

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Subjek dan Objek Penelitian

Penentuan subjek dan objek penelitian merupakan langkah krusial dalam membatasi ruang lingkup analisis, sehingga data yang dikumpulkan tetap fokus dan relevan dengan tujuan penelitian mengenai risiko K3 pada proyek jembatan. Penetapan ini disesuaikan dengan tujuan penelitian, batasan masalah, serta metode HIRARC yang digunakan dalam studi kasus ini.

4.1.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam kajian ini adalah pihak-pihak yang dijadikan sebagai sumber informasi untuk mendapatkan data primer mengenai kondisi keselamatan serta implementasi K3 di lapangan. Subjek penelitian melibatkan personel yang terlibat langsung dalam siklus pelaksanaan proyek, yaitu:

1. Pelaksana

Personel lapangan yang bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan teknis fisik dan manajemen operasional pembangunan di lapangan. Subjek ini berperan sebagai narasumber utama untuk memberikan informasi dan penilaian objektif mengenai metode kerja aktual, kendala di lapangan, serta aspek implementasi keselamatan konstruksi selama proyek berlangsung.

2. Pengawas

Perwakilan instansi atau tim pengawas teknis dari Dinas PUPR (Bina Marga) Subjek penelitian ini berperan sebagai narasumber ahli (*expert judgment*) untuk memberikan data, konfirmasi, serta penilaian objektif mengenai kepatuhan kontraktor terhadap standar teknis, regulasi keselamatan konstruksi (SMKK/Permen PUPR), serta verifikasi atas potensi bahaya dan efektivitas pengendalian K3 pada pelaksanaan proyek di lapangan.

4.1.2 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan variabel, sistem, atau proses yang menjadi inti dari pengamatan dan fokus kajian utama untuk dianalisis. Dalam penelitian ini, objek penelitian difokuskan pada potensi bahaya (*hazards*) dan tingkat risiko K3 pada

seluruh rangkaian item pekerjaan pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman. Proyek ini secara geografis menghubungkan wilayah Kabupaten Pangandaran dan Kabupaten Tasikmalaya, secara teknis, objek penelitian mencakup dua bagian utama konstruksi:

1. Struktur Bawah (*Sub-Structure*)

Meliputi pengamatan pada aktivitas pekerjaan galian tanah, pengecoran *abutment*, serta pembangunan blok angkur (*anchor block*) yang memiliki kerentanan terhadap risiko longsor dan bahaya area perairan.

2. Struktur Atas (*Super-Structure*)

Meliputi pengamatan pada proses ereksi menara (*pylon*), perakitan gelagar baja, hingga metode penarikan kabel utama (*main cable*) yang melibatkan pekerjaan di ketinggian ekstrem serta penggunaan alat angkat dengan risiko fatalitas tinggi.

4.2 Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian

Penyediaan bahan dan alat merupakan komponen penting untuk menunjang kelancaran proses pengambilan serta pengolahan data dalam penelitian ini agar hasil yang diperoleh memiliki akurasi yang baik. Instrumen yang digunakan dirancang untuk mengumpulkan informasi secara sistematis guna melakukan penilaian risiko yang terukur sesuai dengan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC).

4.2.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua kategori utama guna mendukung kedalaman analisis risiko K3, yaitu:

1. Data Kualitatif

Berupa hasil identifikasi potensi bahaya (*hazards*) dan deskripsi kondisi lingkungan kerja serta perilaku tenaga kerja di lokasi Proyek Pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman yang diperoleh melalui observasi dan wawancara.

2. Data Kuantitatif

Berupa pembobotan nilai atau skor pada parameter *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (tingkat keparahan) yang digunakan untuk menentukan kategori tingkat risiko (*risk level*) berdasarkan matriks risiko.

4.2.2 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini digali melalui dua jalur utama untuk memastikan validitas informasi yang diperoleh, yaitu:

1. Data Primer

Merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama di lokasi penelitian. Data ini mencakup hasil observasi lapangan mengenai aktivitas teknis pada struktur bawah dan struktur atas, serta hasil wawancara mendalam dengan pihak kontraktor, dan Pengawas terkait persepsi risiko dan frekuensi kejadian kecelakaan kerja.

2. Data Sekunder

Merupakan data pendukung yang diperoleh secara tidak langsung melalui dokumen-dokumen yang telah tersedia. Sumber data sekunder dalam penelitian ini meliputi dokumen gambar kerja (*as-built drawing*), jadwal pelaksanaan proyek (*time schedule*), serta literatur dan regulasi K3 yang relevan seperti Permen PUPR No. 10 Tahun 2021.

