

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PENERAPAN INDIKATOR KINERJA JEMBATAN
UNTUK PENINGKATAN OPERASIONAL DAN
PEMELIHARAAN DALAM PROYEK DENGAN SKEMA
KERJASAMA PEMERINTAH DAN BADAN USAHA (KPBU)
(Studi Kasus: Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan
Callender Hamilton di Pulau Jawa pada Jembatan Kalibanger A,
Semarang, dan Jembatan Wonokerto IIA, Demak)**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh:

Garra Puja Pramudhita

NIM: 30202300246

Jofan Adithama

NIM: 30202300248

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI PENERAPAN INDIKATOR KINERJA JEMBATAN UNTUK
PENINGKATAN OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN DALAM PROYEK
DENGAN SKEMA KERJASAMA PEMERINTAH DAN BADAN USAHA
(KPBU) (Studi Kasus: Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan
Callender Hamilton di Pulau Jawa pada Jembatan Kalibanger A, Semarang, dan
Jembatan Wonokerto IIA, Demak)



Garra Puja Pramudhita
NIM: 30202300246



Jofan Adithama
NIM: 30202300248

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 24 November 2025

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, M.M., M.T.**
NIDN: 0614066301
2. **Eko Muliawan Satrio, S.T., M.T.**
NIDN: 0610118101

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung,



Muhamad Rusli Ahyar, S.T., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No: 11/A.2/SA-T/XI/2025

Pada hari ini tanggal 24 November 2025 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping:

1. Nama : Dr. Ir. Kartono Wibowo, M.M., M.T.
Jabatan Akademik : Lektor Kepala (LK)
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Garra Puja Pramudhita
NIM: 302023246

Jofan Adithama
NIM: 30202300248

Judul: Evaluasi Penerapan Indikator Kinerja Jembatan untuk Peningkatan Operasional dan Pemeliharaan dalam Proyek Dengan Skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) (Studi Kasus: Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa pada Jembatan Kalibanger A, Semarang, dan Jembatan Wonokerto IIA, Kabupaten Demak)

Dengan tahapan sebagai berikut:

No.	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1.	Penunjukan dosen pembimbing	10 April 2025	
2.	Seminar Proposal	29 Juli 2025	ACC
3.	Pengumpulan data	31 Juli – 24 Oktober 2025	
4.	Analisis data	25 Oktober – 10 November 2025	
5.	Penyusunan laporan	11-17 November 2025	
6.	Selesai laporan	18 November 2025	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Dosen Pembimbing Utama

Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, M.M., M.T.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Muhammad Rusli Ahyar, S.T., M.Eng.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Garra Puja Pramudhita

NIM : 30202300246

NAMA : Jofan Adithama

NIM : 30202300248

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul:

Evaluasi Penerapan Indikator Kinerja Jembatan untuk Peningkatan Operasional dan Pemeliharaan dalam Proyek Dengan Skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) (Studi Kasus: Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton di Pulau Jawa pada Jembatan Kalibanger A, Semarang, dan Jembatan Wonokerto IIA, Kabupaten Demak)

benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 17 November 2025

Yang membuat pernyataan,

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Garra Puja Pramudhita
NIM: 30202300246

Jofan Adithama
NIM: 30202300248

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Garra Puja Pramudhita

NIM : 30202300246

NAMA : Jofan Adithama

NIM : 30202300248

JUDUL TUGAS AKHIR : Evaluasi Penerapan Indikator Kinerja Jembatan untuk Peningkatan Operasional dan Pemeliharaan dalam Proyek Dengan Skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) (Studi Kasus: Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton di Pulau Jawa pada Jembatan Kalibanger A, Semarang, dan Jembatan Wonokerto IIA, Kabupaten Demak)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli kami sendiri. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijasah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, 17 November 2025

Yang membuat pernyataan,

Mahasiswa I



Garra Puja Pramudhita
NIM: 30202300246

Mahasiswa II



Jofan Adithama
NIM: 30202300248



MOTTO

“Ilmu tidak akan didapatkan kecuali dengan enam hal: kecerdasan, kemauan, kesabaran, biaya, petunjuk guru, dan waktu yang lama.”

-Imam Syafi'i

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

-QS Al-Insyirah Ayat 5-6



PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, alhamdulillah hadza min fadhli rabbi.

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua Jofan Adithama sebagai Penulis 1, Bapak Sampurno dan Ibu Enny Eko Mujiastuti, serta Selma Hemas Mahardika sebagai kakak, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan terbaik di manapun berada untuk Penulis 1;
2. Kedua orang tua Garra Puja Pramudhita sebagai Penulis 2, Bapak Sugeng Budi Santosa dan Ibu Multi Pudji Christiani, serta Othniel Millenio Santoso sebagai kakak, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan kepada Penulis 2;
3. Dosen Pembimbing kami, Bapak Dr. Ir. Kartono Wibowo, M.M., M.T., yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
4. Keluarga besar, sahabat, dan teman yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu yang senantiasa menemani, memberikan dukungan dan doa terbaik untuk penulis;
5. Satuan Kerja KPBU Callendar Hamilton, PT. Baja Titian Utama, serta Konsultan PMI PT. Agrinas Jaladri Nusantara (Persero) d.h. PT. Virama Karya KSO (Persero) KSO PT. Formasiempat Polaselaras Konsultan, yang telah membantu memberikan data untuk penyelesaian Tugas Akhir ini;
6. Seluruh dosen, sivitas akademika, dan pegawai Universitas Islam Sultan Agung yang telah membantu dalam proses pembelajaran penulis dari tahun 2024 hingga 2025 ini.

Garra Puja Pramudhita
NIM: 30202300246

Jofan Adithama
NIM: 30202300248

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari berbagai tantangan dan hambatan, namun berkat bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, kesulitan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan kelancaran dalam proses kegiatan belajar mengajar;
3. Bapak Dr. Ir. Kartono Wibowo, M.M., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan;
5. Teman-teman Kelas Transfer Sore Program Studi Teknik Sipil yang telah berbagi suka dan duka serta saling memberikan semangat selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, tidak hanya bagi penulis, tapi juga bagi para pembaca.

Semarang, November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Penelitian	4
1.6. Keaslian Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Jembatan.....	6
2.2. Skema KPBU dalam Infrastruktur Jembatan	7
2.2.1. Prinsip Dasar KPBU.....	7
2.2.2. Model Pembiayaan dan Tanggung Jawab Badan Usaha dalam Proyek KPBU	8
2.2.3. Tantangan dalam Pengelolaan Jembatan Berbasis KPBU	9
2.3. Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa.....	10
2.3.1. Lingkup Pekerjaan Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa.....	11
2.3.2. Struktur Organisasi Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa	12
2.4. Pemeliharaan	14
2.4.1. Pemeliharaan Jembatan	14
2.5. Pengukuran Kinerja.....	15
2.5.1. Key Performance Indicators (KPI) dalam Proyek Infrastruktur	15
2.5.2. Jenis KPI dalam Pengelolaan Operasi dan Pemeliharaan Jembatan	16
2.6. Indikator Kinerja Jembatan dalam Skema KPBU	17
2.6.1. IKJ Masa Konstruksi	17
2.6.2. IKJ Masa Layanan.....	23
2.7. Keberlanjutan Operasi dan Pemeliharaan Jembatan	33
2.7.1. Keberlanjutan dalam Infrastruktur Jembatan	33

2.7.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberlanjutan Operasi dan Pemeliharaan	34
2.7.3. Hubungan antara Indikator Kinerja Jembatan dan Keberlanjutan Jembatan pada Proyek KPBU CH.....	35
2.8. Penelitian Terdahulu	36
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1. Tinjauan Umum.....	39
3.2. Lokasi dan Objek Penelitian	39
3.3. Sumber dan Jenis Data	40
3.3.1. Data Primer	40
3.3.2. Data Sekunder	40
3.4. Metode Pengumpulan Data	40
3.5. Instrumen Penelitian.....	41
3.5.1. Pengertian Instrumen Penelitian.....	41
3.5.2. Jenis dan Bentuk Instrumen	42
3.5.3. Instrumen Penelitian yang Digunakan	43
3.6. Metode Analisis Data	48
3.7. Metode Validasi Data	50
3.8. Populasi, Sampel, dan Responden.....	51
3.8.1. Populasi Penelitian	51
3.8.2. Sampel Penelitian	51
3.8.3. Responden atau Informan Penelitian.....	52
3.9. Bagan Alir Penelitian	53
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	54
4.1. Gambaran Umum Proyek KPBU <i>Callender Hamilton</i> di Pulau Jawa.....	54
4.2. Sumber dan Jenis Data Penelitian	54
4.3. Analisis Data Primer (Hasil Wawancara).....	55
4.3.1. Hasil Wawancara dengan Badan Usaha Pelaksana (BUP).....	56
4.3.2. Hasil Wawancara dengan Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama (PJPK)	86
4.3.3. Hasil Wawancara dengan Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI)	132
4.3.4. Reduksi Data Primer	148
4.3.5. Hasil Analisis Data Primer	150
4.4. Analisis Data Sekunder	174
4.4.1. Analisis Data Sekunder terhadap Implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ)	174
4.4.2. Analisis Data Sekunder terhadap Kontribusi IKJ terhadap Keberlanjutan Jembatan.....	175
4.4.3. Analisis Data Sekunder terhadap Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ	176

4.4.4. Analisis Data Sekunder terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ	176
4.5. Analisis Komparatif (Triangulasi Data)	178
4.5.1. Analisis Komparatif terhadap Implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ)	178
4.5.2. Analisis Komparatif terhadap Kontribusi IKJ terhadap Keberlanjutan Jembatan.....	178
4.5.3. Analisis Komparatif terhadap Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ	179
4.5.4. Analisis Komparatif terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ	180
4.6. Temuan Penelitian	181
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	182
5.2. Saran.....	184
5.2.1. Saran Praktis.....	184
5.2.2. Saran Akademis.....	186
DAFTAR PUSTAKA	187
LAMPIRAN	191
Lampiran I Berita Acara Inspeksi Formal terhadap Pemenuhan Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) Masa Layanan pada Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA bulan Juli 2025	191
Lampiran II Rekapitulasi Temuan Inspeksi Formal Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) Masa Layanan Jembatan Kalibanger A Tahun 2025 Periode Bulan Januari-Agustus 2025.....	211
Lampiran III Rekapitulasi Temuan Inspeksi Formal Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) Masa Layanan Jembatan Wonokerto IIA Tahun 2025 Periode Bulan Januari-Agustus 2025.....	215
Lampiran IV Rekapitulasi Temuan berdasarkan Laporan Harian <i>Self-Monitoring</i> BUP Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) Masa Layanan Jembatan Kalibanger A Tahun 2025 Periode Bulan Januari-Agustus 2025	219
Lampiran V Rekapitulasi Temuan berdasarkan Laporan Harian <i>Self-Monitoring</i> BUP Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) Masa Layanan Jembatan Wonokerto IIA Tahun 2025 Periode Bulan Januari-Agustus 2025	227

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria indikator kinerja jembatan pada masa konstruksi.....	18
Tabel 2.2 Contoh format laporan inspeksi formal pemenuhan IKJ Masa Konstruksi	21
Tabel 2.3 Contoh format berita acara inspeksi formal masa konstruksi	22
Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan.....	24
Tabel 2.5 Contoh format laporan inspeksi formal pemenuhan IKJ Masa Layanan	31
Tabel 2.6 Daftar Penelitian Terdahulu.....	36
Tabel 3.1 Daftar Pertanyaan Wawancara	43
Tabel 4.1. Hasil Wawancara dengan Operation Manager PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah.....	57
Tabel 4.2. Hasil Wawancara dengan Staf Teknik Lapangan PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah.....	73
Tabel 4.3. Hasil Wawancara dengan Kepala Satuan Kerja KPBU Callendar Hamilton, Kementerian Pekerjaan Umum	88
Tabel 4. 4. Hasil Wawancara dengan Staf Teknik Satuan Kerja KPBU Callendar Hamilton, Kementerian Pekerjaan Umum	110
Tabel 4.5. Hasil Wawancara dengan <i>Chief Inspector</i> Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI)	133
Tabel 4.6 Hasil Reduksi Data Primer.....	149
Tabel 4.7 Analisis Data Primer terhadap Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ	154
Tabel 4.8 Analisis Data Primer terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa	13
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	53
Gambar 4.1. Wawancara dengan Operation Manager PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah.....	56
Gambar 4.2. Wawancara dengan Staf Teknik Lapangan PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah.....	72
Gambar 4.3. Wawancara dengan Kepala Satuan Kerja KPBU <i>Callendar Hamilton</i> , Kementerian Pekerjaan Umum	87
Gambar 4.4. Wawancara dengan Staf Teknik Satuan Kerja KPBU <i>Callendar Hamilton</i> , Kementerian Pekerjaan Umum	109
Gambar 4.5 Wawancara dengan <i>Chief Inspector</i> Konsultan Pengendali Mutu Independen Wilayah Jawa Tengah	133
Gambar 4.7. Observasi Lapangan di Jembatan Kalibanger A	177
Gambar 4.8. Observasi Lapangan di Jembatan Wonokerto IIA.....	177



**EVALUASI PENERAPAN INDIKATOR KINERJA JEMBATAN
UNTUK PENINGKATAN OPERASIONAL DAN
PEMELIHARAAN DALAM PROYEK DENGAN SKEMA
KERJASAMA PEMERINTAH DAN BADAN USAHA (KPBU)
(Studi Kasus: Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan
Callender Hamilton di Pulau Jawa pada Jembatan Kalibanger A,
Semarang, dan Jembatan Wonokerto IIA, Demak)**

Abstrak

Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa merupakan bagian dari skema KPBU, di mana Badan Usaha Pelaksana (BUP) bertanggung jawab atas pembiayaan hingga pemeliharaan. Namun, dalam pelaksanaannya masih menghadapi tantangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ), kontribusinya terhadap keberlanjutan, kendala penerapannya, serta faktor yang memengaruhi kesesuaian penerapannya dalam pengelolaan jembatan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi kasus pada Jembatan Kalibanger A (Semarang) dan Jembatan Wonokerto IIA (Demak). Pengumpulan data melibatkan wawancara dengan BUP, PJPK, dan Konsultan PMI, observasi lapangan, dan analisis dokumen teknis. Analisis berfokus pada implementasi IKJ, kontribusinya pada keberlanjutan, kendala, dan faktor efektivitas penerapannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa IKJ bertransformasi menjadi instrumen kontraktual utama dalam skema *Availability Payment* (AP), didukung oleh siklus pengawasan proaktif BUP dan verifikasi PJPK/PMI. IKJ berkontribusi pada keberlanjutan ekonomi, mendorong pemeliharaan preventif, dan menjamin keamanan pengguna. Kendala utama adalah isu koordinasi data dan perbedaan interpretasi kerusakan minor. Efektivitas IKJ dipengaruhi kuat oleh sistem manajemen mutu BUP, didorong oleh standar penalti yang ketat (NK=1) dan kontrol ketat PMI. Kesimpulannya, IKJ krusial dalam menggeser paradigma pemeliharaan BUP dari korektif menjadi proaktif, yang esensial untuk umur layanan aset dan kualitas layanan publik yang berkelanjutan.

Kata Kunci: *Availability Payment*; Indikator Kinerja Jembatan; KPBU.

***EVALUATION OF BRIDGE PERFORMANCE INDICATORS
IMPLEMENTATION FOR OPERATIONAL AND
MAINTENANCE ENHANCEMENT IN PUBLIC-PRIVATE
PARTNERSHIP (PPP) PROJECTS (Case Study: The Replacement
and/or Duplication Project of Callender Hamilton Bridges on Java
Island, specifically Kalibanger A Bridge, Semarang, and Wonokerto
IIA Bridge, Demak)***

Abstract

The Callender Hamilton (CH) Bridge replacement and/or duplication project in Java operates under a Public-Private Partnership (PPP) scheme, with the Implementing Business Entity (IBE) responsible for financing and maintenance, despite facing ongoing implementation challenges. This study aims to assess the implementation of Bridge Performance Indicators (BPIs), their role in sustainability, application constraints, and factors influencing their effective suitability in bridge management.

Employing a descriptive qualitative approach via a case study on the Kalibanger A (Semarang) and Wonokerto IIA (Demak) Bridges, data were gathered through interviews with the IBE, the Government Contracting Agency (PJPK), the Project Management Consultant (PMC), field observations, and technical document analysis. The analysis focused on BPI implementation, sustainability contributions, constraints, and effectiveness factors.

Findings reveal BPIs are the primary contractual instrument within the Availability Payment (AP) scheme, supported by proactive IBE monitoring and PJPK/PMC verification. BPIs promote economic sustainability, encourage preventive maintenance, and guarantee user safety. Key constraints include data coordination and varying interpretations of minor damage. BPI effectiveness is significantly influenced by the IBE's quality management system and strict penalty standards (NK=1). In conclusion, BPIs are crucial for shifting the IBE's maintenance focus from corrective to proactive, ensuring asset longevity and sustained public service quality.

Keywords: *Availability Payment; Bridge Performance Indicators; PPP.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan merupakan aspek penting dalam pencapaian pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kualitas hidup masyarakat. Di Indonesia, jembatan memainkan peran vital sebagai penghubung mobilitas antarwilayah, terlebih pada pulau-pulau padat penduduk seperti Pulau Jawa. Menurut data dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), hingga 2023 terdapat 19.377 jembatan nasional di Indonesia, dan sebagian di antaranya telah memasuki usia teknis yang kritis, membutuhkan pemeliharaan intensif atau bahkan penggantian penuh sehingga pengelolaan kinerja jembatan yang efektif menjadi tantangan besar yang harus dihadapi pemerintah. Namun demikian, kebutuhan dana untuk investasi di sektor ini sangat besar dan tidak mampu sepenuhnya ditanggung oleh pemerintah sendiri (Latif & Sa'adah, 2023).

Menghadapi keterbatasan anggaran negara yang hanya mampu memenuhi 30 persen dari total kebutuhan infrastruktur sebesar Rp 2.058 triliun untuk periode 2020-2024, pemerintah mengembangkan skema Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) sebagai salah satu strategi pembiayaan inovatif yang digunakan untuk mempercepat pembangunan infrastruktur strategis, termasuk penggantian dan/atau duplikasi jembatan-jembatan yang sudah mencapai masa layannya. Skema ini memungkinkan sektor swasta terlibat dalam pendanaan, pembangunan, hingga operasi dan pemeliharaan infrastruktur publik, termasuk jalan dan jembatan.

Salah satu proyek infrastruktur di Indonesia yang menggunakan skema Kerja Sama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) adalah Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa. Proyek ini mencakup penggantian atau duplikasi 38 jembatan di 37 lokasi yang tersebar di Provinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, yang diusulkan secara *unsolicited* oleh PT Bukaka Teknik Utama. Jembatan-jembatan ini merupakan bagian dari jalan nasional yang menunjang Sistem Logistik Nasional (SISLOGNAS), dan sudah berusia lebih dari 50 tahun, sehingga rawan mengalami

keruntuhan akibat kelebihan beban. Proyek dilaksanakan dalam masa konsesi 12 tahun, terdiri dari 2 tahun konstruksi dan 10 tahun operasional.

Namun, pelaksanaan skema KPBU menghadapi sejumlah tantangan, terutama dalam aspek keberlanjutan operasi dan pemeliharaan jembatan. Studi oleh Ridwan & Pratikso (2021) mengungkapkan bahwa pengawasan terhadap kinerja badan usaha pada tahap pascakonstruksi masih lemah. Permasalahan lain termasuk terbatasnya kapasitas pemerintah daerah, inkonsistensi pelaporan kinerja, dan kurangnya sistem pengukuran performa yang terintegrasi. Hambatan-hambatan ini dapat berujung pada kerusakan infrastruktur yang cepat dan pemborosan anggaran publik dalam jangka panjang. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan sistemik untuk memastikan infrastruktur jembatan tetap beroperasi dengan baik selama masa konsesi.

Dalam konteks inilah, indikator kinerja utama (*Key Performance Indicators/KPI*) menjadi alat yang krusial untuk menjamin kualitas layanan dan keberlanjutan struktur. KPI dirancang sebagai instrumen evaluatif dan pengendali mutu pelaksanaan operasi dan pemeliharaan infrastruktur. Menurut Widayati et al. (2024), kelemahan dalam penyusunan dan implementasi KPI menjadi salah satu kendala utama dalam pelaksanaan proyek KPBU di Indonesia. Mereka mengidentifikasi bahwa indikator utama dalam proyek KPBU di Indonesia mencakup ketersediaan layanan (*availability*), waktu tanggap terhadap gangguan, inspeksi berkala terhadap kondisi infrastruktur, dan pelaporan teknis rutin. Indikator-indikator tersebut digunakan sebagai dasar pengukuran performa dan pembayaran dalam skema *availability payment*.

Permasalahan utama yang muncul adalah bagaimana memastikan bahwa indikator kinerja jembatan yang diterapkan mampu memberikan pengukuran yang akurat dan komprehensif terhadap kondisi jembatan selama masa layanan KPBU, sehingga pemeliharaan dapat dilakukan secara tepat waktu dan efektif untuk mencegah kerusakan yang lebih parah dan kegagalan fungsi jembatan (Daeli et al., 2024). Kegagalan dalam pemeliharaan tidak hanya menimbulkan risiko keselamatan publik, tetapi juga meningkatkan biaya perbaikan di masa depan serta mengurangi manfaat ekonomi yang diperoleh dari infrastruktur tersebut. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menganalisis sejauh mana

implementasi indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan operasi dan pemeliharaan dalam proyek KPBU, khususnya pada Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan KPBU?
- b. Apakah indikator kinerja yang diterapkan sudah berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan?
- c. Apa saja kendala dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU?
- d. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja dalam keberlanjutan jembatan pada proyek KPBU?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas, adapun tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU;
- b. Menilai sejauh mana indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan;
- c. Menganalisis kendala dan tantangan yang muncul dalam penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU;
- d. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak, baik untuk peneliti sendiri, bagi pendidikan khususnya dalam bidang konstruksi, maupun bagi masyarakat secara luas:

a. Manfaat bagi Peneliti

- Dapat menerapkan ilmu yang telah didapat selama masa perkuliahan;
- Mampu menganalisis indikator kinerja apa saja yang berpengaruh terhadap keberlanjutan operasi dan pemeliharaan jembatan;
- Melatih berfikir kritis dan logis terhadap suatu peningkatan masa layan di bidang konstruksi khususnya jembatan.

b. Manfaat bagi Institusi Pendidikan

- Dapat digunakan sebagai tempat untuk menambah literatur di bidang konstruksi jembatan;
- Dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam perkuliahan mengenai keberlanjutan operasi dan pemeliharaan pada jembatan dengan skema KPBU.

c. Manfaat bagi Masyarakat

- Menambah rasa ingin tahu terhadap pentingnya pemeliharaan konstruksi pada jembatan;
- Menambah wawasan terkait pengaruh indikator kinerja untuk meningkatkan keberlanjutan operasi dan pemeliharaan pada jembatan.

1.5. Batasan Penelitian

Agar tujuan penelitian tercapai, maka perlu batasan dalam penelitian. Adapun batasan-batasan tersebut sebagai berikut:

- a. Penelitian dilakukan di Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa yaitu Jembatan Kalibanger A, Semarang dan Jembatan Wonokerto IIA, Demak;
- b. Indikator kinerja jembatan yang diteliti adalah indikator-indikator yang telah diterapkan pada Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa;
- c. Fokus pada fase operasi dan pemeliharaan, bukan perencanaan atau konstruksi.

