \sum x_2y + b_3 \sum x_3y$

$JK_{reg}$  = jumlah kuadrat regresi

### 3.6 Kerangka Berpikir



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor pengaruh terbesar yang menjadi penyebab kecelakaan kerja dan juga langkah yang perlu diambil agar dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja pada pekerjaan jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi – Inderapura.

Berdasarkan hasil dari penelitian serta pemaparan pembahasan sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan uji F didapatkan nilai Sig.  $< .001$  dan nilai F Hitung sebesar 110.199 yang artinya Sig.  $< 0.05$  dan F hitung  $> F$  table yang berarti penyebab terbesar terjadinya kecelakaan kerja adalah faktor lingkungan kerja yang kurang aman. Dan dari nilai Sig. sebesar 0.000 serta nilai t hitung sebesar 10.498 yang artinya Sig.  $< 0.05$  dan t hitung  $< t$  table ( $df = 28 = 2.05$ ), yang berarti manajemen K3 memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja. Serta langkah yang harus diambil untuk meminimalisir kecelakaan kerja adalah sikap tegas yang dilakukan perusahaan dalam pelaksanaan K3 serta mengedepankan standard keselamatan perusahaan agar kecelakaan kerja dapat dihindari.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat disampaikan adalah dihaapkan pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dilapangan harus benar-benar diperhatikan serta harus diterapkan sesuai dengan prosedur supaya pekerjaan dapat berjalan dengan efektif. Serta diharapkan pemahaman pekerja

mengenai prosedur penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting untuk diperhatikan, mengingat hal itu berkaitan langsung dengan keselamatan para pekerja.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih baik dalam penerapan k3 agar dapat meningkatkan efektivitas kinerja pekerja serta memastikan keselamatan dan kesejahteraan bagi semua yang terlibat didalamnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anni Safitri, Dhuhatur Mafulla, Miftahul Wachidatun Nichlah dkk. “Analisis Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada CV Sinar Jaya Mandiri,” jurnal ilmiah akuntansi dan keuangan, politeknik balekambang, 3(2), 2024.
- A’izzatul Umamah, Hanifa Maher Denny, Bina Kurniawan,” Analisis Upaya Pencegahan dan Pengendalian Kecelakaan Kerja Pada Sebuah Pabrik Semen di Tuban,” Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 3, Nomor 3, April 2015.
- Adrian Philip Marthinus, Pingkan Ane Kristy Pratasis, Tisano Tjakrawala Arsjad,” Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Puri Kelapa Gading Minahasa Utara,” Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi Volume. 5. No 2, Desember 2023.
- Dr. Ir. Bambang Supriyadi, CES., DEA., Agus Setya Mutohar,ST.(2007). *Jembatan*.Beta Offset.
- Dirjen Cipta Karya dan Pengembangan Kawasan Permukiman. (2022). Buku Saku Petunjuk Konstruksi Perencanaan Jembatan. Kemeterian PUPR.
- Fakultas Kesehatan Masyarakat (2022). Panduan Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Reyner R. Rumimper,”Analisis Resiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan Di Kabupaten Minahasa Utara,” Jurnal Ilmiah Media Engineering, Vol.5 No.2, September 2015.
- Santosa Gunara.(2017). Buku Saku Pedoman Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja(K3). *Sudirman Central Business District*.
- Tiurma Elita Saragi,Richard Edward Sinaga, Keselamatan dan Kesehatan Kejra Pada proyek pembangunan rumah susun lanjutan provinsi sumatera utara I Medan ,J. Teknik sipil vol.1,No 1, November 2021
- Wieke Yuni Christina, Ludfi Djakfar, Armanu Thoyib,” Pengaruh Budaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi,” Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, J.Rekayasa Sipil Volume 6, No. 1 – 2012.
- Yosafat Kurnia Adil dan Widodo Kushartomo, “Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek X Di Jakarta Pusat,” Jurnal Mitra Teknik Sipil, Vol. 6, No. 3, Agustus 2023.
- Y.Saraswati,A. Ridwan ,A.I.Candra, “Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pembangunan Gedung Kuliah Bersama Kampus C Unair Surabaya,”J. Manajemen Teknologi & Teknik Sipil,Univ.Kediri,Vol.3,No2,2020.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Kuisisioner Penelitian

#### KUISISIONER PENELITIAN

“Analisis Strategi Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Pengangkatan Balok Jembatan ( Studi Kasus: Jembatan Irigasi Bajayu Tol Tebing Tinggi-Inderapura STA 93+003)”

#### Identitas Responden

Jenis Kelamin :

- Laki-Laki
- Perempuan

Usia :

- < 20 Tahun
- 20-40 Tahun
- > 40 Tahun

#### Petunjuk Pengisian

Berikan jawaban Bapak/Ibu dengan tanda centang (√) pada pilihan jawaban yang telah disediakan sesuai dengan pendapat anda menurut hal-hal berikut ini. Adapun pengambilan data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan skripsi.