4.2.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang secara sistematis untuk memperoleh informasi yang akurat dan komprehensif mengenai risiko K3 pada proyek pembangunan jembatan gantung. Guna mencapai validitas data yang tinggi, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi Lapangan (*Field Observation*). Teknik ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung secara berkala terhadap seluruh aktivitas konstruksi, baik pada bagian struktur bawah (*sub-structure*) maupun struktur atas (*super-structure*). Fokus observasi adalah untuk mengidentifikasi perilaku tidak aman (*unsafe acts*) dari tenaga kerja serta kondisi lingkungan kerja yang tidak aman (*unsafe conditions*).
2. Wawancara Terstruktur (*Structured Interview*). Wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang memiliki kompetensi teknis dan otoritas di lapangan, antara

lain Staf K3, Konsultan Pengawas, dan perwakilan tenaga kerja. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian ahli (*expert judgement*) terkait parameter *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (keparahan) dari setiap potensi bahaya yang telah diidentifikasi.

3. Studi Dokumentasi. Penulis mengumpulkan dan mengkaji dokumen-dokumen teknis resmi milik proyek sebagai landasan pemetaan item pekerjaan. Dokumen yang digunakan meliputi gambar kerja (*as-built drawing*), serta jadwal pelaksanaan proyek untuk memastikan seluruh tahapan pembangunan masuk ke dalam ruang lingkup analisis HIRARC.
4. Dokumentasi Visual. Pengambilan gambar atau foto di lokasi penelitian menggunakan kamera digital dilakukan untuk memperkuat bukti fisik mengenai adanya potensi bahaya di lapangan. Dokumentasi ini berfungsi sebagai data pendukung dalam mendeskripsikan sumber bahaya pada laporan hasil penelitian.

4.3 Analisis Data Penelitian

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis mengacu pada kerangka kerja *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC). Proses analisis ini bertujuan untuk mengubah data mentah hasil observasi dan wawancara menjadi informasi yang terukur mengenai tingkat risiko keselamatan kerja pada Proyek Pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman. Tahapan analisis data dijabarkan sebagai berikut:

4.3.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Langkah awal dalam analisis ini adalah mengidentifikasi seluruh potensi bahaya yang melekat pada setiap item pekerjaan. Analisis dilakukan dengan membagi tahapan konstruksi menjadi unit-unit pekerjaan yang lebih kecil, yaitu:

1. Analisis Struktur Bawah

Mengidentifikasi bahaya pada pekerjaan galian, blok angkur, dan pilar jembatan, seperti risiko longsor atau bahaya arus sungai.

2. Analisis Struktur Atas

Mengidentifikasi bahaya pada pekerjaan ketinggian seperti ereksi *pylon*, penarikan kabel utama (*main cable*), dan pemasangan lantai jembatan, termasuk risiko jatuh dari ketinggian dan kegagalan mekanis kabel.

4.3.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Setelah bahaya teridentifikasi, dilakukan penilaian untuk menentukan besarnya tingkat risiko. Proses ini dilakukan dengan mengalikan nilai kemungkinan (*likelihood*) dengan nilai keparahan (*severity*). Adapun penjelasan mengenai parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Nilai Risiko (*Risk*) merupakan hasil akhir yang menunjukkan total tingkat risiko dari suatu pekerjaan.
 2. Kemungkinan (*Likelihood*) merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar peluang terjadinya kecelakaan kerja berdasarkan frekuensi paparan dan data historis di lapangan.
 3. Keparahannya (*Severity*) merupakan nilai yang menunjukkan tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan, mulai dari cedera ringan hingga kematian (*fatalitas*).
- Hasil dari perhitungan tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam matriks risiko untuk menentukan kategori tingkat risiko, yaitu Rendah (*Low*), Sedang (*Moderate*), Tinggi (*High*), atau Ekstrem (*Extreme*).

4.3.3 Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Tahap akhir dari analisis data adalah merumuskan langkah mitigasi atau usulan pengendalian untuk setiap risiko yang tergolong tidak aman. Penentuan langkah pengendalian pada proyek Jembatan Gantung Ciharuman dilakukan berdasarkan Hierarki Kontrol untuk memastikan efektivitas mitigasi, yang meliputi:

1. Eliminasi untuk menghilangkan sumber bahaya sepenuhnya pada tingkat risiko ekstrem.
2. Substitusi untuk mengganti alat atau metode kerja dengan yang lebih aman.
3. Rekayasa Teknik dengan cara melakukan modifikasi desain atau pemasangan alat pengaman seperti jaring pengaman (*safety net*).
4. Administrasi untuk pengaturan prosedur kerja melalui SOP, pelatihan, dan pemasangan rambu K3.