1.6. Keaslian Tugas Akhir

Kajian terkait pemeliharaan jembatan pernah dilakukan oleh Daeli et al. (2024) dengan pemeliharaan dilakukan secara tepat waktu dan efektif untuk mencegah kerusakan yang lebih parah dan kegagalan fungsi jembatan, namun terkait

implementasi indikator kinerja pada jembatan dengan skema KPBU belum pernah dibahas sebelumnya. Dengan demikian, peneliti memastikan pengimplementasian indikator kinerja jembatan benar-benar dikaji pelaksanaannya sehingga dapat mendukung keberlanjutan operasi dan pemeliharaan pada proyek dengan skema KPBU. Segala sumber data, informasi, maupun kutipan yang digunakan dalam penulisan penelitian ini telah dikaji sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Peneliti menyusun dan menyelesaikan penelitian ini tanpa melakukan plagiarisme atau tindakan yang bertentangan dengan etika akademik. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap pernyataan ini, peneliti bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jembatan

Jembatan merupakan salah satu komponen penting dalam sistem jaringan transportasi karena berfungsi sebagai penghubung antar wilayah yang dipisahkan oleh hambatan alam seperti sungai, lembah, atau jalan lain. Keberadaan jembatan mempercepat mobilisasi manusia dan barang, mengurangi waktu tempuh, serta meningkatkan konektivitas wilayah. Dalam konteks Indonesia yang terdiri dari ribuan pulau, jembatan menjadi instrumen strategis pembangunan nasional untuk mengatasi kesenjangan infrastruktur antar wilayah (Suthanaya & Artamana, 2017).

Selain itu, jembatan juga memiliki peran penting dalam mendorong integrasi ekonomi regional. Dengan meningkatkan efisiensi logistik dan konektivitas antar pusat produksi, jembatan mendukung pertumbuhan sektor-sektor produktif. Oleh karena itu, perencanaan jembatan harus memperhatikan aspek keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan, khususnya dalam proyek-proyek strategis nasional.

Jembatan tidak hanya dilihat dari aspek fungsional, tetapi juga dari sisi strategis nasional. Proyek-proyek jembatan dalam kerangka PSN (Proyek Strategis Nasional), termasuk yang dikerjakan melalui skema KPBU, diarahkan untuk menciptakan pertumbuhan kawasan dan mendukung pemerataan pembangunan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan integratif yang mempertimbangkan manfaat jangka panjang, efisiensi operasional, dan keberlanjutan dalam pengelolaannya.

Standar desain jembatan di Indonesia diatur melalui berbagai peraturan dan standar nasional yang komprehensif. Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang "Pembebanan untuk jembatan" merupakan acuan utama dalam perencanaan teknis jembatan, khususnya aspek pembebanan. SNI 1725:2016 yang merupakan revisi dari SNI 03-1725-1989 mengatur distribusi beban, faktor distribusi beban, kombinasi beban, beban gempa, beban angin, dan beban fatik.

Struktur jembatan harus memenuhi kriteria desain yang meliputi kekuatan dan stabilitas struktur, keawetan dan kelayakan jangka panjang, kemudahan pemeriksaan, kemudahan pemeliharaan, kenyamanan bagi pengguna jembatan,

ekonomis, kemudahan pelaksanaan, estetika, dan dampak lingkungan pada tingkat yang wajar. Jembatan direncanakan untuk mudah dilaksanakan serta memberikan manfaat bagi pengguna lalu lintas sesuai dengan pokok-pokok perencanaan yang telah ditetapkan.

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2022, kategori jembatan di Indonesia dibagi dua yaitu menjadi Jembatan Khusus dan Jembatan Standar. Jembatan Khusus mencakup jembatan dengan bentang utama lebih dari 100 meter, jembatan dengan pelengkung lebih dari 60 meter, jembatan gantung untuk kendaraan, jembatan beruji kabel, jembatan dengan total panjang lebih dari 3.000 meter, ketinggian pilar lebih dari 40 meter, atau memiliki kompleksitas struktur tinggi.

2.2. Skema KPBU dalam Infrastruktur Jembatan

Menurut Perpres No. 38 Tahun 2015, Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) atau *Public Private Partnership* (PPP) adalah kerjasama antara Pemerintah dan Badan Usaha dalam penyediaan infrastruktur dan/atau layanannya untuk kepentingan umum mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh pemerintah, yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya badan usaha dengan memperhatikan pembagian risiko di antara para pihak. Di Indonesia, dasar hukum utama KPBU adalah Perpres No. 38 Tahun 2015 tentang KPBU (Kacaribu et al., 2019).

2.2.1. Prinsip Dasar KPBU

Menurut Perpres No. 38 tahun 2015, KPBU dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip fundamental yang mencakup kemitraan, kemanfaatan, dan persaingan. Prinsip kemitraan mengacu pada kerjasama antara pemerintah dengan Badan Usaha yang dilakukan berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan dan persyaratan yang mempertimbangkan kedua belah pihak. Prinsip kemanfaatan menekankan bahwa penyediaan infrastruktur yang dilakukan oleh pemerintah dengan Badan Usaha harus memberikan manfaat sosial dan ekonomi bagi masyarakat. Prinsip persaingan memastikan bahwa pengadaan mitra kerjasama Badan Usaha dilakukan melalui proses yang kompetitif. KPBU memungkinkan pemerintah memanfaatkan

kompetensi teknis dan keuangan Badan Usaha dalam membangun dan mengelola infrastruktur. Skema ini juga mengurangi beban APBN karena sebagian besar pembiayaan ditanggung oleh badan usaha melalui skema pendanaan seperti ekuitas, pinjaman, dan pembiayaan campuran (*blended finance*). Selain itu, pemerintah dapat menyediakan dukungan berupa jaminan (*guarantee*) melalui PT PII dan fasilitas pendukung melalui PT SMI dan LMAN.

Tujuan utama KPBU adalah mencukupi kebutuhan pendanaan secara berkelanjutan dalam penyediaan infrastruktur melalui pengerahan dana swasta, mewujudkan penyediaan infrastruktur yang berkualitas, efektif, efisien, tepat sasaran, dan tepat waktu, menciptakan iklim investasi yang mendorong keikutsertaan Badan Usaha dalam penyediaan infrastruktur berdasarkan prinsip usaha secara sehat, mendorong digunakannya prinsip pengguna membayar pelayanan yang diterima, dan memberikan kepastian pengembalian investasi Badan Usaha melalui mekanisme pembayaran secara berkala. Kerangka KPBU tidak hanya mengatur aspek pembiayaan, tetapi juga manajemen risiko dan evaluasi kinerja selama masa konsesi. Hal ini memungkinkan keberlangsungan layanan dan perlindungan kualitas terhadap pengguna.

2.2.2. Model Pembiayaan dan Tanggung Jawab Badan Usaha dalam Proyek KPBU

Skema KPBU yang paling umum digunakan adalah *design, build, finance, operate, maintenance* (DBFOM). Model ini memungkinkan badan usaha untuk terlibat dalam seluruh siklus hidup proyek mulai dari desain hingga operasional dan pemeliharaan. Selain itu, terdapat juga skema lain seperti *build-finance* (BF), *design-build-finance-maintenance* (DBFM), *design-build-finance-maintain-operate* (DBFMO) dan konsesi (Yusuf & Wibowo, 2024).

Dalam sistem pembiayaan KPBU terdapat tiga metode pembayaran kepada badan usaha (Yusuf & Wibowo, 2024). Pertama, pembayaran ketersediaan layanan (*Availability Payment/AP*) yang merupakan pembayaran secara berkala oleh Menteri/Kepala Lembaga kepada Badan Usaha Pelaksana atas tersedianya layanan infrastruktur yang sesuai dengan kualitas dan/atau kriteria sebagaimana ditentukan dalam Perjanjian KPBU. Kedua, pembayaran pengguna layanan dimana

pengembalian investasi Badan Usaha Pelaksana bersumber dari pembayaran oleh pengguna dalam bentuk tarif. Ketiga, pengembalian investasi dalam bentuk lainnya.

Badan usaha bertanggung jawab terhadap seluruh siklus hidup proyek, dari perencanaan awal hingga tahap pemeliharaan. Dalam proyek KPBU, badan usaha diwajibkan menyusun rencana kerja yang mencakup desain teknik, jadwal konstruksi, sistem pemantauan performa, dan strategi pemeliharaan jangka panjang berbasis risiko. Komponen ini kemudian dijabarkan dalam Perjanjian Kerja Sama (PKS) antara badan usaha dan PJP.

Contoh implementasi KPBU dalam infrastruktur jembatan adalah proyek penggantian 38 Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa dengan skema KPBU-AP. Dalam proyek ini, PT Baja Titian Utama selaku investor diwajibkan melakukan konstruksi penggantian jembatan selama dua tahun untuk kemudian dilanjutkan dengan tanggung jawab masa layanan selama 10 tahun.

2.2.3. Tantangan dalam Pengelolaan Jembatan Berbasis KPBU

Pengelolaan jembatan dalam skema KPBU menghadapi sejumlah tantangan struktural dan teknis, salah satunya adalah lemahnya penegakan *Key Performance Indicators* (KPI) (Heryani, 2017). Meskipun KPI telah dirancang secara rinci dalam dokumen perjanjian kerja sama dan *output specification*, implementasinya di lapangan kerap tidak optimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan mekanisme audit independen yang benar-benar dapat memverifikasi kinerja badan usaha secara objektif dan tepat waktu. Bahkan dalam beberapa kasus, pelaporan KPI dilakukan secara administratif saja, tanpa validasi kondisi fisik jembatan yang memadai, sehingga berpotensi menurunkan akuntabilitas dan efektivitas pengawasan.

Selain itu, dukungan dari pemerintah daerah (Pemda) terhadap pengelolaan jembatan berbasis KPBU juga masih belum optimal. Banyak daerah yang belum memiliki kapasitas kelembagaan maupun sumber daya manusia untuk terlibat aktif dalam pengawasan dan pengendalian proyek KPBU, terutama dalam tahap operasi dan pemeliharaan. Beberapa studi seperti oleh Rohman & Kristiawan (2020) mengindikasikan bahwa koordinasi lintas sektor dan antar level pemerintahan masih menjadi tantangan dalam implementasi KPBU, yang berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara perencanaan teknis dan kebutuhan di

lapangan. Hal ini berdampak pada lambatnya pengambilan keputusan terhadap pemeliharaan atau penanganan kerusakan jembatan yang memerlukan respon cepat.

Tantangan lain terkait pembiayaan juga muncul karena kebutuhan investasi yang besar dan risiko pengembalian yang bergantung pada kinerja jembatan. Oleh karena itu, kolaborasi yang erat antara pemerintah, badan usaha, dan pemangku kepentingan lain sangat diperlukan untuk memastikan keberhasilan pengelolaan jembatan berbasis KPBU.

2.3. Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa

Jembatan *Callender Hamilton* (CH) mulai digunakan di Indonesia sejak 1970-an karena keunggulannya dalam kecepatan pembangunan. Namun, seiring meningkatnya kebutuhan logistik, kapasitas jembatan ini menjadi kurang memadai, terutama di jalur utama distribusi. Banyak jembatan CH di Pulau Jawa kini telah berusia lebih dari 40 tahun dan melewati masa rancangannya, sehingga rentan terhadap kerusakan dan kegagalan struktur.

Untuk mengatasi hal ini, pemerintah mendorong penggantian atau duplikasi jembatan CH melalui skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) dengan sistem *Availability Payment*. Skema ini bertujuan agar Badan Usaha Pelaksana (BUP) dapat menyelesaikan proyek tepat waktu, sesuai anggaran, dan memenuhi standar kualitas. Pembayaran akan disesuaikan jika BUP tidak mencapai indikator kinerja, dan di akhir masa layanan, jembatan harus diserahkan dalam kondisi baik.

Adapun proyek penggantian atau duplikasi jembatan CH dengan skema KPBU dan pola pengembalian investasi melalui *availability payment* harus memenuhi beberapa kriteria berikut:

- a. Jembatan yang dipilih merupakan bagian dari jalur utama pertumbuhan ekonomi nasional atau berfungsi sebagai penghubung strategis antarjalan nasional yang penting untuk pertahanan negara;
- b. Jembatan tersebut membutuhkan pengelolaan teknis dan manajerial yang profesional untuk menjamin efisiensi pelaksanaan pembangunan dan pemeliharaan;

- c. Dan yang terakhir, jembatan tersebut memerlukan peningkatan layanan infrastruktur yang mendukung fungsi utamanya, terutama dari sisi ketersediaan, kenyamanan, dan keamanan pengguna, serta mencegah risiko kegagalan struktur. Fokus utama diarahkan pada Jembatan *Callender Hamilton* yang telah dibangun sejak tahun 1970-an, dan kini berada dalam kondisi yang menuntut pembaruan.

2.3.1. Lingkup Pekerjaan Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa

Lingkup pekerjaan dalam Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau dengan skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) melalui metode *Availability Payment* (AP) merupakan bagian dari layanan yang wajib dilaksanakan oleh Badan Usaha Pelaksana (BUP). Proyek ini mencakup pelaksanaan pekerjaan penggantian dan/atau duplikasi jembatan CH yang tersebar di berbagai Ruas Jalan Nasional di Pulau Jawa. Kegiatan utamanya meliputi perencanaan teknis jembatan, pelaksanaan konstruksi, pengoperasian, serta pemeliharaan jembatan selama Masa Konstruksi dan Masa Layanan, sesuai Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) sebagaimana diatur dalam perjanjian KPBU. Ruang lingkupnya meliputi:

a. Perencanaan Teknis

BUP menyusun Rencana Teknis Terperinci (RTT) yang harus sesuai dengan desain awal, standar teknis, dan ketentuan yang berlaku, sesuai regulasi dan standar dari Kementerian PUPR.

b. Pekerjaan Konstruksi Jembatan

Pekerjaan mencakup penggantian atau duplikasi jembatan, baik dengan atau tanpa mengganti jembatan lama. Termasuk pemasangan Sistem Monitoring Jembatan serta pengadaan dan pemasangan *Weigh-in-Motion* (WIM), dan pemeliharaan selama konstruksi. Jumlah jembatan CH yang menjadi sasaran proyek ini sebanyak 38 unit, tersebar di beberapa titik di Pulau Jawa sebagaimana ditetapkan dalam perjanjian.

c. Pekerjaan Pengoperasian dan Pemeliharaan

BUP bertanggung jawab atas operasi dan pemeliharaan jembatan sejak perjanjian efektif atau penerbitan SPMK hingga akhir Masa Layanan, kecuali saat pelaksanaan penggantian jembatan berlangsung. Tugas ini bertujuan mencegah penurunan kondisi jembatan agar tetap memenuhi IKJ Masa Layanan. Jika BUP gagal menjaga standar tersebut, maka besarnya pembayaran akan dikurangi. Pemeliharaan meliputi kegiatan rutin, berkala, dan rehabilitasi, serta semua elemen jembatan harus memiliki Nilai Kondisi (NK) ≤ 1 .

d. Pekerjaan Pengawasan Teknis

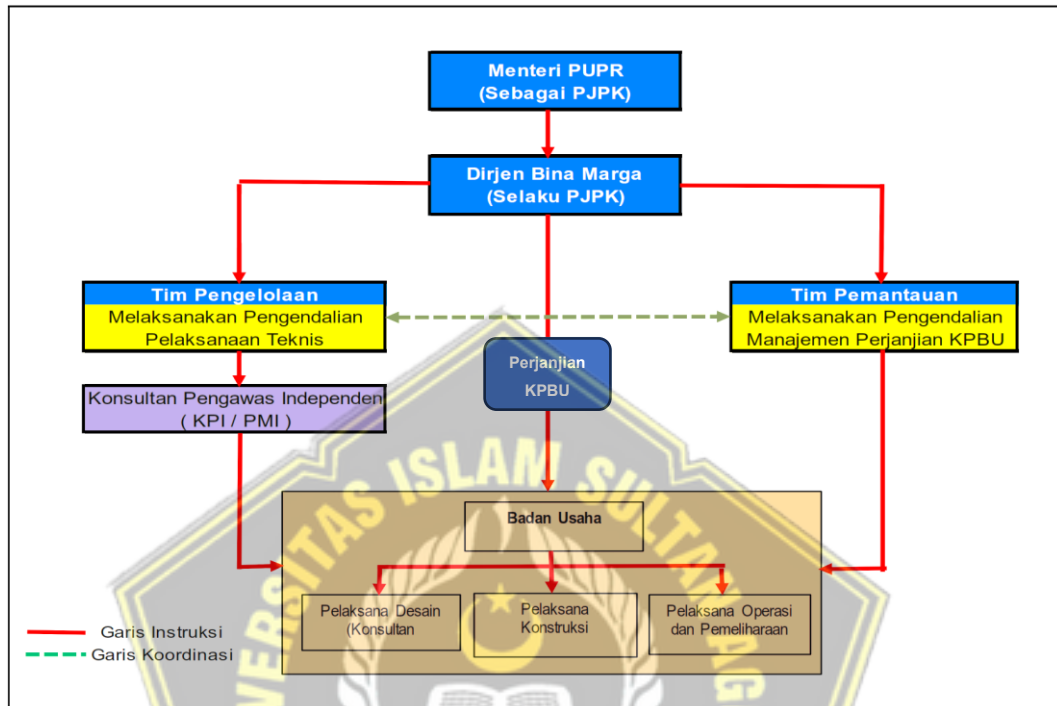
BUP membentuk Unit Pengawasan Teknis yang bertanggung jawab menjamin mutu pekerjaan dan pelaksanaan sesuai dengan RTT dan IKJ. Unit ini juga wajib menyusun Program Mutu (PMPM) dan melakukan inspeksi secara intensif serta sistematis terhadap seluruh pekerjaan dan dokumen pengendalian mutu.

2.3.2. Struktur Organisasi Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa

Dasar hukum penunjukan Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama (PJPK) merujuk pada Peraturan Menteri PPN/Bappenas Nomor 2 Tahun 2020 Pasal 5, yang menyatakan bahwa Menteri, Kepala Lembaga, atau Kepala Daerah dapat menunjuk pihak lain yang mewakili instansi tersebut sebagai PJPK. Pihak yang ditunjuk harus memiliki tugas, wewenang, dan tanggung jawab di sektor infrastruktur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Sementara itu, merujuk pada Peraturan Presiden Nomor 27 Tahun 2020 tentang Kementerian PUPR, khususnya Pasal 12, disebutkan bahwa Direktorat Jenderal Bina Marga memiliki tugas untuk merumuskan dan melaksanakan kebijakan penyelenggaraan jalan sesuai dengan regulasi yang berlaku. Dalam konteks Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa yang dilaksanakan melalui skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU), Menteri PUPR secara resmi menunjuk Dirjen Bina Marga sebagai PJPK. Penunjukan ini berdasarkan Keputusan Menteri PUPR Nomor 948/KPTS/M/2019, yang secara khusus mengatur tentang pelimpahan kewenangan PJPK untuk kegiatan tersebut dengan skema *Availability Payment* (AP).

Sebagai tindak lanjut dari penunjukan tersebut, struktur organisasi Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa dengan skema KPBU disusun sebagaimana tergambar dalam bagan organisasi proyek berikut.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Proyek Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan CH di Pulau Jawa

Sumber: Manual Manajemen Proyek KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa, 2023

Merujuk pada struktur organisasi di atas, Direktur Jenderal Bina Marga berperan sebagai PJPK berdasarkan pelimpahan wewenang dari Menteri PUPR. Hal ini sejalan dengan ketentuan yang tercantum dalam Lampiran Bab IV A huruf B.1. Peraturan Menteri PPN Nomor 2 Tahun 2020, yang menyatakan bahwa PJPK dapat membentuk Tim Pengendali atau menunjuk unit kerja di bawah kewenangannya untuk menjalankan fungsi tersebut.

Pelaksanaan ketentuan tersebut ditetapkan dalam SK Dirjen Bina Marga Nomor 75/KPTS/Db/2021, yang diperbarui melalui SK Nomor 13/KPTS/Db/2023, mengenai pembentukan Tim Pengendalian Pelaksanaan KPBU untuk Proyek Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa. Tim ini terdiri dari dua bagian yaitu Tim Pemantauan dan Tim Pengelolaan.

2.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk menjaga, memperbaiki, dan memastikan bahwa suatu infrastruktur tetap berfungsi optimal sesuai umur rencananya. Dalam konteks infrastruktur sipil seperti jembatan, pemeliharaan memiliki peran penting untuk mencegah kerusakan struktural yang dapat membahayakan keselamatan pengguna dan menimbulkan kerugian ekonomi. Pemeliharaan jembatan mencakup *preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan) dan *corrective maintenance* (pemeliharaan perbaikan) (Hermawan & Rachmawan, 2024). Pemeliharaan yang terencana dan terstruktur tidak hanya memperpanjang umur struktur, tetapi juga meningkatkan efisiensi biaya dan operasional secara jangka panjang.

2.4.1. Pemeliharaan Jembatan

Di Indonesia, pemeliharaan jembatan diatur melalui berbagai regulasi dan standar yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) serta Kementerian PUPR. Salah satu standar penting adalah SNI 1725:2016 tentang "Beban minimum untuk perancangan jembatan", yang menjadi dasar perhitungan daya dukung dan pemeliharaan struktural jembatan. Selain itu, RSNI T-12-2004 juga memberikan panduan tentang perencanaan struktur beton untuk jembatan, yang penting dalam inspeksi dan pemeliharaan struktural berbasis material.

Sistem pemeliharaan jembatan secara nasional telah mulai mengadopsi pendekatan modern berbasis risiko dan teknologi informasi, salah satunya melalui implementasi *Bridge Management System* (BMS). Menurut Herianto et al. (2023), BMS digunakan untuk menilai kondisi komponen jembatan dan menentukan prioritas pemeliharaan secara sistematis dan efisien, berdasarkan parameter level kerusakan dan umur pelayanan.

Pemeliharaan jembatan mencakup tiga jenis pekerjaan yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan rehabilitasi. Pemeliharaan rutin meliputi pelaksanaan pembersihan, pengecatan sederhana dan penanganan kerusakan ringan. Pemeliharaan berkala mencakup kegiatan seperti pengecatan ulang, penggantian lapisan permukaan, penggantian lantai kayu, penggantian kayu jalur roda kendaraan, pembersihan jembatan secara keseluruhan, pemeliharaan

peletakan/landasan, penggantian *expansion joint*, dan penggantian bagian-bagian kecil. Sistem pemeliharaan jembatan telah dikembangkan dengan menggunakan spesifikasi khusus yang mengatur indikator kinerja jembatan untuk mempertahankan kondisi jembatan tetap aman.

2.5. Pengukuran Kinerja

Pengukuran kinerja merupakan proses yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pencapaian suatu kegiatan atau individu sesuai dengan standar atau target yang telah ditetapkan sebelumnya. Artinya, kinerja aktual akan dibandingkan dengan tolok ukur yang menjadi acuan, guna menilai apakah suatu pekerjaan telah dilaksanakan dengan baik, efisien, dan efektif (Putri & Kamil, 2012).

Dalam praktiknya, pengukuran kinerja dilakukan melalui dua pendekatan utama yaitu objektif dan subjektif. Pendekatan objektif mengandalkan data dan fakta yang dapat diverifikasi, biasanya berupa ukuran kuantitatif yang konsisten dan dapat dinilai oleh siapa pun. Sebaliknya, pendekatan subjektif lebih menitikberatkan pada persepsi atau penilaian pribadi yang bersifat kualitatif. Penilaian ini sering didasarkan pada kesan umum, nilai pribadi, atau pengalaman terhadap kinerja tertentu, dan umumnya sulit divalidasi oleh pihak lain.

Meskipun masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kekurangan, dalam banyak kasus, kombinasi pendekatan objektif dan subjektif sering digunakan untuk memperoleh gambaran kinerja yang lebih adil dan menyeluruh. Oleh sebab itu, penting bagi organisasi untuk merancang sistem pengukuran kinerja yang tidak hanya transparan dan terukur, tetapi juga mempertimbangkan sisi manusiawi dari proses penilaian.

2.5.1. Key Performance Indicators (KPI) dalam Proyek Infrastruktur

Key Performance Indicators (KPI) adalah ukuran kuantitatif yang digunakan untuk memantau dan mengevaluasi kinerja suatu proyek atau layanan agar sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Putri & Kamil, 2012). Dalam proyek infrastruktur, KPI berfungsi sebagai alat pengendalian mutu dan kinerja yang memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelaksanaan proyek.