#### KESELAMATAN KERJA

No.	PERTANYAAN	YA	MUNGKIN	TIDAK
1	Tempat kerja menyediakan APD yang dapat menghindari pekerja dari kecelakaan kerja			
2	Semua peralatan pekerjaan yang digunakan dalam kondisi baik dan layak pakai			
3	Pemilihan alat dan mesin sudah sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan			
4	Semua bagian dari peralatan yang berbahaya telah diberi tanda			

5	Setiap pekerja yang bekerja berada dalam kondisi lingkungan kerja yang aman dan bersih			
6	Tempat kerja memberikan pengawasan secara lebih intensif terhadap pelaksanaan pekerjaannya			
7	Tempat kerja memberikan pelatihan bagi setiap pekerja agar bertindak lebih aman			
8	Tempat kerja memberikan metode/petunjuk kerja yang dapat memberikan keamanan bagi pekerja			
9	Apakah terdapat standar prosedur kerja			
10	Apakah pekerja menggunakan alat sesuai petunjuk			
11	Apakah lingkungan kerja telah diberi tanda/ rambu-rambu pada area yang berbahaya			
12	Apakah pekerja berhati-hati dalam menyalakan atau mematikan alat sesuai standar keamanan			
13	Apakah tempat bekerja aman			
14	Apakah tempat kerja bersih			
15	Apakah tempat kerja terdapat binatang pengganggu			

## KESEHATAN KERJA

No.	PERTANYAAN	YA	MUNGKIN	TIDAK
1	Tempat kerja menyediakan obat-obatan untuk pertolongan pertama apabila terjadi kecelakaan kerja			
2	Tempat kerja memberikan jaminan kesehatan kepada setiap pekerja			
3	Waktu untuk melaksanakan pekerjaan sudah sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh tempat kerja			
4	Tempat kerja memberikan pendidikan mengenai pentingnya kesehatan dalam menyelesaikan pekerjaan			
5	Apakah dilakukan pemeriksaan kesehatan berkala pada setiap pekerja			
6	Setiap pekerja yang sakit akan dirujuk ke Rumah Sakit yang telah ditentukan oleh perusahaan			

Lampiran 2. Output SPSS

**Correlations**

		P1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13	p14	p15	total
000 P1	Pearson Correlation	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.a	.567 <sup>a</sup>
	Sig. (2-tailed)		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p2	Pearson Correlation	.a	1	-.043	-.033	.189	.867 <sup>*</sup>	.218	-.043	-.051	-.048	-.033	.373 <sup>*</sup>	-.060	.159	-.234	.489
	Sig. (2-tailed)	.		.820	.859	.310	<.001 <sup>*</sup>	.238	.820	.784	.798	.859	.039	.749	.393	.205	.015
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p3	Pearson Correlation	.a	-.043	1	-.043	-.070	.022	.279	.051	.036	.176	-.043	.033	.121	.128	-.299	.422
	Sig. (2-tailed)	.	.820		.820	.707	.905	.129	.785	.847	.343	.820	.859	.517	.492	.102	.012
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p4	Pearson Correlation	.a	-.033	-.043	1	.676 <sup>*</sup>	.249	-.076	.948 <sup>*</sup>	.904 <sup>*</sup>	.695 <sup>*</sup>	1.000 <sup>**</sup>	.373 <sup>*</sup>	.558 <sup>*</sup>	.628 <sup>*</sup>	-.234	.744 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)	.	.859	.820		<.001 <sup>*</sup>	.177	.685	<.001 <sup>*</sup>	<.001 <sup>*</sup>	<.001 <sup>*</sup>	<.001 <sup>**</sup>	.039	.001 <sup>*</sup>	<.001 <sup>*</sup>	.205	.007 <sup>*</sup>
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