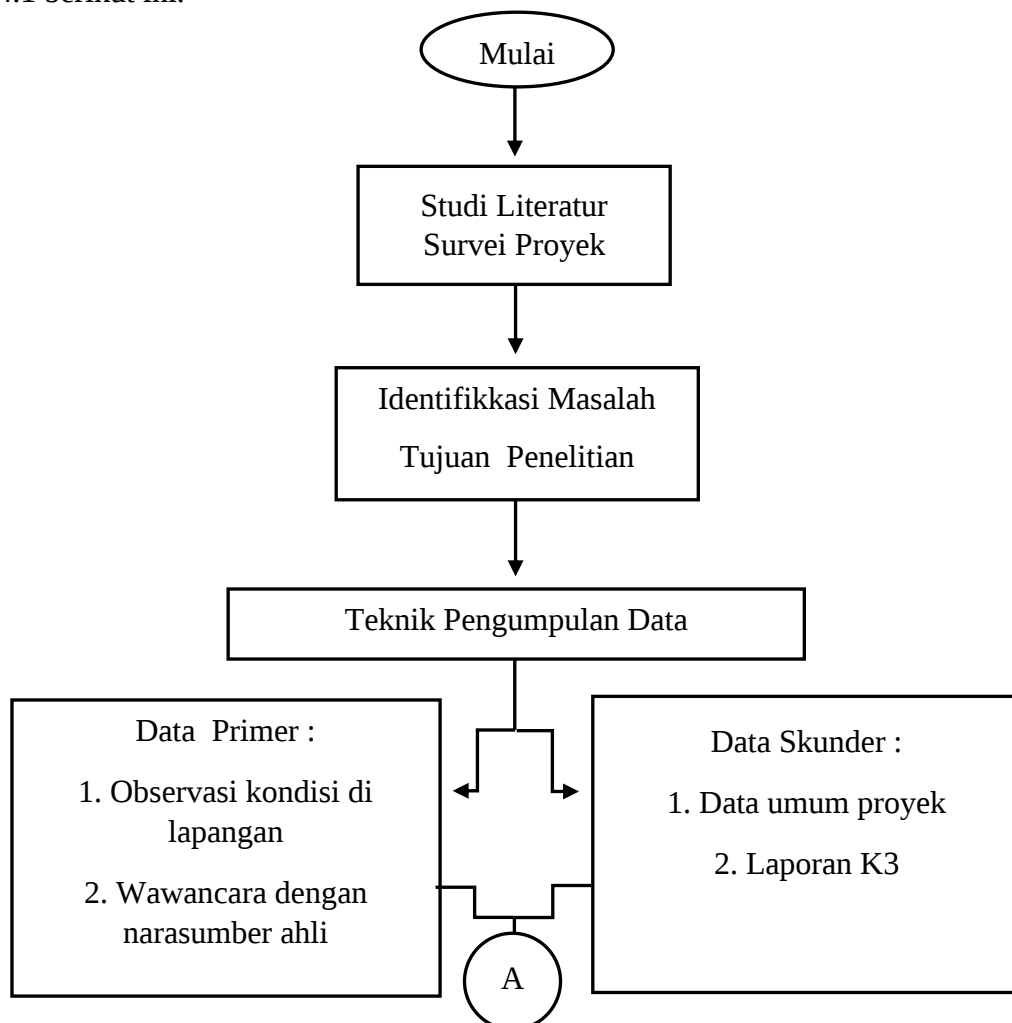
5. Alat Pelindung Diri (APD). Pekerja wajib menggunakan perlengkapan pelindung diri sesuai dengan tingkat risiko di lapangan, seperti helm dan *full body harness* yang berfungsi sebagai perlindungan tahap akhir.