KPI harus memenuhi kriteria spesifik, terukur, relevan, dan dapat diandalkan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai status kinerja proyek. Dalam konteks KPBU, KPI menjadi dasar untuk mekanisme pembayaran dan penalti sehingga mendorong badan usaha untuk menjaga kualitas layanan selama masa kontrak (Manual Manajemen Proyek KPBU CH, 2023). Konsep KPI dalam proyek jembatan mengintegrasikan aspek teknis, fungsional, dan operasional yang mencakup kondisi struktur, fungsi jalan, keselamatan, dan kenyamanan pengguna.

Dalam pengelolaan proyek dengan skema KPBU, KPI dikembangkan sejak awal perencanaan proyek, dan dikaitkan langsung dengan dokumen perjanjian kerja sama (PKS), *output specification*, dan manual operasi. Penyusunan KPI memerlukan partisipasi lintas pihak seperti PJPK, konsultan teknis, dan lembaga pengawas, untuk menjamin objektivitas dan keberlanjutan pengukuran.

2.5.2. Jenis KPI dalam Pengelolaan Operasi dan Pemeliharaan Jembatan

Jenis KPI yang diterapkan dalam pengelolaan jembatan meliputi indikator struktural, fungsional, dan operasional. Indikator struktural mengukur kondisi fisik jembatan seperti retak, korosi, deformasi, dan kerusakan beton (Manual Manajemen Proyek KPBU CH, 2023). Indikator fungsional mencakup kerataan jalan, drainase, dan kebersihan area jembatan yang berpengaruh pada kenyamanan dan keamanan pengguna.

Indikator operasional meliputi penerangan jalan, ketersediaan lajur lalu lintas, serta ketersediaan fasilitas pendukung lainnya. KPI ini diukur secara berkala melalui inspeksi formal dan informal dengan metode pengukuran yang jelas dan waktu tanggap penanganan yang ditetapkan (Manual Manajemen Proyek KPBU CH, 2023). Pengelolaan KPI yang efektif akan memastikan pemeliharaan yang tepat waktu dan mengurangi risiko kerusakan yang dapat mengganggu fungsi jembatan.

Selain indikator teknis, proyek juga menerapkan KPI administratif seperti ketepatan pelaporan bulanan, keakuratan data pemeliharaan, dan keterlibatan auditor independen. Jika badan usaha tidak memenuhi salah satu indikator, maka akan dikenai penalti berupa pengurangan pembayaran bulanan (*availability deduction*), sesuai dengan skema dalam kontrak.

2.6. Indikator Kinerja Jembatan dalam Skema KPBU

Berdasarkan Manual Manajemen Proyek KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa, terdapat dua kategori utama Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) yaitu IKJ Masa Konstruksi dan IKJ Masa Layanan.

2.6.1. IKJ Masa Konstruksi

IKJ Masa Konstruksi diterapkan selama masa konstruksi berlangsung. Badan Usaha Pelaksana (BUP) berkewajiban untuk melakukan pengawasan dan pemeriksaan mandiri harian (*self-monitoring*) sejak dimulainya kewajiban pemenuhan Indikator Kinerja Jasa (IKJ) pada Masa Konstruksi, dan mendokumentasikannya dengan alat perekam visual. Jika selama proses tersebut ditemukan kejadian atau kerusakan yang mengakibatkan tidak terpenuhinya IKJ Masa Konstruksi, maka BUP wajib segera melakukan perbaikan dalam jangka waktu tanggap yang telah ditetapkan, tanpa menunggu instruksi atau permintaan dari Tim Pengelolaan.

Waktu tanggap penanganan dihitung sejak kejadian dilaporkan melalui *self-monitoring* harian kepada Tim Pengelolaan atau Konsultan PMI. Setelah perbaikan selesai, BUP wajib melaporkan hasilnya dalam 1x24 jam kepada Tim Pengelolaan dan Konsultan PMI untuk memastikan perbaikan telah sesuai standar. Jika BUP gagal menyelesaikan perbaikan dalam waktu tanggap, maka dinyatakan tidak memenuhi IKJ, dan akan dikenakan sanksi pemotongan melalui pencairan Jaminan Pemenuhan IKJ di akhir Masa Konstruksi. Bila BUP tetap tidak melakukan perbaikan dan kondisi tersebut membahayakan keselamatan, Tim Pengelolaan atau Konsultan PMI berhak mengeluarkan permintaan tertulis agar perbaikan dilakukan segera dalam waktu yang ditentukan.

IKJ Masa Konstruksi meliputi ketersediaan lajur lalu lintas, kondisi, perkerasan jalan dan bahu jalan pada jembatan dan oprit, drainase/saluran pada oprit, jembatan untuk detour, jembatan darurat, perlengkapan jalan, dan kebersihan dari benda yang membahayakan keselamatan lalu lintas. Adapun kriteria IKJ Masa Konstruksi

sebagaimana ditetapkan dalam Tabel 2.1 Kriteria indikator kinerja jembatan pada masa konstruksi.

Tabel 2.1 Kriteria indikator kinerja jembatan pada masa konstruksi

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
1.	Ketersediaan Lajur Lalu Lintas			
	Panjang antrian kendaraan pada saat penanganan konstruksi jembatan yang diizinkan maksimum 1000-meter selama 1 (satu) jam secara terus-menerus. Tidak diizinkan berhenti di atas lantai jembatan.	Dalam waktu maksimum 1 (satu) jam.	Pengukuran secara visual.	Patok STA
2.	Perkerasan/Bahu Jembatan pada Oprit Jembatan dan Jembatan alih			
a.	Tidak ada lubang yaitu kerusakan perkerasan jembatan dan setempat atau beberapa tempat berbentuk lubang dengan kedalaman minimum sama dengan tebal satu lapis permukaan .	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 3 (tiga) hari.	Pengukuran secara visual setiap hari (pengamatan secara geometri).	Jangka sorong dan meteran
b.	Tidak ada penurunan lebih dari 3 cm.			
3	Drainase/saluran pada oprit			
a.	Tidak terjadi kerusakan struktur drainase yang mengakibatkan saluran yang berada pada cakupan area kerja tidak berfungsi dengan baik (air tidak menggenang).	Pebbaikan struktur drainase selesai dalam waktu maksimum 3 (tiga) hari.	Pengukuran secara visual setiap hari.	
b.	Tidak ada endapan (sedimentasi) >10% dari tinggi dimensi saluran samping.	Pembersihan selesai dalam waktu maksimum 1 (satu) hari.		
c.	Tidak terjadi scouring pada ujung inlet/outlet.			
4.	Jembatan untuk Detour/Jembatan Duplikasi			
a.	Jembatan dalam kondisi mantap (NK <= 2).	Penanganan selesai dalam waktu maksimum 14 (empat belas) hari.	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	

Tabel 2.1 Kriteria indikator kinerja jembatan pada masa konstruksi (lanjutan)

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
5.	Jembatan Darurat			
a.	Tidak ada penurunan oprit lebih dari 3 cm.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 3 (tiga) hari.	Pengukuran dengan alat ukur setiap hari	
b.	Bangunan bawah tidak ada perbedaan penurunan lebih dari 2%.	Perbaikan (sesuai justifikasi teknik) selesai dalam waktu maksimum 3 (tiga) hari.		
c.	Kelengkapan elemen dalam kondisi lengkap dan baik.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 1 (satu) hari.		
6.	Rambu dan Marka di Jalan dan Jembatan (Yellow Box)			
a.	Terpasang dengan benar sesuai ketentuan, secara struktur kokoh dan dapat terlihat dengan jelas pada malam hari (sesuai <i>standard</i> perhubungan darat).	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 1 (satu) hari.	Pengukuran secara visual setiap hari.	
b.	Pemasangan rambu sementara untuk pencegahan kecelakaan lalu lintas yang disebabkan kerusakan jalan yang belum dapat diperbaiki.	Pemasangan rambu sementara paling lambat 24 (dua puluh empat) jam sejak kejadian.		
7.	Kebersihan			
a.	Area kerja dan detour terbebas dari benda yang dapat membahayakan keselamatan lalu lintas. Lantai jembatan darurat dalam kondisi bersih.	Pembersihan selesai dalam waktu maksimum 1 (satu) hari.	Pengukuran secara visual setiap hari.	

Sumber: Manual Manajemen Proyek (*Project Management Manual*) KPBK Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa, 2023

2.6.1.1. *Inspeksi Formal Masa Konstruksi.* Sejak dimulainya penerapan Indikator Kinerja Jasa (IKJ) pada Masa Konstruksi hingga ditetapkan Masa Layanan Badan Usaha Pelaksana (BUP), Tim Pengelolaan dan Konsultan PMI berkewajiban untuk melakukan inspeksi formal setiap bulan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengevaluasi pemenuhan standar IKJ yang berlaku selama Masa Konstruksi, sesuai jadwal serta metode pengukuran yang telah ditentukan dalam dokumen IKJ tersebut. Hasil dari inspeksi formal tersebut dicatat dan disahkan dalam Berita Acara Hasil Inspeksi Formal Masa Konstruksi.

Proses inspeksi formal ini berfungsi sebagai pembanding antara laporan pemenuhan IKJ yang disampaikan oleh BUP dengan hasil pengukuran aktual di lapangan, yang dilaksanakan pada lokasi-lokasi yang telah ditentukan oleh Tim Pengelolaan dan/atau Konsultan PMI. Bila ditemukan ketidaksesuaian antara laporan dan kondisi sebenarnya, hal ini dapat berimplikasi pada pengenaan sanksi berupa pemotongan jaminan pemenuhan IKJ Masa Konstruksi.

Dalam pelaksanaan inspeksi formal, BUP juga diwajibkan menyusun laporan yang memuat informasi penting dalam bentuk Berita Acara, yang sekurang-kurangnya mencakup:

- a. kondisi umum hasil pengecekan lapangan, termasuk tanggal, lokasi jembatan, serta personel yang terlibat;
- b. data mengenai pemenuhan atau kegagalan (*non-compliance*) terhadap tingkat layanan atau kinerja jembatan; dan
- c. batas waktu tanggap yang diberikan untuk memperbaiki cacat atau ketidaksesuaian yang ditemukan, sesuai ketentuan dalam IKJ Masa Konstruksi.

Berdasarkan hasil inspeksi formal, Tim Pengelolaan dan/atau Konsultan PMI akan segera memberikan koreksi terhadap kesalahan atau ketidaksesuaian dalam pelaksanaan standar layanan. Jika diperlukan, inspeksi tambahan akan dijadwalkan sebagai tindak lanjut guna memastikan bahwa BUP telah menyelesaikan perbaikan terhadap permasalahan yang ditemukan dalam jangka waktu yang telah ditentukan, yang kemudian akan dilaporkan secara tertulis.

Apabila hasil inspeksi formal mengungkap adanya kejadian atau kerusakan yang menyebabkan standar IKJ tidak terpenuhi, maka BUP wajib melakukan tindakan perbaikan sesuai standar kinerja dan dalam waktu tanggap penanganan yang

Tabel 2.2 Contoh format laporan inspeksi formal pemenuhan IKJ Masa
Konstruksi

Sumber: Manual Manajemen Proyek (*Project Management Manual*) KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa, 2023

Tabel 2.3 Contoh format berita acara inspeksi formal masa konstruksi



KOP SURAT

BERITA ACARA NOMOR :

Pada hari ini Tanggal Bulan Tahun
(.....) yang merupakan Minggu ke Sejak diberlakukan pemenuhan IKJ
telah dilaksanakan Inspeksi Formal Pemeriksaan IKJ Masa Konstruksi berdasarkan Perjanjian Kerjasama
Nomor:..... Tanggal..... yang dihadiri oleh:

1. PJP/.....
2. Badan Usaha Pelaksana/.....
3. Unit Pelaksanaan Konstruksi/.....
4. Unit Pengawasan Teknis/.....
5. Pengendali Mutu Independen/.....

Berdasarkan Inspeksi tersebut didapatkan ringkasan hasil sebagai berikut:

Indikator	Kondisi	Target Perbaikan	Keterangan
Nama Jembatan 1			
Indikator 1	<input type="checkbox"/>		
Indikator 2a	<input type="checkbox"/>		
Indikator 2b	<input type="checkbox"/>		
Indikator 3a	<input type="checkbox"/>		
Indikator 3b	<input type="checkbox"/>		
Indikator 3c	<input type="checkbox"/>		
Indikator 4	<input type="checkbox"/>		
Indikator 5a	<input type="checkbox"/>		
Indikator 5b	<input type="checkbox"/>		
Indikator 5c	<input type="checkbox"/>		
Indikator 6a	<input type="checkbox"/>		
Indikator 6b	<input type="checkbox"/>		
Indikator 7	<input type="checkbox"/>		
Nama Jembatan 2			
Indikator 1	<input type="checkbox"/>		

Keterangan Pengisian :

1. Diisi dengan indikator IKJ dan tanda "V" pada indikator dengan temuan
2. Diisi dengan kondisi tidak terpenuhinya IKJ (misal ada lubang, ada genangan air)
3. Diisi target tanggal perbaikan (sesuai tabel IKJ masa konstruksi)
4. Diisi dengan lokasi tidak terpenuhinya IKJ atau keterangan lainnya

Demikian Berita acara Hasil Inspeksi Formal IKJ Masa Konstruksi ini dibuat untuk dijalankan sesuai dengan Perjanjian Kerja Sama.

Pihak BUP

Pihak PJP

Nama

Nama

Sumber: Manual Manajemen Proyek (*Project Management Manual*)
KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa, 2023

2.6.1.2. *Inspeksi Informal Masa Konstruksi.* Sejak mulai diberlakukannya Indikator Kinerja Jasa (IKJ) pada Masa Konstruksi hingga ditetapkan Masa Layanan, Tim Pengelolaan dan/atau Konsultan PMI memiliki kewenangan untuk melakukan inspeksi sewaktu-waktu guna mengevaluasi pemenuhan IKJ tersebut. Dalam pelaksanaannya, Badan Usaha Pelaksana (BUP) wajib memberikan izin akses ke lokasi pekerjaan serta menyediakan data, informasi, dan keterangan lain yang diperlukan, dan memastikan bahwa proses pemeriksaan tersebut berjalan tanpa adanya intervensi atau gangguan dari pihak mana pun.

Apabila inspeksi informal menemukan adanya kejadian atau kerusakan yang mengakibatkan tidak terpenuhinya standar IKJ, maka Tim Pengelolaan dan/atau Konsultan PMI akan menyampaikan permintaan perbaikan secara tertulis kepada BUP. BUP kemudian berkewajiban melakukan perbaikan dalam jangka waktu tanggap penanganan sebagaimana diatur dalam dokumen IKJ. Waktu tanggap tersebut dihitung sejak tanggal BUP menerima pemberitahuan resmi secara tertulis terkait temuan tersebut dari Tim Pengelolaan dan/atau Konsultan PMI. Ketentuan ini berlaku pula terhadap permintaan lain yang disampaikan oleh Tim Pengelolaan atau Konsultan PMI, sesuai dengan prinsip *mutatis mutandis*, yaitu dengan menyesuaikan konteks dan keadaan yang berlaku. Selanjutnya, Konsultan PMI akan menyusun rekapitulasi pemenuhan IKJ Masa Konstruksi berdasarkan hasil evaluasi terhadap laporan bulanan yang disebutkan dalam Pasal 7.6.3 Perjanjian. Rekapitulasi ini kemudian disampaikan kepada Tim Pengelolaan sebagai dasar pengenaan Pemotongan, dan disampaikan kepada BUP paling lambat tujuh (7) hari setelah laporan bulanan diterima. Jika terdapat ketidakterpenuhan terhadap IKJ Masa Konstruksi, maka Pemotongan akan dilakukan melalui pencairan Jaminan Pemenuhan IKJ tersebut pada akhir Masa Konstruksi.

2.6.2. *IKJ Masa Layanan*

Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) Masa Layanan adalah indikator yang diterapkan ketika jembatan sudah memasuki masa layanan. Indikator tersebut mencakup seluruh aspek komponen jembatan, dengan mempertimbangkan jenis dan kondisi layanan dari tiap bagian struktur jembatan. Badan Usaha Pelaksana (BUP) berkewajiban memastikan terpenuhinya standar kinerja jembatan, khususnya terkait tingkat kenyamanan selama masa layanan, yang mencakup:

- a. kondisi jalan pendekat (oprit);
- b. kondisi bangunan pengaman jembatan;
- c. kondisi bangunan bawah jembatan;
- d. kondisi bangunan atas jembatan;
- e. kondisi lantai jembatan;
- f. daerah aliran sungai (DAS);
- g. perlengkapan jalan; dan
- h. kebersihan lantai jembatan dan sekitarnya.

Pemenuhan IKJ Masa Layanan mencakup pemeliharaan dan pemantauan terhadap elemen-elemen tersebut, di mana BUP harus menjaga kondisi dan performa struktur jembatan sesuai standar yang telah ditentukan, kecuali pada bagian-bagian jembatan yang sedang dalam proses perbaikan atau pemeliharaan. Setiap perbaikan atau pemeliharaan untuk pemenuhan IKJ Masa Layanan harus memperhatikan manajemen lalu lintas di lokasi kegiatan. Berdasarkan dokumen Perjanjian Kerja Sama Pasal 19 tentang Pengakhiran Perjanjian Lebih Awal, apabila sebanyak 2 (dua) kali berturut-turut selama masa layanan atau 6 (enam) kali secara tidak berturut-turut selama Masa Layanan, BUP dikenakan pengurangan masing-masing dengan nilai paling kurang sebesar 35% dari maksimum nilai Pembayaran Ketersediaan Layanan per 3 (tiga) bulan, dan BUP tidak dapat melakukan perbaikan dengan batas waktu sebagaimana telah tertuang pada Pasal 15 tentang Cidera Janji BUP, maka dapat mengakibatkan Perjanjian KPBU berakhir dengan sendirinya tanpa perlu tindakan apapun dari salah satu pihak.

Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
I	Jalan Pendekat (Oprit)			
1	Kerataan Nilai IRI rata-rata setiap segmen lajur jalan maksimum 6m/km.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 90 (sembilan puluh) hari.	Pengukuran dengan alat dilakukan pada akhir Konstruksi dan setiap 1 (satu) tahun.	Profilometer
2	Lubang Tidak ada lubang yaitu kerusakan perkerasan jalan setempat atau beberapa tempat berbentuk lubang dengan kedalaman minimum sama dengan tabel satu lapis permukaan.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 5 (lima) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 14 (empat belas) hari.	Jangka sorong

Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan (lanjutan)

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
3	Retak Tidak ada retak lebih dari 3 mm dan luas retakan tidak boleh lebih besar 10% dari panjang oprit.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 7 (tujuh) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 14 (empat belas) hari.	Jangka sorong
4	Ambblas Tidak ada bagian yang ambblas lebih dari 3 cm dengan luasan permukaan yang ambblas lebih besar 5% dari luas permukaan oprit.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 14 (empat belas) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 14 (empat belas) hari.	Meteran
5	Alur (<i>rutting</i>) Tidak ada alur (<i>rutting</i>) dengan kedalaman > 2 cm melebihi 5% dari panjang oprit.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 14 (empat belas) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 14 (empat belas) hari.	Jangka sorong dan meteran
6	Keriting (<i>corrugation</i>) Tidak ada permukaan keriting lebih besar 5% dari panjang oprit.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 14 (empat belas) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 14 (empat belas) hari.	Visual atau dengan alat
7	Pelepasan Butir (<i>Ravelling</i>) Tidak ada bagian permukaan jalan yang mengalami pelepasan butir lebih besar 5% dari panjang oprit.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 14 (empat belas) hari.	Visual atau dengan alat
8	Drainase pada Oprit a. Tidak terjadi kerusakan struktur yang mengakibatkan saluran yang berada pada cakupan area kerja tidak berfungsi dengan baik. b. Tidak ada endapan (sedimentasi) > 10% dari tinggi dimensi saluran samping.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 14 (empat belas) hari.	Pengukuran secara visual dan alat setiap 7 (tujuh) hari.	Visual atau dengan alat
9	Genangan Air Oprit Tidak ada genangan air lebih dari 3 (tiga) jam pada permukaan perkerasan jalan setelah terjadinya hujan, harus dilakukan perbaikan atau normalisasi sistem drainase pada lokasi tersebut.	Perbaikan atau normalisasi sistem drainase selesai dilaksanakan dalam waktu maksimum 7 (tujuh) hari.	Pengukuran secara visual dan alat setiap 7 (tujuh) hari atau setelah hujan.	Visual atau dengan alat
II	Bangunan Pengaman Jembatan			
1	Dinding Penahan Tanah: a. Tidak ada kerusakan struktur dan berfungsi baik. b. Tidak terjadi keretakan pada dinding dan fondasi yang dapat	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 28 (dua puluh delapan) hari.	Visual (inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)

Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan (lanjutan)

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
	mengakibatkan kerusakan struktur dan rembesan. c. Tidak terjadi patahan/geseran struktur bangunan yang mengakibatkan kerusakan struktur bangunan.			
2	Bangunan Pengarah Arus (Beronjong/Krib/Turap/Talud): a. Tidak ada kerusakan struktural dan berfungsi baik. b. Tidak terdapat tumbuhan liar/benda hanyutan (debris). c. Tidak terjadi <i>scouring</i> pada bangunan pengaman.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 28 (dua puluh delapan) hari.	Visual (Inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)
3	Drainase: a. Aliran air di belakang <i>abutment</i> dan pada dinding penahan tanah harus tidak menyebabkan erosi/ <i>scouring</i> . b. Aliran Sungai tidak terhambat oleh bahan hanyutan/debris dan tumbuhan liar.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Pengukuran dengan bantuan alat setiap 28 (dua puluh delapan) hari.	Visual (inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)
III	Bangunan Bawah Jembatan (NK ≤ 1)			
1	Tidak ada retak struktur atau pecah pada beton yang mengakibatkan terganggunya fungsi struktur dan tidak boleh tampak penggembungan (<i>bulging</i>) atau noda/bercak (<i>brown stain</i>) dan tulangan yang muncul pada permukaan beton.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi rutin setiap 3 (tiga) bulan dan inspeksi detail setiap 6 (enam) bulan.	Visual (inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)
2	Dudukan landasan (<i>mortar bearing</i>) dalam kondisi baik dan tidak ada keretakan/keropos yang dapat mengakibatkan gangguan fungsi struktur.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi rutin setiap 3 (tiga) bulan dan inspeksi detail setiap 6 (enam) bulan.	Visual (inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)
3	Pada Fondasi tidak terjadi deformasi vertikal akibat konsolidasi dan beban yang mengakibatkan kerusakan bagian struktur lainnya serta tidak terjadi karat pada fondasi baja pada daerah <i>splash zone</i> sampai ke <i>pier</i>	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi rutin setiap 3 (tiga) bulan dan inspeksi detail setiap 6 (enam) bulan.	Visual (inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)

Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan (lanjutan)

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
	jembatan yang menyebabkan menurunnya mutu material.			
4	Tidak terjadi pergerakan arah horizontal pada saat beban layan yang melebihi deformasi izin dan dapat mengakibatkan kerusakan bagian struktur lainnya.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi rutin setiap 3 (tiga) bulan dan inspeksi detail setiap 6 (enam) bulan.	Visual (inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)
IV	Bangunan Atas Jembatan (NK≤1)			
1	Tidak ada korosi dan retak <i>fatigue</i> pada seluruh struktur baja utama.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi rutin setiap 3 (tiga) bulan dan inspeksi detail setiap 6 (enam) bulan.	Visual (inspeksi rutin) dan NDT (inspeksi detail)
2	Tidak ada terkelupasnya lapisan galvanis atau cat pada seluruh struktur baja utama.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 1 (satu) bulan sekali.	
3	Baut, paku keling tidak longgar dan harus lengkap serta pen tidak aus dan terpelihara dengan baik.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 1 (satu) bulan sekali.	Torsimeter
4	Batang/panel rangka dan ikatan angin terpasang dengan benar dan tidak ada elemen penunjang bangunan atas yang hilang.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 1 (satu) bulan sekali.	
5	Landasan (<i>rubber bearing</i>) terpasang pada posisi yang benar (tidak miring dan tidak robek (<i>tearing/splitting</i>), deformasi berlebih dan retak bagian luar.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 1 (satu) bulan sekali.	
V	Lantai Jembatan (NK≤1)			
1	a. Tidak ada retak struktur atau pecah pada lapisan beton dan aus pada lapisan beton. b. Tidak boleh ada beton yang retak/keropos terutama pada bagian perletakan/landasan dan diafragma. c. Tidak boleh tampak penggembungan (<i>bulging</i>) atau noda/bercak (<i>brown stain</i>) atau	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 7 (tujuh) hari sekali dengan alat (UPV dan <i>strain gauge</i>).	

Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan (lanjutan)

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
	<p>tulangan yang muncul pada permukaan beton.</p> <p>d. Tidak boleh ada beton yang keropos dan rembesan air masuk hingga ke dalam tulangan termasuk rembesan pada sisi bawah lantai.</p> <p>e. Tidak boleh terjadi disintegrasi antara komponen lantai beton segmental.</p> <p>f. Tidak boleh ada genangan air pada permukaan lantai beton.</p>			
2	Sambungan muai terpasang dengan benar, tidak tersumbat, tidak terdapat perbedaan elevasi atau bergesernya bagian dari <i>joint</i> satu sama lain dan <i>sealant</i> pada <i>joint</i> tidak boleh lepas atau hilang.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 1 (satu) bulan sekali.	
3	Lubang drainase dan pipa cucuran tidak tersumbat serta air buangan tidak jatuh pada komponen jembatan.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 3 (tiga) hari.	Inspeksi visual setiap 7 (tujuh) hari sekali.	
VI	Daerah Aliran Sungai di Sekitar Jembatan (100 m ke Hulu dan Hilir NK ≤ 1)			
1	Debris dan sedimentasi terkendali.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 14 (empat belas) hari.	
2	Tidak terjadi <i>scouring</i> yang dapat berpengaruh terhadap bangunan struktur.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 28 (dua puluh delapan) hari.	Inspeksi visual setiap 14 (empat belas) hari.	
VII	Perlengkapan Jalan			
1	<p>Rambu Peringatan dan Rambu Petunjuk</p> <p>a. Terpasang dengan benar sesuai ketentuan, secara struktur kokoh dan dapat terlihat dengan jelas pada malam hari.</p> <p>b. Pemasangan rambu sementara untuk pencegahan kecelakaan lalu lintas yang disebabkan</p>	<p>Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 3 (tiga) hari.</p> <p>Pemasangan rambu sementara paling lambat 24 (dua puluh empat) jam sejak kejadian.</p>	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	

Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan (lanjutan)

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
	kerusakan yang belum dapat diperbaiki.			
2	Pemisah Horizontal pada Median/Trotoar a. Pemisah yang ada harus kokoh dan berfungsi dengan baik. b. Elevasi kereb beton pada median atau trotoar antara 20-30 cm di atas permukaan jalan/bahu di sisinya atau elevasi permukaan trotoar sesuai desain.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 7 (tujuh) hari.	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	
3	Trotoar a. Permukaan trotoar harus rata, kokoh, dan berfungsi dengan baik. b. Tidak terjadi penurunan permukaan trotoar kurang dari 5 cm (kecuali penurunan sesuai desain) dan kerusakan struktur trotoar. c. Struktur kokoh, tidak bergelombang atau sesuai desain.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 7 (tujuh) hari.	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	
4	Marka Jalan a. Harus ada, lengkap, dan menempel dengan kuat. b. Tidak pudar dan dapat dilihat dengan jelas pada malam hari (harus reflektif).	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 14 (empat belas) hari.	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	
5	Guardrail a. Harus bersih tanpa ada kerusakan. b. Secara struktur kokoh dan tidak karatan.	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 14 (empat belas) hari.	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	
6	Penerangan Jalan Umum (Lampu Jalan) Menyala 100% sekurang-kurangnya selama 12 (dua belas) jam setiap hari (pukul 18.00 s.d. 06.00).	Perbaikan selesai dalam waktu maksimum 3 (tiga) hari.	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	
VIII	Kebersihan			
1	Permukaan jalan/lantai jembatan terbebas dari benda yang dapat	Pembersihan selesai dalam waktu	Pengukuran secara visual setiap hari.	

Tabel 2.4 Kriteria indikator kinerja jembatan masa layanan (lanjutan)

No.	Indikator Kinerja Jembatan	Waktu Tanggap Penanganan	Metode Pengukuran	Satuan Pengamatan
	membahayakan keselamatan lalu lintas.	maksimum 1 (satu) hari.		
2	Bebas dari tumbuh-tumbuhan atau tanaman liar di sekitar, bahu jalan, saluran air yang dilapisi kereb, sekitar rambu, <i>guardrail</i> , patok pengarah, tiang lampu, seluruh permukaan yang dilabur, bangunan bawah Jembatan dan lantai Jembatan.	Pengendalian tanaman/tumbuh-tumbuhan selesai dirapikan sesuai ketentuan selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari.	Pengukuran secara visual setiap 14 (empat belas) hari.	

Sumber: Manual Manajemen Proyek (*Project Management Manual*) KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa, 2023

2.6.2.1. *Inspeksi Formal Masa Layanan*. Sejak Masa Layanan mulai diberlakukan, inspeksi formal terhadap pemenuhan Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) Masa Layanan harus dilakukan setiap 30 (tiga puluh) hari atau sebelum dilakukan pembayaran *Availability Payment* (AP). Pemeriksaan ini dilakukan bersama antara Badan Usaha Pelaksana (BUP) dan Tim Pengelolaan atau Konsultan PMI, dan hasilnya harus didokumentasikan dalam Berita Acara Hasil Inspeksi Formal Masa Layanan. Tujuan dari inspeksi formal ini adalah untuk membandingkan laporan pemenuhan IKJ yang disampaikan oleh BUP (atau Kontraktor) dengan hasil pengukuran di lapangan yang dilakukan di lokasi yang telah ditentukan oleh Tim Pengelolaan atau Konsultan PMI. Jika dari hasil tersebut ditemukan ketidaksesuaian terhadap standar IKJ yang telah ditetapkan, maka hal itu dapat berdampak pada penerapan Pemotongan terhadap Pembayaran Ketersediaan Layanan (AP).

Apabila berdasarkan Berita Acara Inspeksi Formal dan/atau hasil inspeksi informal yang disampaikan oleh BUP terdapat kegagalan dalam memenuhi IKJ Masa Layanan, maka BUP diwajibkan untuk segera melakukan perbaikan sesuai dengan standar kinerja dalam jangka waktu tanggap penanganan yang telah ditentukan. Perhitungan waktu tanggap tersebut dimulai sejak tanggal yang tercantum dalam Berita Acara Hasil Inspeksi Formal Masa Layanan.

Tabel 2.5 Contoh format laporan inspeksi formal pemenuhan IKJ Masa Layanan



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
DIREKTORAT PEMBANGUNAN JEMBATAN
Jalan Patimura No. 29, Gd. Bina Marga Lt. VI, Kebayoran Baru - Jakarta Selatan 12110, Telp. 7251544, 7251019 FAX (021) 7247283

LAPORAN INSPEKSI FORMAL PEMENUHAN IKJ MASA LAYANAN PROYEK KPBu JEMBATAN CH

Nama Jembatan : _____

Jenis Proyek : _____

Lokasi : _____

Panjang : _____ Meter

Lebar : _____ Meter

Waktu Inspeksi : _____

Tanggal Inspeksi : _____

Nomor Jembatan : _____

Kode Jembatan : _____

Kode Inspeksi Formal : _____

Lokasi	Kategori Pemenuhan Indikator Kinerja Proyek KPBu Jembatan CH *																Keterangan
	1n	1o	2n	2o	3n	3o	4n	4o	5n	5o	6n	6o	7n	7o	8n	8o	
Batas indikator tidak memenuhi IKJ Masa Layanan																	angka kedua menjadi subindikator yang dituliskan sesuai label IKJ pada pencapaian kerja sama
Jembatan																	
Rencana Waktu Tanggap																	

Catatan:

1 Keterangan kolom 1n, 1o, 2n, 2o, ... dst: n = arah normal, o = arah opposite (sebaliknya)

2 Pada kolom *) diberi tanda V apabila pada segmen terkait memenuhi IKJ

3 Pada kolom 1n dan 1o untuk jalan pendekat (oprit): ber tanda 1 jika tidak rata; 2 jika ada lubang; 3 jika ada retak; 4 jika ambles; 5 jika beralur; 6 jika terjadi keriting; 7 jika terjadi pelepasan butir;

4 Pada kolom 2n dan 2o untuk bangunan penganan jembatan: ber tanda 2 jika DPT rusak/retak/patah; 22 jika bangunan pengarah arus rusak/terdapat benda hanyutan/scouring; 23 jika drainase terpadam;

5 Pada kolom 3n dan 3o untuk bangunan bawah jembatan: ber tanda 31 jika ada retak struktur/beton pecah/bulging/bercak/tulangan yang muncul; 32 jika dudukan lendiran retak/keropos; 33 jika pondasi rata/turun/bergelombang; 74 jika marka jalan tidak lengkap/pudar; 75 jika guardrail rusak/kotor/karat; 76 jika lampu jalan tidak menyala sesuai IKJ yang disyaratkan

6 Pada kolom 5n dan 5o untuk lantai jembatan: ber tanda 51 jika ada retak struktur/beton pecah/keropos/bulging/bercak/keropos/disintegrasi komponen/genangan air di lantai; 52 jika sambungan muatan;

7 Pada kolom 6n dan 6o untuk daerah aliran sungai: ber tanda 61 jika debris/sedimentasi terkendali; 62 jika terdapat scouring sesuai IKJ yang disyaratkan

8 Pada kolom 7n dan 7o untuk perlengkapan jalan: ber tanda 71 jika arambu tidak terpasang; 72 pemisah horizontal, pada median/trottoar dalam keadaan tidak baik; 73 jika trottoar tidak rata/turun/bergelombang; 74 jika marka jalan tidak lengkap/pudar; 75 jika guardrail rusak/kotor/karat; 76 jika lampu jalan tidak menyala sesuai IKJ yang disyaratkan

9 Pada kolom 8n dan 8o untuk kebersihan: ber tanda 81 jika terdapat benda membahayakan pada lantai jalan/jembatan; 82 jika terdapat tanaman liar sesuai IKJ yang disyaratkan

10 Pada baris **) diisi dengan rencana waktu penanganan apabila ada indikator yang tidak memenuhi IKJ Masa Konstruksi

11 Inspeksi dilakukan secara bersama oleh:

Badan Usaha Pelaksana

Unit Pelaksana Teknis

Unit Pengelola Proyek / PPK

Sumber: Manual Manajemen Proyek (*Project Management Manual*) KPB
Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di
Pulau Jawa, 2023

2.6.2.2. *Inspeksi Informal Masa Layanan.* Selama berlangsungnya Masa Layanan, Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama (PJPK) atau Tim Pengelolaan memiliki hak untuk melakukan inspeksi lapangan, atau menunjuk Konsultan PMI untuk melaksanakannya, dengan syarat pemberitahuan disampaikan kepada BUP paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum tanggal inspeksi. Dalam hal ini, Badan Usaha Pelaksana (BUP) wajib memberikan izin serta menyediakan data, informasi tambahan, dan akses ke lokasi proyek, agar Konsultan PMI dapat melakukan pemeriksaan terhadap pemenuhan IKJ Masa Layanan Jembatan, termasuk kegiatan operasional dan pemeliharaan. BUP juga harus memastikan tidak ada bentuk intervensi atau gangguan dari pihak manapun selama proses inspeksi berlangsung.

Jika selama inspeksi lapangan yang dilakukan secara sewaktu-waktu ditemukan adanya kerusakan atau kejadian tertentu yang menyebabkan tidak terpenuhinya standar IKJ Masa Layanan, maka Konsultan PMI atau Tim Pengelolaan akan

mengirimkan pemberitahuan tertulis kepada BUP. Setelah menerima pemberitahuan tersebut, BUP berkewajiban untuk segera melakukan perbaikan sesuai dengan standar kinerja dan dalam jangka waktu tanggap penanganan yang telah ditentukan dalam dokumen IKJ Masa Layanan.

Perhitungan waktu tanggap dimulai sejak tanggal BUP menerima pemberitahuan tertulis terkait temuan kerusakan atau kejadian tersebut, sebagaimana diidentifikasi oleh Konsultan PMI atau Tim Pengelola selama pelaksanaan inspeksi lapangan.

2.6.2.3. Pengukuran IKJ Masa Layanan. Untuk memastikan terpenuhinya Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) baik pada Masa Konstruksi maupun Masa Layanan, Badan Usaha Pelaksana (BUP) diwajibkan melakukan pengukuran dengan melaksanakan inspeksi lapangan sesuai prosedur yang telah ditetapkan.

- a. Jalan pendekat (oprit) dinilai menggunakan alat ukur kerataan jalan seperti profilometer, dan hasilnya harus dinyatakan dalam satuan International Roughness Index (IRI). Pengukuran dilakukan secara berkala dengan interval yang cukup untuk merepresentasikan profil jalan, tetapi tetap mampu mengidentifikasi cacat lokal. Jika nilai IRI melebihi batas, perbaikan wajib dilakukan.
- b. Bangunan pengaman jembatan dievaluasi melalui inspeksi visual untuk menilai struktur dan kebersihan, terutama terhadap endapan atau benda hanyut. Bangunan harus sesuai desain tanpa pergeseran, kerusakan, atau scouring. Pemeriksaan rutin dilakukan sebelum dan selama musim hujan.
- c. Struktur bawah jembatan diperiksa secara visual untuk memastikan semua elemen berfungsi dan tidak mengalami deformasi atau pergeseran saat menerima beban. Pemeriksaan dilakukan secara rutin, terutama di musim hujan.
- d. Struktur atas jembatan juga dinilai dari kelengkapan elemen seperti baut, batang, dan bantalan karet. Semua harus terpasang dengan baik tanpa miring atau kendur. Inspeksi dilakukan secara berkala.
- e. Lantai jembatan harus memenuhi kriteria kenyamanan pengguna, seperti tidak keropos, tidak menggelembung, sambungan siar muai sesuai desain, dan lubang drainase tidak tersumbat. Jika hasil pengukuran menunjukkan ketidaksesuaian, perbaikan wajib dilakukan dalam waktu tanggap yang ditentukan.

- f. Daerah Aliran Sungai (DAS) diperiksa setiap 14 hari untuk menilai dampak sedimentasi, scouring, dan benda hanyut. Ketidaksesuaian terhadap standar layanan harus segera ditindaklanjuti.
- g. Perlengkapan jalan diperiksa secara visual untuk memastikan rambu dan perlengkapan lainnya dalam kondisi baik dan sesuai standar keselamatan.
- h. Kebersihan jembatan dievaluasi berdasarkan tinggi vegetasi dan ruang bebas pandang. Pengukuran dilakukan secara visual dan dengan meteran untuk memastikan jarak pandang tetap aman bagi pengguna.

BUP juga dapat menggunakan Sistem Monitoring Jembatan seperti *Structural Health Monitoring System* (SHMS) untuk mendeteksi kerusakan struktural lebih dini. Sistem ini memantau berbagai parameter seperti defleksi, frekuensi, retakan, kelelahan material, korosi, dan pengaruh beban lalu lintas. Sistem SHMS wajib dapat dipantau langsung oleh PJPK. Selain itu, pemeriksaan rutin dan berkala terhadap seluruh elemen jembatan serta bangunan penunjangnya dilakukan sesuai Pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga No. 01/P/BM/2022 tentang Pemeriksaan Jembatan.

2.7. Keberlanjutan Operasi dan Pemeliharaan Jembatan

Keberlanjutan secara umum didefinisikan sebagai kemampuan untuk memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhan mereka (Bockish, 2012). Konsep ini mencakup tiga pilar utama yaitu aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan yang saling berinteraksi dan harus dipenuhi secara seimbang agar pembangunan dapat berlangsung secara berkelanjutan. Dalam konteks infrastruktur, keberlanjutan berarti pembangunan dan pengelolaan yang mempertimbangkan efisiensi sumber daya, dampak lingkungan yang minimal, serta manfaat sosial dan ekonomi yang berkelanjutan (Bockish, 2012).

2.7.1. Keberlanjutan dalam Infrastruktur Jembatan

Dalam konteks infrastruktur jembatan, keberlanjutan mengacu pada kemampuan jembatan untuk berfungsi secara optimal selama masa layanannya dengan dampak minimal terhadap lingkungan dan masyarakat di sekitarnya. Analisis siklus hidup

(*Life Cycle Analysis*) menjadi metode penting untuk menilai keberlanjutan jembatan dengan mengukur dampak lingkungan dari tahap konstruksi hingga pemeliharaan dan operasi (Sari, 2019). Penilaian ini membantu mengidentifikasi area yang dapat dioptimalkan untuk mengurangi emisi dan limbah, sekaligus memperpanjang umur jembatan secara ekonomis dan teknis. Dalam konteks Indonesia, keberlanjutan jembatan sangat penting untuk mempercepat kemajuan daerah yang secara geografis terpisah oleh sungai dan lembah, sehingga dapat mengurangi kesenjangan pembangunan antarwilayah.

Keberlanjutan jembatan mencakup berbagai dimensi, termasuk mobilitas dan aksesibilitas, keselamatan dan kenyamanan pengguna, serta penggunaan moda transportasi yang ramah lingkungan. Pendekatan keberlanjutan mengintegrasikan aspek teknis seperti desain dan material, aspek ekonomi berupa efisiensi biaya dan manfaat sosial ekonomi, serta aspek lingkungan yang meliputi pengurangan emisi dan konservasi sumber daya alam (Utomo & Wibowo, 2020). Dengan demikian, keberlanjutan operasi dan pemeliharaan jembatan menjadi prasyarat penting dalam pengelolaan infrastruktur yang mendukung pembangunan nasional.

Selain itu, keberlanjutan infrastruktur jembatan juga menuntut integrasi aspek sosial seperti keterlibatan masyarakat dan keselamatan pengguna, serta aspek ekonomi berupa efisiensi biaya dan peningkatan nilai manfaat. Prinsip pembangunan berkelanjutan ini telah menjadi dasar dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek infrastruktur di Indonesia, termasuk dalam pengembangan indikator keberlanjutan yang dapat digunakan untuk evaluasi dan monitoring (Lawalata, 2013). Dengan demikian, keberlanjutan bukan hanya soal teknis, tetapi juga melibatkan dimensi multidisipliner yang holistik.

2.7.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberlanjutan Operasi dan Pemeliharaan

Keberlanjutan operasi dan pemeliharaan jembatan dipengaruhi oleh faktor teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Faktor teknis meliputi kualitas material, desain struktural, dan metode konstruksi yang digunakan. Penggunaan material ramah lingkungan seperti beton daur ulang dan serat alami dapat meningkatkan keberlanjutan tanpa mengurangi kekuatan struktural (Lumban Gaol, 2024).

Faktor ekonomi mencakup biaya konstruksi awal, biaya pemeliharaan dan perbaikan selama siklus hidup, manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal, dan penghematan biaya melalui praktik berkelanjutan. Faktor lingkungan meliputi emisi gas rumah kaca selama konstruksi dan pemeliharaan, penggunaan material dan pembangkitan limbah, serta dampak terhadap ekosistem dan keanekaragaman hayati (Utomo & Wibowo, 2020).

Faktor sosial mencakup keterlibatan masyarakat, dampak sosial, aksesibilitas, keselamatan pengguna, dan pelestarian warisan budaya. Utomo & Wibowo (2020) mengidentifikasi tiga faktor utama yang mempengaruhi keberlanjutan jembatan di Kota Jayapura, yaitu tahap awal proyek, peningkatan sosial-ekonomi, dan penggunaan sumber daya lokal. Teknologi pemantauan dan pemeliharaan yang terus berkembang, seperti *predictive maintenance*, memainkan peran penting dalam memastikan kehandalan jembatan sekaligus mengurangi dampak lingkungan (Utomo & Wibowo, 2020).

2.7.3. Hubungan antara Indikator Kinerja Jembatan dan Keberlanjutan Jembatan pada Proyek KPBU CH

Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) merupakan instrumen penting untuk mengukur dan mengendalikan keberlanjutan operasi dan pemeliharaan jembatan. IKJ memungkinkan evaluasi kinerja secara kuantitatif dan objektif, sehingga manajemen dapat menetapkan ekspektasi kerja, memantau performa, dan memberikan umpan balik dalam konteks keberlanjutan (Manual Manajemen Proyek KPBU CH, 2023).

Pada proyek KPBU *Callender Hamilton* (CH), IKJ mencakup indikator lingkungan, sosial, dan ekonomi, seperti emisi gas rumah kaca, penggunaan material, aksesibilitas, keselamatan, serta biaya konstruksi dan pemeliharaan (Manual Manajemen Proyek KPBU CH, 2023). Integrasi IKJ dalam strategi pemeliharaan memungkinkan penyelarasan praktik pemeliharaan dengan tujuan keberlanjutan yang komprehensif. Sistem monitoring *real-time* dan evaluasi kinerja berbasis IKJ pada proyek ini telah meningkatkan efisiensi sumber daya dan mengurangi dampak lingkungan, sekaligus mendukung aspek sosial dan ekonomi.

2.8. Penelitian Terdahulu

Studi sebelumnya memberikan gambaran dan dukungan teoritis yang penting dalam merancang penelitian ini. Dengan mengacu pada berbagai hasil penelitian terdahulu, kajian ini menjadi lebih tajam dan kontekstual. Berikut beberapa penelitian yang dijadikan referensi dapat dilihat pada tabel 2.6 Daftar Penelitian Terdahulu.

Tabel 2.6 Daftar Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Tahun	Peneliti	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Perancangan Standar Penilaian Kinerja Pemeliharaan Lampu Jalan Berdasarkan <i>Key Performance Indicators</i> (KPI's) (Studi Kasus di Kota Padang)	2012	Nilda Tri Putri, Insannul Kamil, dan Demi Ramadian	6 kriteria KPI dan 20 indikator terpilih	<ul style="list-style-type: none"> - Diperoleh 6 kriteria KPI dan 20 indikator untuk pemeliharaan lampu jalan - Indikator SDM (F1) memiliki bobot tertinggi (0,095) - Disusun model penilaian kinerja pemeliharaan lampu jalan berbasis hierarki dan bobot prioritas KPI
2.	<i>A framework to assess success criteria performance of public private partnership (PPP) toll road projects in Indonesia</i>	2020	F. Kristiawan, M. A. Rohman, dan Machsus	25 variabel "success criteria" dalam proyek KPBU	Penelitian menghasilkan model kerangka kerja untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kriteria keberhasilan proyek KPBU jalan tol di Indonesia. Ditemukan

Tabel 2.6 Daftar Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Judul Penelitian	Tahun	Peneliti	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
					kesenjangan signifikan antara tingkat kepentingan dan performa yang dirasakan terhadap beberapa kriteria. Hal ini dapat membantu pemangku kepentingan dalam prioritas peningkatan kinerja.
3.	Indikator Kinerja Penyelenggaraan KPBU di Indonesia	2022	Yudhi Nopryan Dinata dan Ayomi Dita Rarasati	Indikator Kinerja KPBU, persepsi <i>stakeholder</i>	Lima indikator kunci keberhasilan KPBU di Indonesia meliputi: komitmen publik-swasta, alokasi dan pembagian risiko yang optimal, kelayakan teknis proyek, pengadaan tanah yang efisien, serta studi kelayakan yang menyeluruh. Indikator-indikator ini krusial untuk memastikan keberhasilan dan kelangsungan proyek KPBU di Indonesia
4.	<i>Developing a Comprehensive Quality Control Framework for Roadway Bridge</i>	2023	José Matos, Sérgio Fernandes, Minh Q. Tran,	KPI, <i>quality control</i> , umur layanan jembatan	Mengembangkan <i>framework Quality Control</i> dua tahap berbasis KPI untuk manajemen

Tabel 2.6 Daftar Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Judul Penelitian	Tahun	Peneliti	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
	<i>Management using KPI</i>		Quyen T. Nguyen, Edward Baron, dan Son N. Dang 1		jembatan, yang mencakup evaluasi awal dan pemantauan <i>real-time</i> untuk memperkirakan umur layanan serta mengelola kinerja jembatan secara berkelanjutan dan akurat
5.	<i>Examining Solicited Projects of Public-Private Partnerships (PPP) in the Initiative of Indonesian Government</i>	2024	Mustafa Nahdi, Naniek Widayati, Mochamad Agung Wibowo, Endah Murtiana Sari, Rizal Zainuddin Tamin, dan Antho Thohirin	Skema pembiayaan, peran pemerintah, keterlibatan swasta, efektivitas manajemen proyek	Penelitian ini mengidentifikasi tujuh faktor kunci keberhasilan manajemen risiko dalam proyek KPBU. Sosialisasi, kolaborasi, tata kelola yang baik, dan transparansi dinilai penting untuk menarik investasi dan mendukung percepatan pembangunan, termasuk proyek ibu kota baru di Kalimantan.