p5	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	.189	-.070	.676*	1	.556*	.568*	.630*	.816*	.446*	.676*	.615*	.775*	.594*	-	.831*
	Sig. (2-tailed)	.	.310	.707	<.001		.001	<.001	<.001	<.001	.012	<.001	<.001	<.001	<.001	.032	.001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p6	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	.867*	.022	.249	.556*	1	.479*	.318	.384*	.358*	.249	.668*	.446*	.565*	-	.682*
	Sig. (2-tailed)	.	<.001	.905	.177	.001		.006	.081	.033	.048	.177	<.001	.012	<.001	.019	.001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p7	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	.218	.279	-.076	.568*	.479*	1	-.003	.246	.102	-.076	.717*	.567*	.429*	-	.451*
	Sig. (2-tailed)	.	.238	.129	.685	<.001	.006		.987	.183	.584	.685	<.001	<.001	.016	.002	.011
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p8	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	-.043	.051	.948*	.630*	.318	-.003	1	.951*	.888*	.948*	.476*	.713*	.803*	-.299	.820*
	Sig. (2-tailed)	.	.820	.785	<.001	<.001	.081	.987		<.001	<.001	<.001	.007	<.001	<.001	.102	.001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p9	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	-.051	.036	.904*	.816*	.384*	.246	.951*	1	.842*	.904*	.574*	.859*	.823*	-	.894*
	Sig. (2-tailed)	.	.784	.847	<.001	<.001	.033	.183	<.001		<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	.046	.001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p10 Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	-.048	.176	.695*	.446*	.358*	.102	.888*	.842*	1	.695*	.536*	.802*	.904*	-.337	.776*
Sig. (2-tailed)	.	.798	.343	<.001	.012	.048	.584	<.001	<.001		<.001	.002	<.001	<.001	.064	<.001
N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p11 Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	-.033	-.043	1.000**	.676*	.249	-.076	.948*	.904*	.695*	1	.373*	.558*	.628*	-.234	.744*
Sig. (2-tailed)	.	.859	.820	<.001	<.001	.177	.685	<.001	<.001	<.001		.039	.001	<.001	.205	<.001
N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p12 Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	.373*	.033	.373*	.615*	.668*	.717*	.476*	.574*	.536*	.373*	1	.668*	.846*	-.628*	.735*
Sig. (2-tailed)	.	.039	.859	.039	<.001	<.001	<.001	.007	<.001	.002	.039		<.001	<.001	<.001	<.001
N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p13 Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	-.060	.121	.558*	.775*	.446*	.567*	.713*	.859*	.802*	.558*	.668*	1	.846*	-.419*	.845*
Sig. (2-tailed)	.	.749	.517	.001	<.001	.012	<.001	<.001	<.001	<.001	.001	<.001		<.001	.019	<.001
N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p14 Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	.159	.128	.628*	.594*	.565*	.429*	.803*	.823*	.904*	.628*	.846*	.846*	1	-.531*	.863*

	Sig. (2-tailed)	.	.393	.492	<.001	<.001	<.001	.016	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001		.002	<.001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
p15	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	-.234	-.299	-.234	-	-	-	-.299	-	-.337	-.234	-	-	-	1	-.319
						.386*	.419*	.533*		.360*			.628*	.419*	.531*		
	Sig. (2-tailed)	.	.205	.102	.205	.032	.019	.002	.102	.046	.064	.205	<.001	.019	.002		.081
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
tota l	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>	.289	.122	.744*	.831*	.682*	.451*	.820*	.894*	.776*	.744*	.735*	.845*	.863*	-.319	1
	Sig. (2-tailed)	.	.115	.512	<.001	<.001	<.001	.011	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	.081	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

### Correlations

		p1	p2	p3	p4	p5	total
p1	Pearson Correlation	1	.642**	.558**	.593**	.904**	.799**
	Sig. (2-tailed)		<.001	.001	<.001	<.001	.001
	N	31	31	31	31	31	31
p2	Pearson Correlation	.642**	1	.868**	.592**	.844**	.916**

	Sig. (2-tailed)	<.001		<.001	<.001	<.001	.001
	N	31	31	31	31	31	31
p3	Pearson Correlation	.558**	.868**	1	.514**	.859**	.859**
	Sig. (2-tailed)	.001	<.001		.003	<.001	.001
	N	31	31	31	31	31	31
p4	Pearson Correlation	.593**	.592**	.514**	1	.631**	.817**
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	.003		<.001	.001
	N	31	31	31	31	31	31
p5	Pearson Correlation	.904**	.844**	.859**	.631**	1	.935**
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	<.001	<.001		.001
	N	31	31	31	31	31	31
total	Pearson Correlation	.799**	.916**	.859**	.817**	.935**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	
	N	31	31	31	31	31	31

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

### Lampiran 3. Dokumentasi Proyek