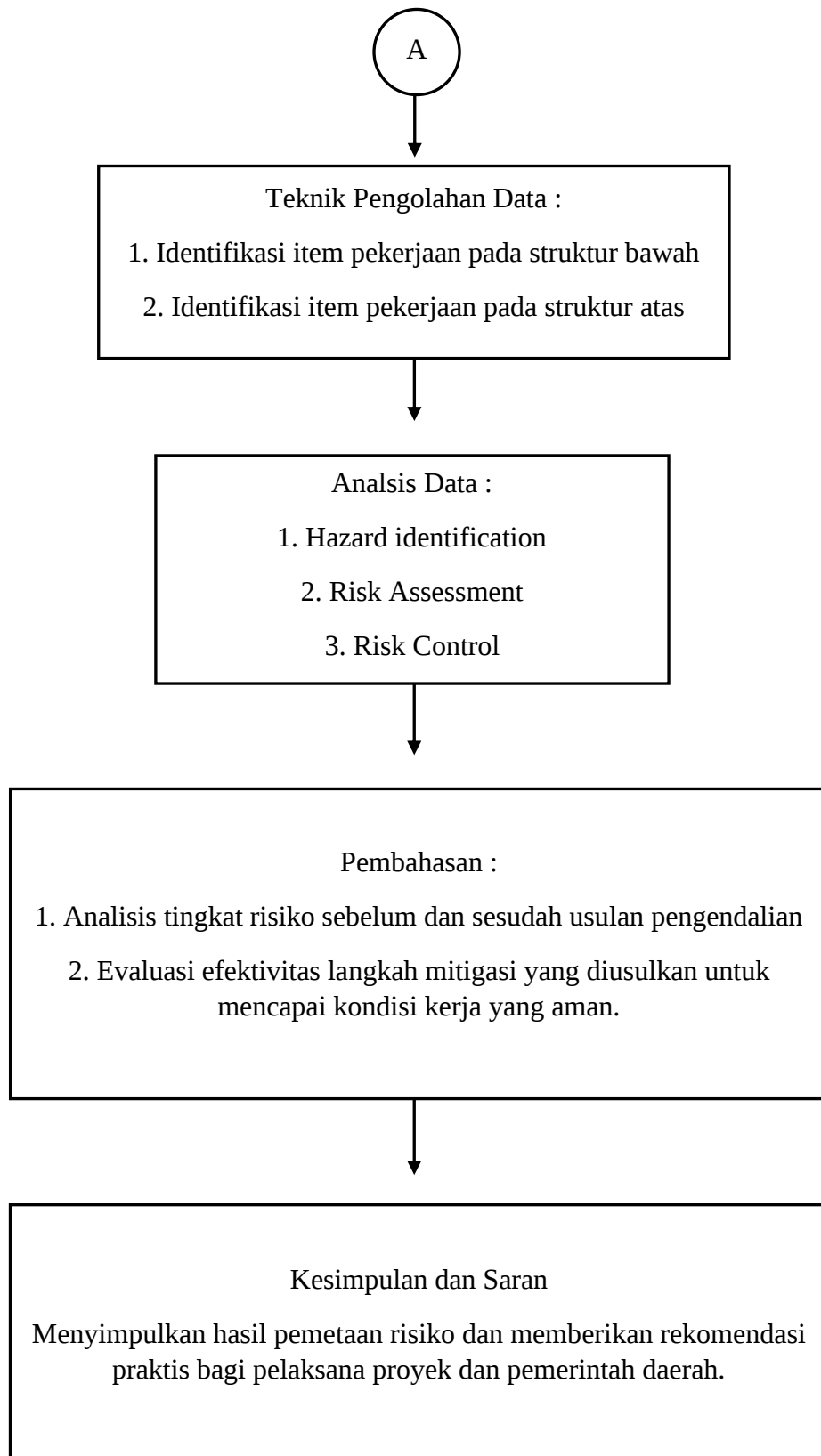
4.4 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian merupakan representasi sistematis dari langkah-langkah yang ditempuh dalam pelaksanaan penelitian untuk memastikan proses berjalan secara runtut dan logis. Tahapan ini berfungsi sebagai pedoman operasional agar tujuan penelitian, yaitu analisis risiko K3 pada Jembatan Gantung Ciharuman, dapat tercapai secara efektif.

4.4.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian menyajikan urutan tahapan secara visual, dimulai dari tahap studi literatur dan survei proyek, identifikasi masalah dan tujuan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, analisis menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC), pembahasan, hingga penarikan kesimpulan dan saran. Berikut merupakan diagram alir pada Gambar 4.1 berikut ini.