Dari tabel di atas, diketahui bahwa penelitian terdahulu banyak membahas KPI dan keberhasilan KPBU secara umum, namun masih sedikit yang secara spesifik mengkaji implementasi indikator kinerja jembatan (IKJ) dalam proyek KPBU jembatan untuk meningkatkan keberlanjutan operasi dan pemeliharaan.

Penelitian ini bertujuan mengisi kekosongan tersebut dengan membahas sistem KPI dalam proyek KPBU Jembatan *Callender Hamilton*. Penelitian ini tidak hanya merinci indikator yang digunakan, tetapi juga mengevaluasi bagaimana KPI memengaruhi keberlanjutan operasional dan pemeliharaan secara nyata.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus, karena fokus utamanya adalah memperoleh pemahaman mendalam mengenai implementasi indikator kinerja jembatan (*Key Performance Indicators/KPI*) dalam upaya meningkatkan keberlanjutan operasi dan pemeliharaan proyek infrastruktur dengan skema Kerja Sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU).

Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi fenomena secara kontekstual dan kompleks dalam situasi nyata (Yin, 2018). Dalam konteks ini, Proyek KPBU Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa dipilih sebagai studi kasus karena telah memasuki masa layanan (operasi dan pemeliharaan) dan menerapkan indikator kinerja jembatan (IKJ) sebagai instrumen pengukuran kinerja. Melalui pendekatan ini, penelitian berupaya mengungkap bagaimana penerapan indikator kinerja berdampak terhadap keberlanjutan pemeliharaan infrastruktur jembatan, serta mengidentifikasi hambatan dan praktik terbaik yang terjadi di lapangan.

3.2. Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Proyek KPBU Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa pada Jembatan Kalibanger A di Kota Semarang dan Jembatan Wonokerto IIA di Kabupaten Demak, yang merupakan salah satu proyek strategis nasional berbasis KPBU. Proyek ini dipilih karena mewakili karakteristik implementasi proyek infrastruktur jalan dan jembatan yang melibatkan pihak swasta dalam fase desain, pembangunan, serta operasi dan pemeliharaan.

Adapun objek penelitian adalah proses implementasi indikator kinerja jembatan (IKJ) pada masa layanan, khususnya pada aspek operasi dan pemeliharaan yang dilaksanakan oleh Badan Usaha Pelaksana (BUP) dan diawasi oleh instansi pemerintah, termasuk Kementerian PUPR serta konsultan pengawas.

3.3. Sumber dan Jenis Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder, untuk mendukung validitas dan reliabilitas hasil analisis. Kombinasi kedua jenis data ini penting dalam pendekatan kualitatif karena memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang holistik terhadap fenomena yang sedang dikaji. Penggunaan data primer memungkinkan eksplorasi terhadap persepsi dan pengalaman pelaku proyek secara langsung, sementara data sekunder memberikan konteks dan landasan dokumentatif atas pelaksanaan kebijakan di proyek tersebut.

3.3.1. Data Primer

Data primer diperoleh melalui:

- a. Wawancara semi terstruktur dengan pihak-pihak terkait, yaitu perwakilan Badan Usaha Pelaksana (BUP), perwakilan Kementerian PUPR (Direktorat Jenderal Bina Marga), dan perwakilan konsultan pengawas.
- b. Observasi lapangan, terutama terkait kondisi fisik jembatan dan penerapan pemeliharaan rutin serta berkala untuk memastikan kesesuaian antara pernyataan narasumber dan kondisi aktual di lokasi proyek.

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen resmi dan teknis, antara lain:

- a. Dokumen perjanjian kerja sama dan manual manajemen proyek;
- b. Laporan evaluasi/inspeksi formal pemenuhan indikator kinerja jembatan;
- c. Dokumen teknis pemeliharaan seperti laporan *self-monitoring* BUP;
- d. Peraturan Presiden No. 38 Tahun 2015 tentang KPBU;
- e. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Keamanan Jembatan Dan Terowongan Jalan;
- f. PMK No. 260/PMK.08/2016 tentang Pembayaran Ketersediaan Layanan pada Proyek KPBU.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga metode utama yaitu wawancara semi-terstruktur, studi dokumen, dan observasi lapangan. Pemilihan teknik-teknik ini disesuaikan dengan tujuan penelitian yang

ingin memperoleh pemahaman mendalam dan kontekstual mengenai implementasi indikator kinerja jembatan (IKJ) dalam proyek KPBU. Masing-masing teknik memiliki peran dalam mengungkap perspektif, fakta, serta kondisi aktual dari proyek.

a. Wawancara Semi Terstruktur

Wawancara semi terstruktur digunakan untuk menggali pendapat, pengalaman, dan evaluasi narasumber terhadap proses implementasi IKJ. Teknik ini cocok digunakan dalam penelitian kualitatif karena memungkinkan peneliti menyesuaikan pertanyaan dengan konteks percakapan dan respons narasumber. Wawancara akan direkam (dengan izin narasumber), ditranskrip, dan dianalisis dengan pendekatan tematik.

b. Studi Dokumen

Studi dokumen dilakukan untuk menelaah berbagai regulasi, perjanjian, dan laporan terkait IKJ, seperti Perjanjian Kerja Sama, Manual Manajemen Proyek, serta laporan evaluasi/inspeksi pemenuhan indikator kinerja jembatan. Dokumen-dokumen ini membantu peneliti memahami struktur indikator, mekanisme evaluasi, serta dasar hukum dan teknis yang digunakan dalam implementasi IKJ. Analisis dokumen juga berfungsi sebagai triangulasi terhadap data wawancara dan observasi.

c. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk melihat langsung pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dan kondisi jembatan saat ini. Observasi bersifat non-partisipatif, dan berfokus pada aspek-aspek yang relevan dengan indikator kinerja. Data dari observasi akan dicatat dalam lembar observasi dan didokumentasikan dengan foto.

Teknik ini dipilih untuk memperoleh data yang kaya dan komprehensif, serta memungkinkan triangulasi data guna meningkatkan validitas temuan (Sugiyono, 2020).

3.5. Instrumen Penelitian

3.5.1. Pengertian Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan sarana yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data secara terarah dan objektif sesuai dengan tujuan yang ingin

dicapai. Dalam pendekatan kualitatif, peneliti sendiri berperan sebagai instrumen utama, karena peneliti secara langsung terlibat dalam proses pengumpulan, pengolahan, serta penafsiran data (Sugiyono, 2020). Selain itu, penelitian ini juga menggunakan instrumen pendukung berupa pedoman wawancara semi-terstruktur, yang dirancang berdasarkan rumusan masalah serta tujuan penelitian.

Pedoman wawancara tersebut berfungsi sebagai acuan agar proses penggalan informasi berlangsung sistematis, tetapi tetap memberi ruang bagi peneliti untuk menyesuaikan arah pertanyaan sesuai dengan situasi dan respons dari informan. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan Creswell dan Poth (2018), yang menyatakan bahwa dalam penelitian kualitatif, instrumen tidak bersifat kaku melainkan dapat berkembang secara adaptif selama proses pengumpulan data berlangsung.

3.5.2. Jenis dan Bentuk Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara semi-terstruktur (*semi-structured interview guide*). Pedoman ini berisi daftar pertanyaan terbuka yang disusun berdasarkan empat tujuan penelitian ini.

Instrumen wawancara ini disusun dengan mengacu pada dokumen resmi proyek KPBU, antara lain:

- a. Manual Manajemen Proyek KPBU *Callender Hamilton* (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023);
- b. Perjanjian Kerjasama KPBU *Callender Hamilton* (2021);
- c. Peraturan Presiden No. 38 Tahun 2015 tentang KPBU;
- d. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Keamanan Jembatan Dan Terowongan Jalan;
- e. PMK No. 260/PMK.08/2016 tentang Pembayaran Ketersediaan Layanan pada Proyek KPBU.

Setiap pertanyaan dalam pedoman wawancara dikaitkan langsung dengan dasar hukum dan pedoman teknis yang relevan, untuk menjaga validitas isi (*content validity*) dari instrumen penelitian.

3.5.3. Instrumen Penelitian yang Digunakan

Instrumen wawancara yang digunakan dalam penelitian ini berisi beberapa pertanyaan utama yang terbagi ke dalam empat kelompok tujuan penelitian. Daftar pertanyaan wawancara dapat dilihat pada tabel 3.1 Daftar Pertanyaan Wawancara.

Tabel 3.1 Daftar Pertanyaan Wawancara

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Dasar Pertanyaan
1.	Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU.	a. Apa yang dimaksud dengan IKJ?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.4
		b. Poin-poin apa saja yang ada di dalam IKJ dan apa tujuannya?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.4; Perpres No. 38 Tahun 2015 Pasal 44
		c. Bagaimana mekanisme pelaksanaan dan pengawasan indikator kinerja jembatan pada masa layanan proyek KPBU Jembatan Kalibanger A dan Wonokerto IIA?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.4
		d. Apakah sistem pelaporan dan verifikasi kinerja antara PJPK, Badan Usaha, dan Konsultan Independen telah berjalan sesuai dengan Manual Manajemen Proyek?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.4; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 9

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Dasar Pertanyaan
		e. Apakah ada target ketercapaian indikator kinerja jembatan?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 12
		f. Bagaimana proses evaluasi dilakukan ketika hasil indikator kinerja tidak memenuhi target?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 12
		g. Apakah terdapat inovasi atau penyesuaian dalam sistem pemantauan dan pelaporan kinerja dibandingkan pedoman awal proyek?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7 dan Bab 6
		h. Apa standar acuan yang digunakan dalam proses inspeksi dan penilaian kondisi jembatan pada masa layanan?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.1
2.	Menilai sejauh mana indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap	a. Bagaimana hasil pengukuran indikator kinerja digunakan untuk menilai keberlanjutan fungsi jembatan?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.3; Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2022 Pasal 1

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Dasar Pertanyaan
	keberlanjutan jembatan.	b. Apakah indikator kinerja jembatan telah mempertimbangkan aspek umur layanan dan ketahanan struktur?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.3; Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2022 Pasal 1
		c. Apakah penerapan indikator kinerja berpengaruh terhadap efisiensi biaya operasi dan pemeliharaan jembatan?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 9.8
		d. Bagaimana hasil evaluasi indikator kinerja digunakan untuk menentukan prioritas pemeliharaan preventif dan korektif?	Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2022 Pasal 29
		e. Apakah indikator kinerja mencakup aspek keberlanjutan seperti keselamatan pengguna, efisiensi energi, dan dampak lingkungan?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.4
3.	Menganalisis kendala dan tantangan dalam	a. Apa kendala dan tantangan yang dihadapi dalam	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7.6

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Dasar Pertanyaan
	penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU.	penerapan indikator kinerja jembatan di proyek KPBU CH?	
		b. Apakah terdapat hambatan dalam sinkronisasi data antara hasil evaluasi/inspeksi rutin lapangan dengan laporan Badan Usaha?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6.5; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 9.7
		c. Apa langkah koreksi yang diterapkan apabila indikator tertentu tidak memenuhi nilai ambang batas kinerja?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 9.4
		d. Bagaimana proses penyelesaian apabila terjadi perbedaan interpretasi terhadap indikator kinerja jembatan?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7.6; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 7.7
4.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan	a. Faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan indikator kinerja jembatan dalam skema KPBU?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 6; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Pasal 7

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Dasar Pertanyaan
	dalam pengelolaan jembatan.	b. Apakah ada regulasi pemerintah dalam menjamin penerapan indikator kinerja tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan infrastruktur?	Perpres No. 38 Tahun 2015 Pasal 44
		c. Apakah sistem pembayaran <i>availability payment</i> berpengaruh terhadap konsistensi pencapaian indikator kinerja jembatan?	PMK No. 260/PMK.08/2016 Pasal 5–8; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Lampiran 10
		d. Apakah struktur organisasi Badan Usaha mempengaruhi konsistensi penerapan indikator kinerja di lapangan?	Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Lampiran 6
		e. Sejauh mana kompetensi teknis personel pelaksana mempengaruhi validitas hasil evaluasi kinerja jembatan?	Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Lampiran 6; Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2022 Pasal 1
		f. Apakah selama ini dilakukan audit	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7.3; Perjanjian

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Dasar Pertanyaan
		evaluasi terkait hasil dari pemenuhan IKJ?	Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Lampiran 10
		g. Apakah mekanisme audit dan evaluasi yang diterapkan telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian kinerja?	Manual Manajemen Proyek KPBU CH 2023 Bab 7.3; Perjanjian Kerja Sama KPBU CH Tahun 2021 Lampiran 10

3.6. Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan metode analisis deskriptif kualitatif melalui tiga tahapan utama yang diadaptasi dari Miles, Huberman, & Saldaña (2014), yaitu:

a. Reduksi Data

Proses menyaring, menyederhanakan, dan merangkum data penting dari wawancara, dokumen yang relevan, serta observasi lapangan. Dalam hal ini peneliti melakukan reduksi data pada data penelitian yang sudah didapatkan kemudian menyederhanakan data-data yang relevan untuk dianalisis. Adapun proses analisis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU. Dalam analisis ini, data primer yang digunakan adalah hasil wawancara dengan responden yang berasal dari perwakilan Badan Usaha Pelaksana (BUP), Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK), serta Konsultan PMI. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah Laporan Hasil *Self-Monitoring* oleh BUP pada periode bulan Januari hingga Agustus 2025, Laporan Rekapitulasi Temuan Inspeksi Formal pada periode bulan Januari hingga Agustus 2025, Perjanjian Kerja Sama, Manual Manajemen Proyek dan peraturan serta standar lain yang terkait. Jadi, pada analisis ini akan dilakukan perbandingan jawaban responden dengan dokumen-dokumen pendukung yang ada untuk mengetahui bagaimana implementasi pemenuhan IKJ yang sudah berlangsung hingga saat ini;

- Menganalisis sejauh mana indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan. Dalam analisis ini, data primer yang digunakan adalah hasil wawancara dengan responden yang berasal dari perwakilan Badan Usaha Pelaksana (BUP), Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK), serta Konsultan PMI. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah Laporan Hasil *Self-Monitoring* oleh BUP pada periode bulan Januari hingga Agustus 2025, Laporan Rekapitulasi Temuan Inspeksi Formal pada periode bulan Januari hingga Agustus 2025, UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Perjanjian Kerja Sama, dan PMK No. 260/PMK.08/2016 tentang Tata Cara Pembayaran Ketersediaan Layanan Pada Proyek Kerja Sama Pemerintah Dengan Badan Usaha Dalam Rangka Penyediaan Infrastruktur. Pada analisis ini akan dilakukan perbandingan serta rangkuman jawaban responden dengan dokumen-dokumen pendukung yang ada untuk mengetahui sejauh mana indikator kinerja jembatan ini berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan;
- Menganalisis kendala dan tantangan dalam penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU. Dalam analisis ini, data primer yang digunakan adalah hasil wawancara dengan responden yang berasal dari perwakilan Badan Usaha Pelaksana (BUP), Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK), serta Konsultan PMI. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah Perjanjian Kerja Sama dan Manual Manajemen Proyek. Pada analisis ini akan dilakukan komparasi/perbandingan terhadap jawaban antar responden untuk mengetahui kendala dan tantangan yang muncul dalam proses penerapan IKJ yang tersaji dalam bentuk persentase yang kemudian dibandingkan dengan hasil analisis data sekunder;
- Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan. Dalam analisis ini, data primer yang digunakan adalah hasil wawancara dengan responden yang berasal dari perwakilan Badan Usaha Pelaksana (BUP), Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK), serta Konsultan PMI. Sedangkan data sekunder yang digunakan adalah Perjanjian Kerja Sama dan Manual Manajemen Proyek. Pada analisis ini akan dilakukan komparasi/perbandingan terhadap

jawaban antar responden untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan yang tersaji dalam bentuk persentase yang kemudian dibandingkan dengan hasil analisis data sekunder.

b. Penyajian Data

Dalam penelitian ini, data disajikan dalam bentuk deskripsi naratif serta tabel matriks untuk memudahkan pengelompokan informasi ke dalam kategori seperti: implementasi IKJ, efektivitas terhadap keberlanjutan, hambatan teknis/organisasi, dan hasil evaluasi kinerja. Penyajian data ini termasuk menyajikan hasil anali

c. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi

Peneliti menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan kemudian menghubungkan antar tema yang muncul dan relevansinya terhadap implementasi pemenuhan indikator kinerja jembatan yang telah dilakukan. Sehingga mendapatkan kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Dengan demikian, ketiga tahapan analisis tersebut membantu peneliti mengungkap pola dan makna utama dari data, serta menarik kesimpulan yang valid mengenai efektivitas penerapan Indikator Kinerja Jembatan dalam mendukung keberlanjutan operasi dan pemeliharaan proyek KPBU Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA.

3.7. Metode Validasi Data

Untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi, yaitu:

- a. Triangulasi sumber, membandingkan informasi dari berbagai narasumber yang berbeda untuk memastikan konsistensi data.
- b. Triangulasi metode, menggabungkan teknik wawancara, studi dokumen, dan observasi untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dan mengurangi bias interpretasi (Sugiyono, 2020)

Metode triangulasi ini penting untuk meningkatkan kredibilitas dan objektivitas hasil penelitian.

3.8. Populasi, Sampel, dan Responden

3.8.1. Populasi Penelitian

Dalam penelitian kualitatif, populasi tidak didefinisikan secara numerik seperti pada penelitian kuantitatif, melainkan dalam bentuk populasi sosial atau fenomenologis yang berkaitan dengan individu, kelompok, atau lembaga yang memahami konteks fenomena yang diteliti (Creswell, 2016). Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh pihak yang terlibat secara langsung dalam implementasi indikator kinerja jembatan (IKJ) pada proyek dengan skema Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa, khususnya pada Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA.

Populasi ini terdiri dari unsur pemerintah sebagai Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK), pihak Badan Usaha Pelaksana (BUP) sebagai pengelola proyek, serta pihak konsultan independen yang berperan dalam kegiatan operasi, pemeliharaan, dan evaluasi kinerja jembatan. Dalam hal ini, populasi dalam penelitian ini berjumlah 5 (lima) orang, yaitu dua orang dari PT. Baja Titian Utama sebagai Badan Usaha Pelaksana, dua orang dari Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* sebagai perwakilan dari PJPK, dan satu orang dari Konsultan Pengendali Mutu Independen. Populasi tersebut dipilih karena memiliki pengetahuan, pengalaman, dan kewenangan terhadap pelaksanaan indikator kinerja jembatan dalam skema KPBU.

3.8.2. Sampel Penelitian

Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan informan berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap dapat memberikan data dan informasi yang relevan dengan fokus penelitian (Sugiyono, 2020). Teknik ini umum digunakan dalam penelitian kualitatif karena tujuannya bukan untuk melakukan generalisasi statistik, tetapi untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai fenomena yang diteliti (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014).

Adapun kriteria pemilihan sampel dalam penelitian ini meliputi:

- a. Pihak yang terlibat langsung dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA dalam skema KPBU;

- b. Pihak yang memiliki pengalaman atau pengetahuan tentang penerapan indikator kinerja jembatan;
- c. Pihak yang memiliki wewenang dalam evaluasi dan pelaporan kinerja jembatan.

Dengan demikian, sampel dalam penelitian ini menggunakan *sampling* jenuh sesuai dengan tujuan atau kriteria populasi penelitian di mana semua anggota populasi dijadikan sampel yang terdiri atas informan kunci (*key informants*) yang dipilih berdasarkan peran dan relevansi terhadap implementasi IKJ di proyek Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh data yang relevan, kredibel, dan kontekstual.

3.8.3. Responden atau Informan Penelitian

Responden dalam konteks penelitian kualitatif lebih tepat disebut informan, yaitu individu yang menjadi sumber utama informasi karena pengalaman dan keterlibatan langsung dalam fenomena yang dikaji. Dalam penelitian ini, informan utama terdiri dari:

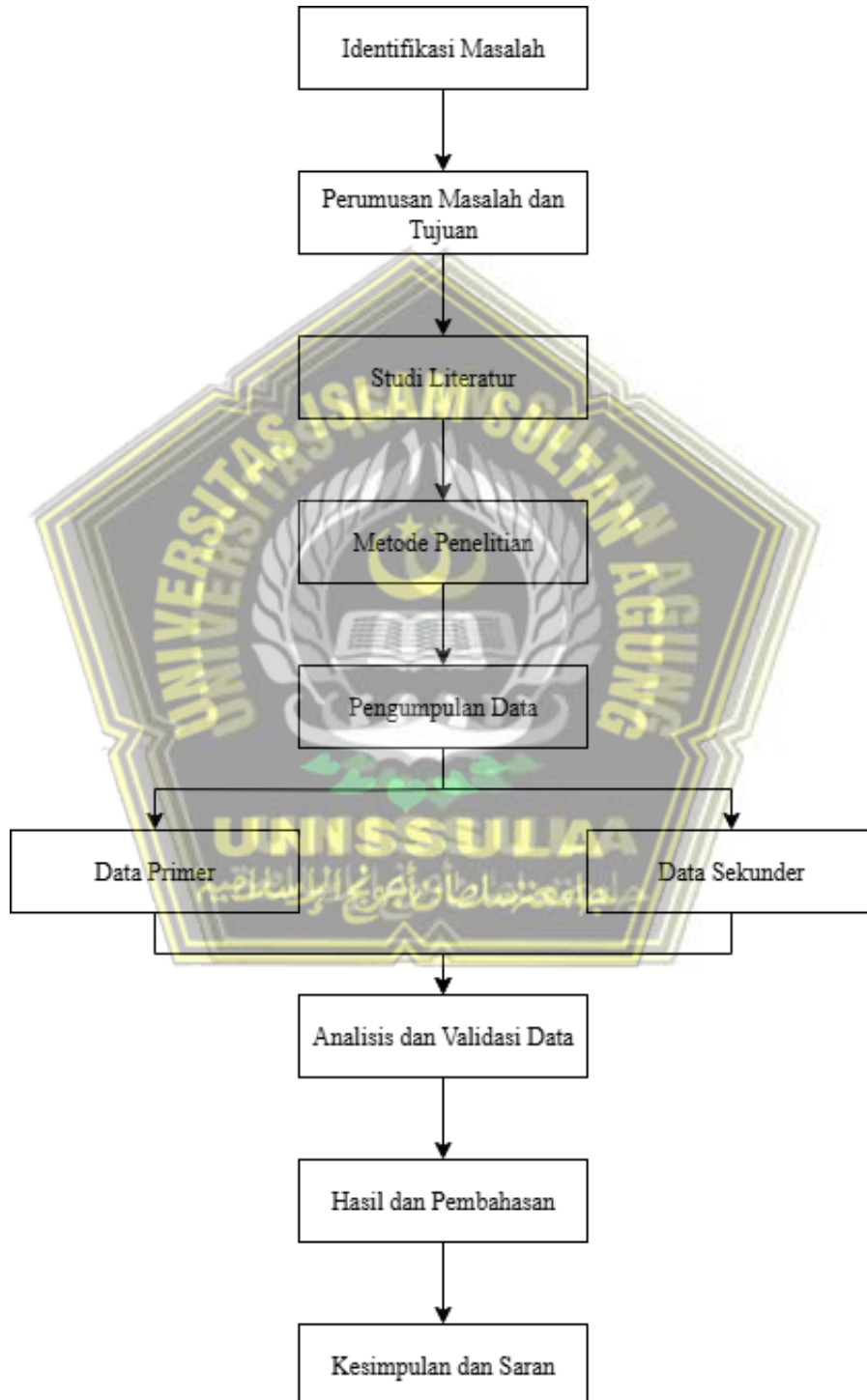
- a. Perwakilan Kementerian PUPR/PJPK, sebagai pihak regulator dan pengawas proyek KPBU;
- b. Perwakilan Badan Usaha Pelaksana (BUP), sebagai pihak yang melaksanakan kegiatan operasi dan pemeliharaan;
- c. Konsultan Independen, yang berperan dalam melakukan verifikasi dan evaluasi indikator kinerja;

Jumlah informan yaitu 5 (lima) orang karena penelitian ini mengacu pada prinsip kejenuhan data (*data saturation*), yaitu kondisi ketika informasi yang diperoleh dari narasumber telah berulang dan tidak lagi memberikan temuan baru (Creswell & Poth, 2018).

Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai implementasi, kendala, serta faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian indikator kinerja jembatan terhadap keberlanjutan operasi dan pemeliharaan dalam proyek KPBU di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA.

3.9. Bagan Alir Penelitian

Urutan penelitian implementasi indikator kinerja jembatan untuk meningkatkan keberlanjutan operasi dan pemeliharaan dalam proyek dengan skema KPBU pada Proyek KPBU Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa seperti pada gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Proyek KPBU *Callender Hamilton* di Pulau Jawa

Proyek Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* (CH) di Pulau Jawa merupakan inisiatif untuk mengatasi risiko keruntuhan pada jembatan tipe CH yang telah berusia rata-rata 40 tahun lebih dan berada pada jalur logistik nasional. Proyek ini menggunakan skema *Availability Payment* (AP), di mana pembayaran kepada Badan Usaha Pelaksana (BUP) dilakukan secara berkala berdasarkan ketersediaan dan kualitas layanan infrastruktur yang diukur dengan Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) yang telah ditetapkan. Tujuan utama dari skema ini adalah untuk memastikan aset jembatan yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi, dikelola dengan baik sepanjang masa layanan, dan pada akhirnya diserahkan kembali kepada Pemerintah dalam kondisi prima.

Jembatan Kalibanger A di Kota Semarang dan Jembatan Wonokerto IIA di Kabupaten Demak, yang menjadi lokasi penelitian, telah beralih ke tahap operasi sejak awal 2024. Selama masa layanan, BUP, dalam hal ini PT. Baja Titian Utama, bertanggung jawab atas pemeliharaan rutin, pemantauan kondisi, dan pelaporan kinerja kepada Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama (PJPK), yaitu Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*. Pemerintah, melalui konsultan independen (PMI), melakukan verifikasi dan audit terhadap hasil pemantauan tersebut.

4.2. Sumber dan Jenis Data Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan dua kelompok data, yaitu:

- a. Data Primer untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif dari berbagai perspektif, penelitian ini melibatkan wawancara mendalam dengan tiga kelompok pemangku kepentingan utama dalam Proyek KPBU CH. Pemilihan responden dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan peran dan keterlibatan langsung mereka dalam implementasi IKJ. Kelompok responden tersebut adalah:

- PJPk (Responden PJPk-01 dan PJPk-02): Mewakili pihak pemerintah (Kementerian PUPR, Ditjen Bina Marga) yang bertanggung jawab atas pengawasan proyek, verifikasi pemenuhan IKJ, dan pelaksanaan pembayaran AP.
 - Badan Usaha (Responden BU-01 dan BU-02): Mewakili pihak swasta (PT. Baja Titian Utama) yang bertanggung jawab atas pelaksanaan O&M harian dan pemenuhan standar IKJ sesuai kontrak.
 - Konsultan (Responden K-01): Mewakili Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI) yang bertugas membantu PJPk dalam melakukan verifikasi dan audit teknis terhadap hasil O&M dan laporan self-monitoring Badan Usaha.
- b. Data Sekunder berasal dari dokumen resmi proyek dan regulasi pendukung, antara lain:
- Manual Manajemen Proyek KPBU CH (2023);
 - Perjanjian Kerja Sama KPBU CH (2021);
 - Peraturan Presiden No. 38 Tahun 2015 tentang KPBU;
 - PMK No. 260/PMK.08/2016 tentang Tata Cara Pembayaran Ketersediaan Layanan;
 - Permen PUPR No. 10 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Infrastruktur Jalan dan Jembatan;
 - Laporan *self-monitoring* dan inspeksi formal Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA (Januari–Agustus 2025);
 - Hasil observasi lapangan terhadap pelaksanaan inspeksi dan pemenuhan indikator kinerja.

4.3. Analisis Data Primer (Hasil Wawancara)

Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dengan pihak Badan Usaha Pelaksana (BUP), yang dalam hal ini adalah *Operation Manager* dan Staf Teknik Lapangan Wilayah Jawa Tengah PT. Baja Titian Utama, Pejabat Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPk) dari Kementerian Pekerjaan Umum yaitu Kepala Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* dan Staf Teknik, dan pihak Konsultan Pengendali Mutu Independen dalam hal ini adalah *Chief Inspector* Wilayah Jawa Tengah.

Proses ini bertujuan untuk menggali persepsi, pengalaman, dan tantangan praktis di lapangan yang tidak selalu tertuang dalam dokumen formal.

4.3.1. Hasil Wawancara dengan Badan Usaha Pelaksana (BUP)

Untuk mengetahui implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) dalam operasi dan pemeliharaan Proyek KPBU di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA, peneliti mewawancarai perwakilan dari Badan Usaha Pelaksana dalam hal ini PT. Baja Titian Utama yaitu *Operation Manager* dan Staf Teknik Lapangan Wilayah Jawa Tengah, Badan Usaha Pelaksana, PT. Baja Titian Utama. Wawancara dengan *Operation Manager* Wilayah Jawa Tengah, PT. Baja Titian Utama sesuai dengan **Gambar 4.1.**



Gambar 4.1. Wawancara dengan *Operation Manager* PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Data informan *Operation Manager* Wilayah Jawa Tengah, Badan Usaha Pelaksana, PT. Baja Titian Utama (Responden BU-01) adalah sebagai berikut:

Nama : Ir. M. Fathoni Jalaluddin, M.T.
Usia : 64 Tahun
Pendidikan : Magister Teknik Sipil
Jabatan : *Operation Manager* PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah

Hari, Tanggal : Selasa, 21 Oktober 2025

Tempat : Kantor PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah di Kota Semarang

Hasil wawancara dengan *Operation Manager* PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah seperti yang disajikan pada **Tabel 4.1.**

Tabel 4.1. Hasil Wawancara dengan *Operation Manager* PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU.	a. Apa yang dimaksud dengan IKJ?	Jadi IKJ atau Indikator Kinerja Jembatan, karena IKJ itu ada Indikator Kinerja Jalan juga, ya. Jadi itu (IKJ) adalah indikator untuk menilai kondisi jembatan itu sendiri. Berapa sih nilai kondisinya. Kalau di KPBU CH ini NK nya 1, maksimal. Jadi kondisinya sangat baik. Jadi layak untuk digunakan kendaraan berlalu lintas.
		b. Poin-poin apa saja yang ada di dalam IKJ dan apa tujuannya?	Jadi banyak, Mas, poin-poinnya. Ada 8 poin beserta turunannya. Mulai dari struktur, ada bangunan atas bangunan bawah, lantai jembatan, dan oprit. Intinya seperti itu. Contoh untuk

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>indikator oprit perkerasan ada IRI, apakah ada jalan berlubang, retak, amblas, <i>rutting</i>, alur, keriting, dan lain sebagainya. Kemudian untuk indikator pengaman jembatan, contoh dinding penahan, apakah ada struktur yang tidak berfungsi (dengan) baik, retak, gumpil, seperti itu. Kemudian untuk bangunan jembatan sendiri seperti yang sudah saya sampaikan bahwa nilai (kondisi) jembatan maksimal 1. Jadi sewaktu jembatan selesai dibangun, itu nilai kondisinya kan 1, itu kita jaga terus, kita pelihara dan kita pantau. Nah, pemantauan ini ada banyak sekali, ya. Ada SHMS, WIM, CCTV sebagai alat bantu pemantauan. Kemudian saya sampaikan di</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>bangunan bawah jembatan itu tidak boleh ada retak struktur atau pecah beton sehingga terganggunya fungsi struktur itu sendiri. Misalnya di <i>abutment</i>, <i>pier</i>, dan lain sebagainya. Kemudian di landasan atau di mortar bearing atau di LRB misalkan ada indikasi miring, menggelembung, itu semua ada (batas) toleransinya yang disepakati antara PJKP dan Baja Titian Utama selaku penyedia jasa. Kemudian ada bangunan atas jembatan. Misalkan, apakah ada retak di struktur, bajanya, cat yang mengelupas kita cat ulang. Itu juga tidak sembarang ngecat, kita bersihkan dahulu sesuai SOP, dan selain itu juga kita cek ketebalan cat dan lain sebagainya.</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			Mungkin seperti itu ya garis besar poin-poinnya.
		c. Bagaimana mekanisme pelaksanaan dan pengawasan indikator kinerja jembatan pada masa layanan proyek KPBU Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA?	Jadi ada pengawasannya. Jadi ada dua <i>step</i> , ya. Yang pertama adalah inspeksi rutin setiap bulan atau inspeksi formal dengan PJPK, Badan Usaha, dan Konsultan PMI (Pengendali Mutu Independen) setiap bulan. Lalu yang kedua ada <i>self-inspection</i> yang kita laksanakan rutin sebelum inspeksi formal dengan PJPK dilaksanakan. Jadi kita pendahuluan, kita cek semua kondisi jembatan. Jika Kita menemukan hal-hal yang tidak sesuai dengan PKS (Perjanjian Kerja Sama), kita perbaiki duluan. <i>Alhamdulillah</i> selama ini berjalan lancar. Kemudian setelah itu sebulan sekali PJPK dalam hal ini Satker KPBU CH menugaskan

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			tim penilai (pemenuhan) indikator kinerja (jembatan). Dan itu resmi, Mas. Karena kalau tidak memenuhi itu ada dendanya. Itu nilai (dendanya) tertentu. Misalkan kerusakan ini berapa nilainya, dan dikasih tenggat waktu untuk perbaikan.
		d. Apakah sistem pelaporan dan verifikasi kinerja antara PJPK, Badan Usaha, dan Konsultan Independen telah berjalan sesuai dengan Manual Manajemen Proyek?	Sesuai, sudah. Saya salut dengan Proyek CH ini ya. Luar biasa sangat professional sekali khususnya di masa pemeliharaan ini. Karena untuk mempertahankan NK 1 luar biasa susah. Baik dari kami, maupun dari Satker KPBU CH.
		e. Apakah ada target ketercapaian indikator kinerja jembatan?	Kalau dari kita tentu ada ya, Mas. Pasti targetnya tidak ada temuan. Cuma kadang alam berkehendak lain. Misalnya, aspal itu kan musuhnya air, jadi kalau hujan itu kita harus

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>mengawasi betul. Walaupun ada kerusakan kita langsung gerak cepat untuk memperbaiki. Makanya kita cek terus, kita pantau terus. Alhamdulillah selama ini tidak ada temuan. Dan kita siapkan material untuk perbaikannya, kita stok.</p>
		f. Bagaimana proses evaluasi dilakukan ketika hasil indikator kinerja tidak memenuhi target?	<p>Jadi gini. Kita kan sama-sama punya dokumen yang mengatur bahwa indikator jembatan itu harus seperti ini. Tadi saya sebutkan bahwa kondisi bangunan pelengkap, kondisi perkerasan, kondisi jembatan sendiri harus seperti ini. Semua merujuk ke dokumen Manual Manajemen Proyek itu. Sehingga jika ada indikator yang tidak terpenuhi itu akan kami perbaiki sesuai dengan masa tenggat yang sudah ditentukan.</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		g. Apakah terdapat inovasi atau penyesuaian dalam sistem pemantauan dan pelaporan kinerja dibandingkan pedoman awal proyek?	Jadi ada inovasi. Misalkan CCTV. Dengan dipasangnya CCTV itu sendiri kan sebetulnya suatu bentuk inovasi karena kita bisa memantau kondisi jembatan setiap saat baik dari kantor wilayah maupun kantor pusat. Jadi kita bisa lihat apa sih yang terjadi di jembatan. Sehingga kita bisa mitigasi lebih awal. Kita juga sedia material maupun alat misalnya untuk patching itu kita stok sehingga kita bisa gerak cepat kalau ada perbaikan. Kemudian dalam waktu dekat itu kita akan ada program pembersihan jembatan dengan alat BIT atau <i>Bridge Inspection Truck</i> tempat yang sulit dijangkau. Misalkan tinggi di atas sungai.
		h. Apa standar acuan yang digunakan	Jadi mengacunya ke dokumen kontrak, dalam

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		dalam proses inspeksi dan penilaian kondisi jembatan pada masa layanan?	hal ini Perjanjian Kerja Sama, ya. Di situ semua sudah ada semua. Bahwa kondisi jembatan selama masa pemeliharaan harus seperti apa, dan kita sepakat, kita sesuaikan, kita kerjakan, kita jaga seperti jembatan saat setelah PHO, ya. Jadi kita bersihkan rutin. Kita juga ada pekerja harian yang ada di jembatan yang bertugas membersihkan dan menjaga jembatan 3 sampai 4 orang per jembatan.
2.	Menilai sejauh mana indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan.	a. Bagaimana hasil pengukuran indikator kinerja digunakan untuk menilai keberlanjutan fungsi jembatan?	Yang perlu perhatian lebih itu kita di perkerasan. Kalau secara struktural kita aman-aman saja ya. Karena kebetulan Perusahaan kami spesialis produk baja, kita punya tenaga ahli itu sangat detail sekali. Untuk dari segi indikatornya sendiri itu kita cek rutin termasuk misalkan baut kita

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			marking, lalu kita pantau per hari, per minggu, per bulan apakah ada pergerakan. Karena kita punya tenaga harian yang berjaga di jembatan. Termasuk bangunan pelengkap jembatan kita juga cek agar kondisi tetap baik jadi tidak merugikan pengguna lalu lintas sehingga pengguna itu merasa aman.
		b. Apakah indikator kinerja jembatan telah mempertimbangkan aspek umur layanan dan ketahanan struktur?	Otomatis kita mengarah ke aspek umur juga. Saya yakin kalau kita melakukan pemantauan dan pemeliharaan seperti ini terus, jembatan ini bisa melebihi umur rencana jembatan. Karena yang pertama, misal ada kendaraan yang <i>overload</i> , kita ada sensor WIM, otomatis itu terpantau mana kendaraan yang <i>overload</i> ada berapa persen. Kemudian kita koordinasi dengan pihak

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			yang wajib, di sana ada kendaraan-kendaraan <i>overload</i> . Saya yakin itu akan melebihi umur rencana jembatan.
		c. Apakah penerapan indikator kinerja berpengaruh terhadap efisiensi biaya operasi dan pemeliharaan jembatan?	Kalau secara makro itu bagus. Karena kalau dibanding dengan jembatan konvensional misal ada kejadian roboh, jembatan kita itu lebih terantau. Apalagi struktur kita itu menggunakan struktur baja, jadi kalau tidak dipantau terus menerus itu banyak kejadian jembatan dengan struktur baja itu keropos karena kurang pemantauan.
		d. Bagaimana hasil evaluasi indikator kinerja digunakan untuk menentukan prioritas pemeliharaan preventif dan korektif?	Jadi karena sudah ada elemen-elemen jembatan yang tertuang pada IKJ, bagi kami semua prioritas. Karena jembatan itu sangat vital ya. Kalau misalkan di opit ada lubang sedikit itu masih bisa dilewati kendaraan, tapi kalau ada

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			lubang di jembatan itu sangat vital. Jadi semuanya prioritas.
		e. Apakah indikator kinerja mencakup aspek keberlanjutan seperti keselamatan pengguna, efisiensi energi, dan dampak lingkungan?	<p>Sudah. Misalkan waktu kita inspeksi ternyata dirasa perlu dipasang rambu, itu kita pasang rambu. Walaupun sebetulnya rambu itu tidak diharuskan dipasang. Misalnya di Jembatan Wonokerto itu kan satu arah, tapi warga di situ banyak yang lawan arah karena kalau <i>muter</i> itu jauh jadi mereka malas. Itukan bahaya. Jadi kita pasang rambu dilarang lawan arah. Lalu jika ada orang menyeberang di jembatan itukan bahaya, kita buat akses di bawah jembatan. Kemudian aspek lingkungan untuk warga sekitar, kita pasang himbauan untuk tidak membuang sampah sembarangan apalagi di</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			Jembatan Kalibanger itu sebelahnya pasar.
3.	Menganalisis kendala dan tantangan dalam penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU.	<p>a. Apa kendala dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan indikator kinerja jembatan di proyek KPBU CH?</p> <p>b. Apakah terdapat hambatan dalam sinkronisasi data antara hasil evaluasi/inspeksi rutin lapangan dengan laporan Badan Usaha?</p> <p>c. Apa langkah koreksi yang diterapkan apabila indikator tertentu tidak memenuhi nilai ambang batas kinerja?</p>	<p>Sebetulnya kendala itu tidak ada, Mas. Tapi seperti yang saya sampaikan tadi, kendala itu paling dari cuaca. Misalnya kalau hujan itu jadi harus memantau lebih ekstra. Tapi kalau dari internal sendiri tidak ada kendala. Material di lapangan pun kita ada semua. Jadi aman.</p> <p>Tidak ada. Karena sejak awal sudah disepakati apa yang harus dilakukan, lalu apabila ada temuan itu harus bagaimana itu sudah disepakati semua. Semua lancar.</p> <p>Langkah koreksi pastinya dari BUP akan melakukan perbaikan pada kerusakan tersebut sesuai dengan masa tanggap yang ada ya.</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		d. Bagaimana proses penyelesaian apabila terjadi perbedaan interpretasi terhadap indikator kinerja jembatan?	Kalau itu sering, ya. Kita debat di lapangan karena perbedaan persepsi dan interpretasi antara PJPK dan BUP, tapi kembali lagi berpedoman kepada Manual Manajemen Proyek dan PKS, jadi semua bisa teratasi.
4.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan.	a. Faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan indikator kinerja jembatan dalam skema KPBU?	SDM yang paling utama. Misalkan banyak orang di lapangan tapi kalau dia nggak perhatian, ya itu sama saja. Jadi SDM nomor 1. Saya selalu pesan kepada teman-teman di lapangan termasuk saya sendiri untuk lebih perhatian kepada kondisi jembatan.
		b. Apakah ada regulasi pemerintah dalam menjamin penerapan indikator kinerja tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan infrastruktur?	-
		c. Apakah sistem pembayaran	<i>Alhamdulillah</i> selama ini pembayaran lancar, ya.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		<i>availability payment</i> berpengaruh terhadap konsistensi pencapaian indikator kinerja jembatan?	Jadi tidak terlalu berpengaruh. Karena dari Badan Usaha juga kalau ada kerusakan di jembatan langsung kita perbaiki. Makanya sejauh ini pembayaran lancar.
		d. Apakah struktur organisasi Badan Usaha mempengaruhi konsistensi penerapan indikator kinerja di lapangan?	Berpengaruh. Kalau di Baja Titian Utama itu ada masing-masing divisinya dan semua bekerja sesuai tugasnya. Ya semoga ini bisa menjadi contoh untuk yang lain.
		e. Sejauh mana kompetensi teknis personel pelaksana mempengaruhi validitas hasil evaluasi kinerja jembatan?	Jadi di awal kita melakukan <i>training</i> maupun pembekalan apa saja yang harus dilakukan untuk mempertahankan kondisi jembatan dalam keadaan baik. Baik itu pembekalan teknis maupun non teknis. Dan kita setiap periodik itu adakan rapat untuk evaluasi dan setiap tahun itu kita juga adakan pelatihan-pelatihan seperti itu, Mas. Misalnya kemarin kita

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			ada pelatihan pemeriksaan jembatan atau INVI-J.
		f. Apakah selama ini dilakukan audit evaluasi terkait hasil dari pemenuhan IKJ?	Ada.
		g. Apakah mekanisme audit dan evaluasi yang diterapkan telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian kinerja?	Kami ada 2 audit, internal dan eksternal. Pedomannya sama ya sebetulnya. Untuk menjamin kondisi jembatan dalam keadaan baik. Perlu kami tambahkan, ini dari kami juga sedang berjalan survei keselamatan jembatan. Di PKS tidak ada. Jadi kita berinovasi, kita mengundang ahli untuk mengecek jembatan kami ini apakah benar-benar sudah dalam keadaan baik atau belum.