Gambar 4. 1 Diagram Alir

Penjelasan Item Diagram Alir Penelitian (Gambar 4.1)

1. Mulai Langkah awal yang menandai dimulainya seluruh rangkaian aktivitas penelitian.
2. Studi Literatur & Survei Proyek
 - a. Studi Literatur. Mengkaji referensi ilmiah, teori manajemen risiko, metode HIRARC, serta regulasi K3 yang relevan sebagai landasan dasar penelitian.
 - b. Survei Proyek. Melakukan peninjauan awal di lokasi pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman untuk memahami gambaran umum medan dan aktivitas kerja di lapangan.
3. Identifikasi Masalah & Tujuan Penelitian Menetapkan batasan masalah yang akan dibahas, seperti jenis bahaya di ketinggian atau area sungai, serta merumuskan tujuan yang ingin dicapai melalui analisis risiko tersebut.
4. Teknik Pengumpulan Data Proses ini dibagi menjadi dua sumber utama:
 - a. Data Primer. Diperoleh melalui observasi langsung kondisi lapangan dan wawancara terstruktur dengan narasumber ahli (seperti Pelaksana dan pengawas proyek).
 - b. Data Sekunder. Mengumpulkan dokumen pendukung seperti profil proyek, gambar teknis jembatan, dan laporan K3 yang sudah ada.
5. Teknik Pengolahan Data Data yang terkumpul kemudian diklasifikasikan berdasarkan kelompok item pekerjaan utama, yaitu:
 - a. Struktur Bawah seperti pekerjaan pondasi dan blok angkur.
 - b. Struktur Atas seperti pylon, pemasangan kabel utama, dan lantai jembatan.
6. Analisis Data (Metode HIRARC) Tahap inti penelitian yang mencakup tiga langkah:
 - a. *Hazard Identification*. Memetakan semua potensi bahaya pada setiap aktivitas.

- b. *Risk Assessment*. Menilai tingkat risiko dengan mengalikan nilai *likelihood* (kemungkinan) dan *severity* (keparahan).
 - c. *Risk Control*. Merumuskan usulan pengendalian berdasarkan hierarki kontrol (eliminasi, substitusi, rekayasa, administrasi, dan APD).
7. Pembahasan
- a. Melakukan perbandingan nilai risiko sebelum dan sesudah adanya usulan pengendalian.
 - b. Mengevaluasi sejauh mana langkah mitigasi yang diusulkan efektif untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman di Jembatan Ciharuman.
8. Kesimpulan dan Saran Menyusun ringkasan hasil akhir penelitian serta memberikan rekomendasi praktis kepada pelaksana proyek (kontraktor) dan pemerintah daerah untuk peningkatan standar keselamatan.

4.5 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian disusun sebagai instrumen pengendalian waktu untuk memastikan seluruh tahapan Tugas Akhir dilaksanakan secara sistematis, terukur, dan selesai tepat pada waktu yang telah ditetapkan. Rencana kegiatan ini mencakup seluruh rangkaian proses, mulai dari tahap inisiasi hingga tahap finalisasi laporan. Penyajian rencana waktu pelaksanaan penelitian ini disusun dalam bentuk tabel (*Gantt Chart*) yang membagi tahapan penelitian menjadi beberapa fase utama sebagai berikut:

1. Persiapan dan Studi Literatur

Tahap awal yang meliputi pengajuan judul, observasi awal pada lokasi pembangunan Jembatan Gantung Ciharuman, serta pengkajian referensi ilmiah dan regulasi terkait metode HIRARC dan standar keselamatan konstruksi.

2. Pengumpulan Data dan Bahan

Proses pengambilan data primer melalui observasi lapangan dan wawancara dengan narasumber ahli, serta pengumpulan data sekunder berupa dokumen teknis proyek dan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK).

3. Pelaksanaan Penelitian

Tahap operasional yang berfokus pada identifikasi potensi bahaya pada item pekerjaan struktur bawah (*sub-structure*) dan struktur atas (*super-structure*) jembatan.

4. Analisis Hasil

Tahap pengolahan data untuk melakukan penilaian risiko (*risk assessment*) guna menentukan kategori tingkat risiko serta merumuskan langkah mitigasi atau pengendalian risiko (*risk control*).

5. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Tahap akhir yang meliputi penyusunan draf laporan secara komprehensif, asistensi dengan dosen pembimbing, hingga proses finalisasi dokumen untuk disidangkan.

Jadwal kegiatan penelitian ini disusun dengan mengacu pada ketentuan formal dan instruksi resmi yang dikeluarkan oleh pihak program studi serta fakultas. Penyelarasan ini dilakukan guna menjamin ketepatan waktu dalam pelaksanaan riset konstruksi di lapangan hingga tahap pelaporan akhir. Matriks estimasi waktu pelaksanaan seluruh rangkaian kegiatan penelitian tersebut terangkum dalam Tabel 4.1 sebagai berikut.