Sumber: Hasil Wawancara Penulis dan Responden

Selain itu, untuk mengetahui implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) dalam operasi dan pemeliharaan Proyek KPBU di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA, peneliti juga mewawancarai Staf Teknik Lapangan Wilayah Jawa

Tengah, Badan Usaha Pelaksana, PT. Baja Titian Utama sesuai dengan **Gambar 4.2.**



Gambar 4.2. Wawancara dengan Staf Teknik Lapangan PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Data informan *Operation Manager* Wilayah Jawa Tengah, Badan Usaha Pelaksana, PT. Baja Titian Utama (Responden BU-02) adalah sebagai berikut:

Nama : Anggoro Rheza Renaldi, S.T.
Usia : 28 Tahun
Pendidikan : Sarjana Teknik Sipil
Jabatan : Staf Teknik Lapangan PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah
Hari, Tanggal : Selasa, 21 Oktober 2025
Tempat : Kantor PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah di Kota Semarang

Hasil wawancara dengan Staf Teknik Lapangan PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah seperti yang disajikan pada **Tabel 4.2.**

Tabel 4.2. Hasil Wawancara dengan Staf Teknik Lapangan PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU.	a. Apa yang dimaksud dengan IKJ?	Indikator kinerja jembatan adalah indikator fungsi dari elemen jembatan dimana dasar pengukurannya yaitu layanan kepada pengendara atau pengguna jalan.
		b. Poin-poin apa saja yang ada di dalam IKJ dan apa tujuannya?	Ada 8 poin dalam penerapan IKJ yaitu jalan pendekat, bangunan pengaman jembatan, bangunan atas bawah jembatan, lantai jembatan, perlengkapan jalan, dan kebersihan jembatan. Tujuannya untuk memaksimalkan jalan dan jembatan dalam hal ini agar bekerja sesuai dengan semestinya, sebagai contoh adanya lubang di jalan pendekat/oprit (kurang maksimal), maka kita memonitoring kerusakan elemen elemen jembatan

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			agar bisa bekerja secara maksimal.
		c. Bagaimana mekanisme pelaksanaan dan pengawasan indikator kinerja jembatan pada masa layanan proyek KPBU Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA?	Pengawasannya dibagi menjadi 2, yang pertama <i>self-monitoring</i> dilakukan oleh supervisor jembatan (dilaksanakan setiap hari), jadi elemen jembatan dari indikator - indikator yang sudah disepakati dalam PKS kita periksa satu persatu guna mengetahui indikator tersebut sesuai atau tidak, yang kedua dilakukan pihak PJPK (1 bulan sekali) dengan melakukan kegiatan pemeriksaan secara formal untuk memastikan indikator jembatan tersebut sudah sesuai dengan yang disepakati dalam PKS.
		d. Apakah sistem pelaporan dan verifikasi kinerja antara PJPK, Badan Usaha, dan	Sebagai staf teknik masa layan di lapangan itu semua prosedural yang kaitannya dengan pemeriksaan formal

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		Konsultan Independen telah berjalan sesuai dengan Manual Manajemen Proyek?	(melibatkan PMI dan PJPK) sudah sesuai dengan Manual Manajemen Proyek dimana dalam pemeriksaannya mencakup apa saja yang diperiksa dan anggota siapa saja yang memeriksa sudah sesuai SOP atau belum, dalam hal ini dari PJPK memberikan instruksi kepada konsultan independen untuk memeriksa indikator-indikator tersebut kemudian konsultan independen tersebut melaporkan hasil ke PJPK sudah sesuai atau belum. Hal ini dilakukan sudah sesuai SOP dari kementerian.
		e. Apakah ada target ketercapaian indikator kinerja jembatan?	Ada. Indikatornya secara umum hanya 1 yaitu memaksimalkan masa layan ini sehingga jembatan berfungsi secara maksimal.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			Sebagai contoh tidak ada kendala saat dilewati oprit ke oprit oleh pengguna jalan, dapat meminimalisir angka kecelakaan yang tidak diinginkan. Terkait penilaiannya berkomitmen tidak adanya temuan dalam pemeriksaan formal tersebut yang berarti jembatan sudah bekerja dengan baik.
		f. Bagaimana proses evaluasi dilakukan ketika hasil indikator kinerja tidak memenuhi target?	Akan memaksimalkan waktu yang telah diberikan sesuai dengan kesepakatan peraturan, sehingga temuan bisa segera diselesaikan, contoh perbaikan lapis perkerasan (terkena indikator), 14 hari harus <i>closed</i> , kita harus memaksimalkan waktu penanganan yang ada sesegera mungkin diselesaikan.
		g. Apakah terdapat inovasi atau	Pemantauan indikator kita memiliki inovasi

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		penyesuaian dalam sistem pemantauan dan pelaporan kinerja dibandingkan pedoman awal proyek?	<p>kesepakatan dengan PUPR terkait alat pengukuran, misalnya penggunaan inklinometer dalam mengukur kemiringan LRB, karena ketinggian inklinometer terbatas kita tambahkan penggaris untuk mengambil ujung ke ujung atas bawahnya EJ (<i>Expansion Joint</i>), kemudian inovasi untuk mengecek kondisi LRB nya per setengah tahun sekali guna monitoring deformasi perubahan pada elemen tersebut (kita gunakan inovasi di wilayah tersebut). Inovasi dalam pemeliharaan jembatan ada beberapa item pekerjaan salah satunya perbaikan, dan yang kedua merawat/kebersihan.</p> <p>Dalam melakukan perbaikan elemen jembatan baik struktur</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>maupun non strukutur kita selalu melakukan inovasi material, alat kerja dimana penerapan inovasi berupa pekerjaan pembersihan di tengah girder dengan gap yang terlalu jauh, penggunaan alat kerja berupa bordesk berjalan merupakan sebuah inovasi. Selain itu juga kita menggunakan BIT atau <i>Bridge Inspection Truck</i> untuk membersihkan elemen di tengah bentang jembatan yang sulit dijangkau.</p>
		h. Apa standar acuan yang digunakan dalam proses inspeksi dan penilaian kondisi jembatan pada masa layanan?	<p>Mengacunya tetap ke PKS ya, dan MMP. Di dalam situ sudah diatur bagaimana kita merawat jembatan. Selain itu kita maksimalkan sesuai dengan SNI, baik itu alat kerja maupun material biasanya sebelum digunakan akan diuji sesuai dengan SNI.</p>
2.	Menilai sejauh mana indikator	a. Bagaimana hasil pengukuran	<p>Untuk IKJ ini sifatnya visual, dimana perbaikan</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
	kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan.	indikator kinerja digunakan untuk menilai keberlanjutan fungsi jembatan?	yang dilakukan setelah IKJ ini maupun kegiatan IKJ itu sendiri berupa pengamatan secara visual. Untuk keamanan struktur dilakukan secara terpisah dimana parameter yang digunakan untuk struktur menggunakan perhitungan <i>engineering</i> sendiri. Untuk IKJ sendiri belum masuk sejauh itu karena sifatnya secara visual, untuk pengukuran yang dilakukan juga secara visual saja yang bisa dilakukan di lapangan. Namun dari hasil pemeriksaan maupun pemenuhan IKJ ini dapat dijadikan rekomendasi untuk pengujian-pengujian lebih lanjut terkait kondisi struktur jembatan.
		b. Apakah indikator kinerja jembatan telah	Untuk pengukuran masa layan menggunakan koefisien tersendiri

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		mempertimbangkan aspek umur layanan dan ketahanan struktur?	belum ada di IKJ. Namun dari pemenuhan IKJ ini bisa dijadikan rekomendasi apabila ditemukan hal-hal terkait struktur jembatan agar dilakukan evaluasi atau pemeriksaan lebih lanjut.
		c. Apakah penerapan indikator kinerja berpengaruh terhadap efisiensi biaya operasi dan pemeliharaan jembatan?	Sedikit berpengaruh, sebagai contoh dalam melakukan perbaikan dengan metode <i>sealment rigid</i> . Ketika kita rawat dan bersihkan setiap waktu yang dilakukan secara rutin, dibandingkan dengan <i>rigid</i> yang tidak dirawat, pasti akan lebih berpengaruh ketika kita melakukan perawatan rutin. Sehingga dapat mencegah kita dari kerusakan yang lebih parah yang membutuhkan biaya lebih besar.
		d. Bagaimana hasil evaluasi indikator kinerja digunakan	Dengan Pemeliharaan preventif maupun korektif kita masukkan

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		untuk menentukan prioritas pemeliharaan preventif dan korektif?	dalam pemeliharaan berkala rutin maupun detail. Namun IKJ secara preventif saja, dimana apa yang menjadi temuan saat itu langsung segera ditangani.
		e. Apakah indikator kinerja mencakup aspek keberlanjutan seperti keselamatan pengguna, efisiensi energi, dan dampak lingkungan?	Iya, aspek keberlanjutan dan keselamatan, Dalam hal ini selalu mengevaluasi aspek keselamatan yang ada di jembatan kita dengan cara melakukan inspeksi tiap bulannya. Ketika ada masukan dari pemeriksa terkait keselamatan jembatan misalnya rambu-rambu. Kemudian dengan adanya indikator ini juga berdampak bagi lingkungan, lingkungan kita menjadi lebih bersih di sekitar jembatan dimana sebelumnya digunakan untuk berjualan secara ilegal, dengan adanya indikator ini lingkungan menjadi lebih bersih dan terawat.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			Kemudian ada juga fasailitas untuk pejalan kaki untuk penyeberangan bawah jembatan, kemudian ada akses tangga dimana itu semua berdampak bagi lingkungan.
3.	Menganalisis kendala dan tantangan dalam penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU.	a. Apa kendala dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan indikator kinerja jembatan di proyek KPBU CH?	Lebih kepada kendala sosial, ketika kita melakukan inspeksi terkadang ada orang/tunawisma yang menghuni jembatan tersebut, yang kedua ada kendala cuaca dalam melakukan inspeksi dan perbaikan. Juga ada kendala teknis untuk pembersihan <i>girder</i> di tengah jembatan perlu diperhatikan.
		b. Apakah terdapat hambatan dalam sinkronisasi data antara hasil evaluasi/inspeksi rutin lapangan dengan laporan Badan Usaha?	Hambatan dalam laporan ketika melakukan <i>self-monitoring</i> dimana supervisor lupa memasukkan laporan perbaikan tersebut. Maka, pihak PJPK selalu memantau dan

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			memperhatikan untuk mengingatkan ketika ada pekerjaan yang sifatnya perbaikan untuk bisa segera dilaporkan dan daftar simak yang ditentukan.
		c. Apa langkah koreksi yang diterapkan apabila indikator tertentu tidak memenuhi nilai ambang batas kinerja?	Kerusakan pasti ada toleransinya, ketika sudah keluar dari ambang batas, kita maksimalkan segera melakukan perbaikan.
		d. Bagaimana proses penyelesaian apabila terjadi perbedaan interpretasi terhadap indikator kinerja jembatan?	Pasti ada interpretasi lain dari konsultan pengendali mutu independen, selalu kita diskusikan untuk menemukan solusi yang efektif, Kita selalu berkoordinasi dengan tim teknis terkait beberapa hal yang perlu dilakukan koordinasi.
4.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator	a. Faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan indikator	Faktor sosial, faktor kendaraan, mungkin juga sumber daya manusia, dan ketersediaan material

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
	kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan.	kinerja jembatan dalam skema KPBU?	yang ada di lokasi tersebut.
		b. Apakah ada regulasi pemerintah dalam menjamin penerapan indikator kinerja tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan infrastruktur?	-
		c. Apakah sistem pembayaran <i>availability payment</i> berpengaruh terhadap konsistensi pencapaian indikator kinerja jembatan?	Saya rasa tidak terlalu berpengaruh, ya, Mas. Karena kami dari Badan Usaha berkomitmen untuk menjaga kondisi jembatan sebaik mungkin.
		d. Apakah struktur organisasi Badan Usaha mempengaruhi konsistensi penerapan indikator kinerja di lapangan?	Tentu berpengaruh ya. Semua elemen yang ada di dalam struktur organisasi mempunyai hak dan tanggung jawab dalam melakukan pemeliharaan di lapangan, baik organisasi lapangan, wilayah, maupun pusat mempunyai hak dan

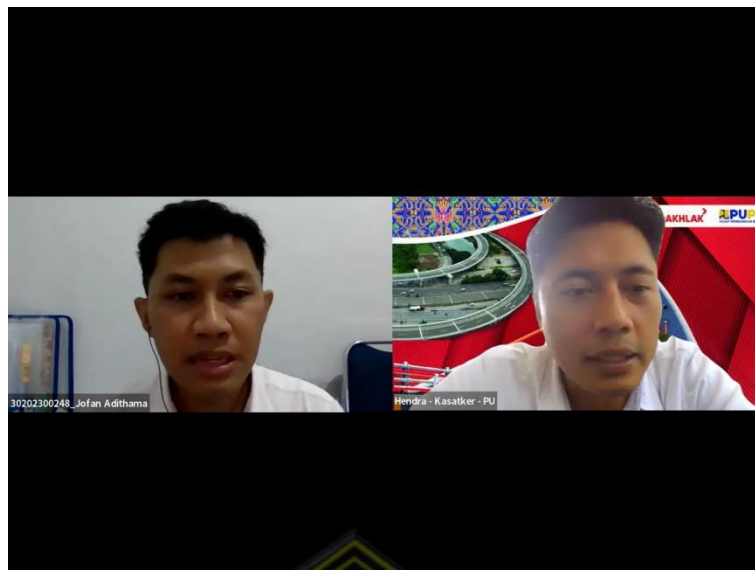
No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			tanggung jawab masing-masing. Jika tidak ada struktur organisasi mungkin sulit untuk koordinasi dan pemenuhan tugas dan tanggung jawab.
		e. Sejauh mana kompetensi teknis personel pelaksana mempengaruhi validitas hasil evaluasi kinerja jembatan?	Semua supervisor yang ada di wilayah, semua sudah melewati masa pendidikan dan pelatihan, pemantapan untuk bisa melakukan inspeksi secara periodik di jembatan. Supervisor di lapangan telah mengikuti pelatihan secara langsung oleh pakar dari Litbang PUPR di lapangan untuk menambah pengetahuan dalam melakukan dasar pemeriksaan.
		f. Apakah selama ini dilakukan audit evaluasi terkait hasil dari pemenuhan IKJ?	Evaluasi secara internal dan eksternal, kegiatan yang dilakukan oleh supervisor di lapangan setiap bulan akan kita audit, dimana kerusakan mana-mana saja yang

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			sering terjadi di lapangan. Hasil audit tersebut bisa disimpulkan dan diberikan solusi mekanisme penanganan yang tepat.
		g. Apakah mekanisme audit dan evaluasi yang diterapkan telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian kinerja?	Sudah, karena audit yang kita lakukan sudah sesuai dengan prosedur dan dilakukan oleh internal dan eksternal. Dan tujuan dari audit ini pun sama-sama untuk menjamin bahwa kondisi jembatan yang kita rawat ini memang betul dalam kondisi baik sesuai yang dilaporkan.

Sumber: Hasil Wawancara Penulis dan Responden

4.3.2. Hasil Wawancara dengan Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama (PJPK)

Untuk mengetahui implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) dalam operasi dan pemeliharaan Proyek KPBU di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA, peneliti mewawancarai perwakilan dari Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama (PJPK) dalam hal ini Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*, Kementerian Pekerjaan Umum, yaitu Kepala dan Staf Teknik Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*. Wawancara dengan Kepala Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*, Kementerian Pekerjaan Umum sesuai dengan **Gambar 4.3**.



Gambar 4.3. Wawancara dengan Kepala Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*, Kementerian Pekerjaan Umum
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Data informan Kepala Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* sebagai Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama Kementerian Pekerjaan Umum (Responden PJPK-01) adalah sebagai berikut:

Nama : Hendra Widhatra, S.T., M.Sc.
 Usia : 39 Tahun
 Pendidikan : *Master of Science*
 Jabatan : Kepala Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* Kementerian Pekerjaan Umum
 Hari, Tanggal : Selasa, 21 Oktober 2025
 Tempat : *Zoom Meeting*

Wawancara dilakukan melalui media *Zoom Meeting* karena keterbatasan waktu dan jarak di mana informan berada di Kota Jakarta. Hasil wawancara dengan Kepala Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* sebagai Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama Kementerian Pekerjaan Umum seperti yang tersaji pada **Tabel 4.3.**

Tabel 4.3. Hasil Wawancara dengan Kepala Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*, Kementerian Pekerjaan Umum

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU.	a. Apa yang dimaksud dengan IKJ?	Indikator Kinerja Jembatan merupakan suatu parameter yang ditentukan bersama-sama antara PJPk dengan Badan Usaha untuk menilai kinerja dari Badan Usaha. Indikator Kinerja sendiri terbagi menjadi 2 kalau dalam konteks kegiatan perjanjian kami yaitu perjanjian kerja sama proyek KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan <i>Callender Hamilton</i> di Pulau Jembatan. Indikator Kinerja Jembatan itu terbagi 2. Yang pertama IKJ masa konstruksi dan ketika masa konstruksi selesai yaitu IKJ masa layanan. Fungsinya itu untuk menilai kinerja dari Badan Usaha dimana poin kegiatan kami ini pemerintah ingin

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			mendapatkan layanan jadi kita menilai keluaran atau layanan yang diberikan Badan Usaha dalam menjalankan proyek ini.
		b. Poin-poin apa saja yang ada di dalam IKJ dan apa tujuannya?	Poin-poin dalam Indikator Kinerja Jembatan itu cukup banyak, ya. Itu ada beberapa <i>cluster</i> . Kalau kita berbicara pada masa konstruksi dan masa layanan itu ada perbedaan karena memang objek yang dilakukan penilaian itu berbeda. Kalau masa konstruksi kita menilai terhadap jalan atau jembatan eksisting. Namun kalau masa layanan kita menilai jembatan yang dihasilkan dari konstruksi itu sendiri. Kalau di masa konstruksi kita menilai layanan badan usaha terhadap ketersediaan lalu lintas, terus kondisi

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>perkerasan pada jembatan atau jalan eksisting, kondisi drainase, kondisi jembatan yang digunakan sebagai detour apabila memang ada, kondisi rambu, dan kebersihan lingkungan dari proyek. Sedangkan pada masa layan karena memang lingkupnya kita menilai hasil dari konstruksi, jadi kita menilai dari kondisi konstruksi tersebut yang kita bagi berdasarkan level dari elemen jembatan. Misalnya kita menilai jalan pendekat atau opritnya itu kita lihat kondisi perkerasannya seperti apa, lalu kita lihat kondisi bangunan pengaman jembatan apakah ada kerusakan dari DPT dari talud, lalu drainasenya apakah ada yang tersumbat, lalu kondisi bangunan bawah, kondisi bangunan atas,</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>lantai jembatan, daerah aliran sungai, perlengkapan jalan, dan juga kebersihan. Jadi kurang lebih itu gambarannya kita membagi berdasarkan tipologi dari bangunan jembatan itu sendiri. Kita lihat kondisinya apakah ada retak, apakah ada karat kalau memang menggunakan baja. Kurang lebih seperti itu.</p>
		<p>c. Bagaimana mekanisme pelaksanaan dan pengawasan indikator kinerja jembatan pada masa layanan proyek KPBU Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA?</p>	<p>Dalam prosesnya memang kita melakukan monitoring setiap bulannya ya. Sekurang-kurangnya itu satu kali dalam satu bulan kita melakukan monitoring. Di antara dalam satu bulan itu kita juga dapat melakukan inspeksi yang sifatnya dadakan. Namun itu situasional misalnya ketika kita menerima informasi ada banjir, kita cek kondisinya seperti apa. Lalu mungkin ada</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			kecelakaan lalu lintas, lalu mungkin ada kejadian gempa, kita lihat, kita ingin pastikan layanannya itu tetap berfungsi melayani masyarakat <i>full</i> 100%.
		d. Apakah sistem pelaporan dan verifikasi kinerja antara PJPK, Badan Usaha, dan Konsultan Independen telah berjalan sesuai dengan Manual Manajemen Proyek?	Ya, semua sudah berjalan sesuai dengan kaidah-kaidah peraturan yang ada. Bahkan kita mungkin melengkapi hal-hal yang tidak ada di dalam aturan-peraturan atau standar baku yang mengatur dalam tujuan untuk mendapatkan data atau keluaran hasil monitoring kita yang lebih akuntabel dan transparan.
		e. Apakah ada target ketercapaian indikator kinerja jembatan?	Kalau target itu harusnya ada di Badan Usaha ya. Bukan di kami (PJPK). Namun kalau kita berbicara mengenai target bahwa kita ini melakukan penilaian terhadap hasil keluaran mereka atau <i>outcome</i> -nya

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			dari badan usaha. Kita melakukan inspeksi ini untuk melihat apakah kita dapat melakukan pembayaran atau badan usaha menerima hak atas kinerja mereka <i>full</i> 100%. Jadi kalau dianggap menjadi target seharusnya tidak ada temuan yang ditemukan oleh PJPK selama melakukan inspeksi. Kalau disebut sebagai target harusnya <i>full</i> tidak ada temuan.
		f. Bagaimana proses evaluasi dilakukan ketika hasil indikator kinerja tidak memenuhi target?	Kita akan melakukan pemotongan sesuai dengan bobot dari masing-masing indikator yang tidak terpenuhi tersebut. Dan kita akan melihat berapa hari yang terlewati dari masa tanggap tersebut dan itu akan menjadi besaran potongan yang diberikan kepada Badan Usaha atas hak pembayaran yang

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			seharusnya mereka terima.
		g. Apakah terdapat inovasi atau penyesuaian dalam sistem pemantauan dan pelaporan kinerja dibandingkan pedoman awal proyek?	-
		h. Apa standar acuan yang digunakan dalam proses inspeksi dan penilaian kondisi jembatan pada masa layanan?	Sudah diatur di dalam Perjanjian Kerja Sama yang sudah sama-sama dipahami oleh Badan Usaha dan PJKP dan ini juga sudah diatur dan sudah diketahui sejak dalam proses pengadaan atau dalam proses lelang.
2.	Menilai sejauh mana indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan.	a. Bagaimana hasil pengukuran indikator kinerja digunakan untuk menilai keberlanjutan fungsi jembatan?	Indikator ini sifatnya adalah kita menilai layanan ya, bukan dalam hal menilai performa atau kondisi dari struktur jembatan itu sendiri. Itu harus dibedakan. Prinsip yang berbeda antara kita mau menilai kondisi jembatan dengan kita

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>menilai layanan yang ingin kita dapatkan. Jangan sampai nanti tercampur dan akhirnya menjadi sesuatu yang multitafsir. Nah dalam kaitan kita menilai kondisi jembatan, paling tidak kita bisa mendapatkan acuan awal dengan melakukan indikator kinerja ini. Kita bisa melihat apabila semua indikator ini terpenuhi, otomatis kita bisa mendapatkan keyakinan bahwa jembatan tersebut kondisinya memang masih baik. Tapi kalau memang kita menemukan ada indikator-indikator yang kurang baik atau tidak terpenuhi, mungkin itu bisa dievaluasi lebih lanjut untuk dilakukan pemeriksaan-pemeriksaan jembatan yang lebih detail sesuai</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			dengan kaidah-kaidah manajemen jembatan.
		b. Apakah indikator kinerja jembatan telah mempertimbangkan aspek umur layanan dan ketahanan struktur?	Tidak. Tidak mempertimbangkan hal tersebut. Karena hal ini sifatnya adalah untuk menilai layanan. Bukan untuk menilai kondisi jembatan. Namun seperti yang saya bilang sebelumnya, setidaknya dari pemeriksaan dan pemenuhan indikator ini sebagai acuan apabila ditemukan hal-hal terkait kondisi struktur jembatan yang perlu pemeriksaan detail lebih lanjut.
		c. Apakah penerapan indikator kinerja berpengaruh terhadap efisiensi biaya operasi dan pemeliharaan jembatan?	Ya paling tidak kita bisa meyakinkan bahwa anggaran atau <i>budgeting</i> yang memang sudah diprogramkan untuk kegiatan ini, itu bisa menghasilkan <i>output</i> atau <i>outcome</i> yang sangat optimum ya. Ini adalah <i>tools</i> kita untuk memastikan bahwa apa yang menjadi objek

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			konstruksi dan keluarannya itu <i>full</i> diterima masyarakat 100%. Tapi kalau kaitannya dengan efisiensi rasanya tidak bisa dilakukan penilaian secara langsung baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
		d. Bagaimana hasil evaluasi indikator kinerja digunakan untuk menentukan prioritas pemeliharaan preventif dan korektif?	-
		e. Apakah indikator kinerja mencakup aspek keberlanjutan seperti keselamatan pengguna, efisiensi energi, dan dampak lingkungan?	Secara tidak langsung iya. Karena beberapa indikator itu menunjukkan bahwa kita berupaya untuk memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan atau pengguna jembatan itu sendiri. Contohnya ada indikator yang menyangkut kondisi

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			perkerasan. Ada lubang, <i>rutting</i> , alur, <i>revelling</i> yang menentukan kekesatan. Itu secara tidak langsung menunjukkan bahwa kita berupaya untuk memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan.
3.	Menganalisis kendala dan tantangan dalam penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU.	a. Apa kendala dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan indikator kinerja jembatan di proyek KPBU CH?	Selama ini tidak ada. Semua sudah berjalan dengan sangat baik. Yang ada kita coba untuk terus mengevaluasi dan mengelaborasi untuk bisa mempergunakan indikator kinerja ini mendapatkan manfaat atau fungsi yang lebih. Walaupun dalam kaitan Perjanjian Kerja Sama itu sudah cukup, namun kita coba elaborasi dalam kaitan mungkin apa yang kita lakukan dalam kegiatan KPBU ini bisa diimplementasikan pada kegiatan-kegiatan pengelolaan jembatan

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			secara konvensional. Mungkin contohnya seperti itu.
		b. Apakah terdapat hambatan dalam sinkronisasi data antara hasil evaluasi/inspeksi rutin lapangan dengan laporan Badan Usaha?	Hambatan itu pastinya ada. Utamanya hambatan ini kita berbicara bahwa jumlah jembatan yang dikelola oleh kegiatan KPBU ini cukup banyak, ada 37. Sehingga itu tidak mungkin dilakukan oleh satu orang. Sehingga kita akan melibatkan banyak pihak. Dengan kita melibatkan banyak pihak, tentunya kita akan memiliki multi persepsi atas satu bahan yang sudah baku. Jadi salah satu tantangannya adalah bagaimana kita menyamakan persepsi yang utamanya yang pertama antara PJPK dengan BUP sudah sepakat pengertian dari indikator yang dimaksud adalah a, b, c, itu apa yang dimaksud dari a, b, dan c tersebut. Lalu

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			berikutnya adalah sosialisasi yang lebih mendalam kepada anggota anggota di bawah organisasi tersebut. Satker sendiri juga harus mensosialisaikan kepada jajarannya, begitu juga dengan BUP sampai ke level terendah sehingga semua memahami apa maksud dan tujuan dari pemeriksaan IKJ ini dan juga memiliki frekuensi yang sama sehingga tidak terjadi debatable kedepannya.
		c. Apa langkah koreksi yang diterapkan apabila indikator tertentu tidak memenuhi nilai ambang batas kinerja?	Langkah-langkah kita secara rutin dan berkala kita selalu berkoordinasi dengan BUP. Utamanya ketika dalam perjalanan kita menemukan hal-hal baru di lapangan yang mungkin itu menimbulkan keraguan atau ambiguitas sehingga kita melakukan rapat koordinasi dan kita coba

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>untuk menyelesaikan secara bersama atas hal-hal tersebut sehingga kedepannya ada sebuah keberlangsungan dalam sebuah sistem, saya menyebutkan sebuah sistem ya, karena kalau kita bertumpu pada struktur organisasi, pasti struktur organisasi itu dinamis. Akan ada pergantian orang, ada pergantian bentuk struktur. Namun apabila kita sudah memiliki sebuah tata baku sistem yang baik, ya insyaallah kedepannya siapapun yang menjalankan itu akan memiliki persepsi yang sama. Itu yang coba lakukan dan kita bangun bersama-sama dengan Badan Usaha.</p>
		d. Bagaimana proses penyelesaian apabila terjadi perbedaan interpretasi terhadap	<p>Hal tersebut memang sudah diatur dalam perjanjian kami. Namun tidak dalam konteks perbedaan persepsi atas</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		indikator kinerja jembatan?	<p>indikator kinerja tersebut. Yang saya sebutkan sebelumnya bahwa kita mencoba menjembatani perbedaan persepsi tersebut dengan melakukan rapat rapat koordinasi, tidak hanya antara pihak PJPK dengan BUP, namun kita juga mengajak pihak pihak lain yang mungkin sudah pakar atau praktisi di bidang tersebut. Itu tujuan utama untuk kite menghindari adanya perbedaan persepsi tadi. Namun kalau memang ada perbedaan di dalam penilaian terhadap hasil dari indikator kinerja tersebut, ada suatu wadah di dalam perjanjian kami, yang itu sifatnya kita akan menunjuk pihak ketiga atau auditor independen untuk melihat atau menyelesaikan atas perbedaan pendapat</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			tersebut. Namun sampai saat ini belum terjadi, mudah mudahan tidak terjadi, sehingga memang belum ada kasus tertentu untuk perbedaan pendapat tersebut.
4.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan.	a. Faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan indikator kinerja jembatan dalam skema KPBU?	Kalau menurut kami itu menjadi <i>full</i> tanggung jawab dari BUP ya, Kita tidak ikut dalam mengatur bagaimana BUP untuk mengelola kegiatan <i>project</i> ini. Namun apa yang saya lihat, tentunya adalah sistem manajemen yang baik, tata kelola yang baik, dan juga pemahaman terhadap bagaimana melakukan pemeliharaan jembatan dimulai dari hal-hal yang kecil itu akan menjadi sebuah modal yang baik pada BUP untuk dapat memenuhi seluruh indikator kinerjanya.
		b. Apakah ada regulasi pemerintah dalam	Saya rasa tidak ada aturan khusus untuk mengatur

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		menjamin penerapan indikator kinerja tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan infrastruktur?	<p>hal tersebut. Karena memang aturan-aturan yang ada itu adalah mengatur prinsip prinsip mengenai proses kegiatan KPBU itu sendiri. Kalau indikator kinerja itu tentu <i>taylor made</i> atau menyesuaikan dari <i>scope project</i> itu sendiri. Kita tidak mungkin menyamakan contohnya kita berbicara saat ini adalah penggantian jembatan. Mungkin berbeda kalau kita memiliki <i>project</i> KPBU pembangunan jalan dan jembatan. Tidak mungkin kita bisa menyamakan hal tersebut. Ada indikator jalanya, ada indikator jembatannya. Dan juga ini adalah <i>project</i> penggantian jembatan yang secara populasi itu cukup banyak. Mungkin kalau jembatannya hanya satu dua tapi lingkup</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p><i>project</i> jembatan tersebut sangat besar, contohnya membangun jembatan gantung, jembatan <i>cable stayed</i>, <i>suspension bridge</i>. Mungkin ada indikator-indikator yang tidak ada di <i>project</i> ini. Misalnya kita harus menilai kondisi kabel, kondisi <i>deck</i>, kondisi proteksi terhadap angin, dan lain-lain. Jadi rasanya kalau indikator kinerja itu pasti akan <i>taylor made</i> menyesuaikan dengan lingkup dari perjanjian itu sendiri.</p>
		<p>c. Apakah sistem pembayaran <i>availability payment</i> berpengaruh terhadap konsistensi pencapaian indikator kinerja jembatan?</p>	<p>Justru harusnya terbalik ya. Kita bukan membayar mereka untuk mereka mencapai kinerja tersebut. Tapi kita membayar atas apa yang mereka sudah hasilkan atau sudah mereka kelola. Jadi bukan kita ngasih uang lalu mereka harus bekerja untuk</p>

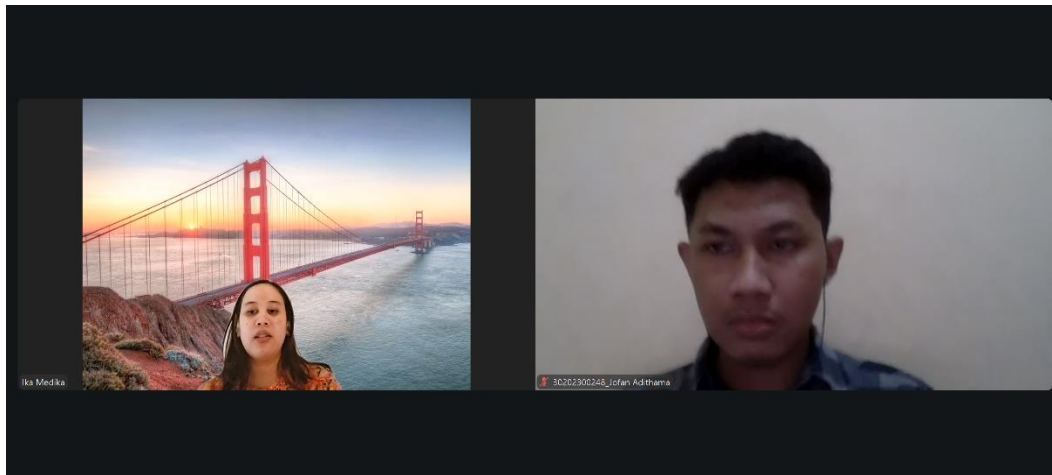
No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			menghasilkan keluaran, tapi justru kita membayar karena apa yang sudah mereka lakukan.
		d. Apakah struktur organisasi Badan Usaha mempengaruhi konsistensi penerapan indikator kinerja di lapangan?	-
		e. Sejauh mana kompetensi teknis personel pelaksana mempengaruhi validitas hasil evaluasi kinerja jembatan?	Saya kira ini sangat penting ya, dan sangat perlu untuk kita bisa mendapatkan pola pikir yang lebih menyeluruh. Tentunya kapabilitas dari personil yang melakukan ini akan menghasilkan hasil survei yang lebih akuntabel. Kaitannya begini, kalau seandainya survei ini dilakukan oleh orang-orang yang tidak memiliki <i>background</i> jembatan atau bahkan orang yang memiliki <i>background</i> seorang teknik sipil, mungkin apa yang mereka pahami

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			terhadap indikator tersebut itu akan tidak optimal ya. Contohnya bagaimana kita menilai sebuah retak itu adalah retak susut, retak struktur, atau kita melihat apakah lubang yang dihasilkan itu akibat dari perkerasan yang kurang baik, lapisan permukaan yang kurang baik, atau akibat kondisi-kondisi di bawahnya yang kurang baik, misalnya subgradenya, sub basenya. Itu yang perlu ada justifikasi dari orang-orang yang kompeten dalam melakukan atau yang terlibat dalam inspeksi ini.
		f. Apakah selama ini dilakukan audit evaluasi terkait hasil dari pemenuhan IKJ?	Ada. Dan justru proses inspeksi ini adalah proses audit terhadap pemenuhan layanan oleh Badan Usaha. Kalau menurut saya seperti itu.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		g. Apakah mekanisme audit dan evaluasi yang diterapkan telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian kinerja?	Kita mencoba untuk melibatkan banyak pihak dalam proses inspeksi ini ya. Tidak hanya PJPK, tapi kita juga melibatkan adanya konsultan independen, dan juga kita berupaya melibatkan pengelola atau penanggungjawab dari Balai yang sebagai penanggungjawab ruas jalan nasional di wilayah tersebut. Kami berupaya untuk mengundang para pihak tersebut untuk melihat secara langsung dan memberikan penilaian sehingga kita bisa mendapatkan suatu hasil yang objektif.

Sumber: Hasil Wawancara Penulis dan Responden

Untuk mengetahui implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) dalam operasi dan pemeliharaan Proyek KPBU di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA, peneliti juga mewawancarai Staf Teknik Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* sebagai Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama Kementerian Pekerjaan Umum sesuai dengan **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4. Wawancara dengan Staf Teknik Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*, Kementerian Pekerjaan Umum
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Data informan Staf Teknik Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* sebagai Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama Kementerian Pekerjaan Umum (Responden PJPK-02) adalah sebagai berikut:

Nama : Ika Medika Ayu Oktarina, S.T., M.Eng.
 Usia : 37 Tahun
 Pendidikan : Magister Teknik Geologi
 Jabatan : Staf Teknik Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton*
 Kementerian Pekerjaan Umum
 Hari, Tanggal : Jumat, 24 Oktober 2025
 Tempat : *Zoom Meeting*

Wawancara dilakukan melalui media *Zoom Meeting* karena keterbatasan waktu dan jarak di mana informan berada di Kota Jakarta. Hasil wawancara dengan Staf Teknik Satuan Kerja KPBU *Callendar Hamilton* sebagai Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama Kementerian Pekerjaan Umum seperti yang disajikan pada **Tabel 4.4.**

Tabel 4. 4. Hasil Wawancara dengan Staf Teknik Satuan Kerja KPBU Callendar Hamilton, Kementerian Pekerjaan Umum

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU.	a. Apa yang dimaksud dengan IKJ?	Indikator Kinerja Jembatan itu beberapa indikator untuk melakukan penilaian di suatu jembatan secara <i>visually</i> . Ada beberapa aspek dan beberapa tahapan yang dilakukan untuk menentukan indikator-indikator tersebut. Jadi masing-masing indikator jembatan itu akan menggambarkan kondisi dari suatu bagian struktur jembatan. Seperti bagian struktur bawah, atas, dan bagian perkerasan.
		b. Poin-poin apa saja yang ada di dalam IKJ dan apa tujuannya?	Indikator pertama itu terkait oprit atau jalan pendekat. Kita ngecek kondisi terutama perkerasan di oprit ya. Apakah dia berlubang, alur, apakah ada pelepasan butir. Sebenarnya tidak hanya di perkerasan ya, tapi

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>lebih utamanya dicek perkerasannya. Lalu yang kedua yaitu bangunan pengaman jembatan. Semacam bangunan-bangunan di sekitar jembatan terkait dinding penahan tanah, atau misal ada bangunan pengarah arus, itu juga termasuk bangunan pengaman jembatan. Kemudian untuk indikator 3 itu ada bangunan bawah jembatan. Jadi di struktur bawah itu akan kita lihat apakah ada retak atau tidak, lalu apakah pondasinya itu ada konsolidasi atau tidak. Lalu kita kan pakai LRB ya, di LRB apakah dudukannya retak atau tidak, itu juga masuk ke dalam indikator 3 ini. Kemudian ada indikator 4 itu ada bangunan atas jembatan. Bangunan atas jembatan ini lebih ke struktur girdernya ya.</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p><i>Girder</i>-nya kondisinya seperti apa. Apakah ada korosi, atau ada baut-baut yang longgar, atau cat-cat terkelupas, apakah ada ikatan angin yang hilang. Lalu ada indikator 5 itu lantai jembatan. Lantai jembatan ini sebenarnya yang dilihat itu lantainya bukan perkerasan jalannya. Jadi lantai jembatannya apakah terlihat tulangnya, apakah dia keropos, apakah terlihat retak di lantai jembatannya. Lalu sambungan <i>expansion joint</i>-nya juga apakah terpasang dengan benar atau tidak. Lalu ada indikator 6. Indikator 6 itu kita melihat daerah aliran sungai sekitar jembatan itu kita lihat sekitar 100 meter ke hulu dan 100 meter ke hilir. Apakah ada sampah, apakah ada longsor di sekitarnya, apakah ada</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>scouring itu juga perlu diperhatikan secara visual. Lalu ada indikator 7 perlengkapan jalan yaitu terkait rambu, trotoar, median jika ada, marka jalannya seperti apa, guard rail dan lampu PJU juga masuk ke dalam indikator 7 perlengkapan jalan. Nah yang terakhir adalah indikator 8 kebersihan. Kebersihan ini intinya adalah di sekitar jembatan itu bersih, tidak ada sampah maupun tanaman-tanaman liar, lalu permukaan jalan dan lantai jembatan juga bebas dari benda-benda yang berbahaya seperti paku, kaca, maupun kerikil. Seperti itu, Mas. Intinya indikator yang ada di Satker KPBU CH itu ada 8 indikator.</p>
		c. Bagaimana mekanisme pelaksanaan dan	<p>Setiap bulan berdasarkan PKS itu ada kewajiban kalau PJPk dan BUP itu</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		<p>pengawasan indikator kinerja jembatan pada masa layanan proyek KPBU Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA?</p>	<p>harus melakukan inspeksi formal setiap bulan. Sebenarnya dari BUP itu setiap hari melakukan <i>self-monitoring</i>, untuk <i>self-monitoring</i> sebagai bentuk preventif dari mereka, bagaimana mereka memenuhi indikator-indikator ini tanpa ada temuan yang bisa menyebabkan denda. Lalu setiap bulan PJPk akan melakukan <i>cross-check</i>, istilahnya bisa kita bilang pengawasan, ya. Pengawasan ke BUP apakah BUP menerapkan indikator yang telah disepakati bersama dalam PKS. Selain inspeksi setiap bulan, bisa juga kami (PJPk) sewaktu-waktu untuk tiba-tiba mengecek ke lapangan apakah BUP benar-benar melakukan <i>self-monitoring</i> yang sudah mereka laporkan.</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			Katakanlah mereka di dalam <i>self-monitoring</i> ternyata ada temuan kebersihan atau cat kebersihan, lalu di dalam laporan mereka sudah melakukan penanganan nah bisa saja kita sewaktu-waktu mengecek itu hasil <i>self-monitoring</i> mereka, tidak harus menunggu satu bulan sekali. Itu disebut inspeksi informal di dalam PKS.
		d. Apakah sistem pelaporan dan verifikasi kinerja antara PJPK, Badan Usaha, dan Konsultan Independen telah berjalan sesuai dengan Manual Manajemen Proyek?	Kalau sesuai dengan MMP (Manual Manajemen Proyek) itu jelas. Karena kita sebelum masuk ke masa layan dan melakukan inspeksi formal ini, itukan kita sudah membahas dulu, ya, mekanisme pelaksanaan inspeksi formal seperti apa, di lapangan seperti apa, pihak-pihak yang terlibat seperti apa. Kita sudah bahas ini sebelum

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>masa layan dimulai dan itu tentu sudah disesuaikan dengan MMP dan PKS yang sudah terbit. Selain itu dari BUP sendiri juga mereka menerbitkan RUPJ yang menjadi dasar mereka dalam pemeliharaan jembatan itu seperti apa.</p>
		e. Apakah ada target ketercapaian indikator kinerja jembatan?	<p>Kalau terkait temuan atau target pemenuhan indikator itu pasti yang kita harapkan harusnya terpenuhi, ya. Dengan mereka melakukan <i>self-monitoring</i> kan mereka sudah melakukan kegiatan yang preventif. Sebisa mungkin itu tidak akan menjadi temuan dalam indikator yang nantinya akan disepakati bersama bahwa ini tidak memenuhi indikator. Namun, walaupun nanti ada misalnya pada saat kita melakukan pengecekan bersama ada</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>indikator yang tidak dipenuhi oleh BUP, masing-masing indikator yang sudah saya sebutkan sebelumnya itu ada masa tanggapnya untuk menyelesaikan. Misalnya kebersihan, sampah-sampah harus sudah bersih dalam 1 hari. Kalau mereka tidak bisa membersihkan itu, mereka akan terkena denda atau penalti. Tapi sebisa mungkin dari <i>self-monitoring</i> mereka itu sudah melakukan kegiatan preventif agar tidak ada temuan yang masuk dalam indikator. Dan itu akan dilakukan selama 10 tahun kedepan dari tahun 2024.</p>
		f. Bagaimana proses evaluasi dilakukan ketika hasil indikator kinerja tidak memenuhi target?	<p>Kan di dalam pelaksanaan inspeksi formal itu nanti akan ada berita acara yang isinya kesepakatan bersama bahwa dari PJPk, BUP, dan PMI, itu kita sama-</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			sama melihat di lapangan secara visual bahwa temuan itu memang ada dan temuan itu tidak sesuai indikator. Setelah ditemukan bersama, tentu nanti akan dituangkan di berita acara. Dalam berita acara itu nanti akan disepakati oleh pihak BUP, pihak PMI, dan pihak PJPK. Jadi kalau tidak terpenuhi, mereka akan diberikan masa tanggap sesuai dengan indikator di lapangan, dan itu terhitung mulai saat berita acara ditandatangani atau saat inspeksi formal dilaksanakan.
		g. Apakah terdapat inovasi atau penyesuaian dalam sistem pemantauan dan pelaporan kinerja dibandingkan pedoman awal proyek?	-

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		h. Apa standar acuan yang digunakan dalam proses inspeksi dan penilaian kondisi jembatan pada masa layanan?	<p>Dasar yang digunakan pasti PKS ya. Perjanjian Kerja Sama, lalu MMP, sebagai manual yang kita digunakan. Selain itu kita juga menggunakan spek, Mas. Kita mengacu ke spek juga terkait misalnya lubang, lebar retakan. Jadi PKS itu mengadopsi dari spek juga. Jadi tidak saling bertentangan. Dan untuk penanganannya nanti tentu akan disesuaikan dengan spek, harus memenuhi Spek Bina Marga yang berlaku. Untuk batas-batasnya di dalam PKS itu sudah ada. Batas toleransinya atau batas yang harus dipenuhi oleh BUP itu sudah ada dan itu sudah sesuai dengan spek juga. Lalu selain itu terkait rambu-rambu tentu akan mengadopsi peraturan-peraturan Kemenhub ya. Itu sudah disesuaikan</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			dengan peraturan yang ada di Kemenhub. Selebihnya sih acuan dasar kita pasti ke Spesifikasi Bina Marga yang diadopsi ke berbagai dokumen pendukung.
2.	Menilai sejauh mana indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan.	a. Bagaimana hasil pengukuran indikator kinerja digunakan untuk menilai keberlanjutan fungsi jembatan?	Kalau untuk secara pemenuhan indikator, sejauh ini dari BUP kami sudah memenuhi semua yang ada di dalam indikator. Tentu bagian-bagian yang terpenuhi itu mungkin belum bisa menggambarkan kondisi jembatan keseluruhan ya, karena itu hanya sebagian kecil, dan kemarin sempat diskusi itu hanya secara visual saja ya. Tentu untuk hasil yang lebih akurat perlu pengujian lebih lanjut. Misalnya terkait <i>scouring</i> , secara visual ada temuan <i>scouring</i> , kalau memang ada

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p><i>scouring</i> nanti selanjutnya kita perlu ada pengetesan yang lain, apakah pondasinya masih aman, atau kalau misalnya ada retak, retak di dalam lantai jembatan, atau retak di dinding penahan tanah, retak sekian lebarnya, indikator sudah masuk nih lebarnya, tentu setelah itu kita perlu ada pengujian lebih lanjut. Apakah perlu di UPV atau apakah perlu di-<i>hammer test</i>. Kalau misal ada alur, ada pelepasan butiran, tentu kita perlu cek lagi apakah perlu dilakukan <i>coring</i> untuk mengetahui kepadatan perkerasannya itu ataukah perlu dilakukan tes IRI dengan alat yang lebih standar untuk dicek kerataannya. Gitu sih, Mas. Jadi nggak semata-mata inspeksi formal itu bisa menggambarkan</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			kondisi jembatan secara struktural itu memang kuat, tapi sebagai tindakan preventif ya. Sebagai suplemen apakah perlu dilakukan pengujian lebih lanjut atau tidak.
		b. Apakah indikator kinerja jembatan telah mempertimbangkan aspek umur layanan dan ketahanan struktur?	Sepemahaman saya iya. Karena indikator-indikator untuk inspeksi formal ini untuk mempertahankan nilai kondisi jembatan itu harus di bawah 1 untuk kondisi bagus seperti jembatan baru. Namun memang perlu ada pemeriksaan secara detail dan berkala yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah nilai kondisi jembatan bertahan di bawah 1 atau tidak. Sejauh ini sih kita belum ada pemeriksaan detail ya, Mas. Masih pemeriksaan rutin. Jadi sejauh ini <i>Insyallah</i> masih di bawah NK 1.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		c. Apakah penerapan indikator kinerja berpengaruh terhadap efisiensi biaya operasi dan pemeliharaan jembatan?	<p>Kalau dibilang efisien mungkin enggak ya. Karena ini kan mahal ya jatuhnya. Tapi kalau efektif mungkin. Karena kan kita bisa langsung melakukan pemeliharaan itu sudah terencana, sudah terjamin selama 10 tahun masa layanan. Kan itu pasti jembatan akan terpelihara dengan optimal ya dibandingkan dengan jembatan-jembatan yang dibangun tidak menggunakan skema KPBU yang anggarannya kita juga belum tentu tau anggarannya ada atau tidak. Tapi kalau dibilang efisien tentu tidak, karena ini <i>cost</i>-nya akan lebih mahal karena kan kita skemanya dengan <i>availability payment</i> itu kan ibaratnya kita berhutang ke investor walaupun bisa aja diinisiasi oleh</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			investornya kan. Tapi kalau dibilang lebih efektif pasti akan lebih efektif kalau menurut saya dibanding proyek konvensional.
		d. Bagaimana hasil evaluasi indikator kinerja digunakan untuk menentukan prioritas pemeliharaan preventif dan korektif?	-
		e. Apakah indikator kinerja mencakup aspek keberlanjutan seperti keselamatan pengguna, efisiensi energi, dan dampak lingkungan?	Ya, kalau keselamatan pengguna iya. Karena memang ada indikator-indikator terkait yang mendukung untuk keselamatan pengguna, untuk lingkungan kan juga ada beberapa indikator yang mendukung itu. Jadi sudah termasuk ke dalam situ.
3.	Menganalisis kendala dan tantangan dalam penerapan indikator	a. Apa kendala dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan indikator	Kalau tantangan lebih ke <i>resource</i> -nya ya. Karena kan perputaran SDM itukan cepat ya, Mas.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
	kinerja jembatan pada proyek KPBU.	kinerja jembatan di proyek KPBU CH?	Tapi tidak semua orang mengerti terkait proyek KPBU ini. Bisa jadi tertukar-tukar dengan proyek konvensional biasa, kan. Kalau tantangan di lapangan sih lebih ke ada warga sekitar yang belum sadar untuk ikut menjaga jembatan itu. Sedangkan dari kita sudah berusaha untuk memeliharanya, tapi kan kalau untuk warga sekitar yang tidak ikut serta juga berpengaruh ke BUP dalam memenuhi beberapa indikator yang sudah ditetapkan. Itu sih, Mas. Lebih ke tantangan sosial.
		b. Apakah terdapat hambatan dalam sinkronisasi data antara hasil evaluasi/inspeksi rutin lapangan dengan laporan Badan Usaha?	Kalau untuk sekarang sih mereka sudah punya suatu sistem yang mereka bangun sendiri untuk membuat laporan <i>self-monitoring</i> secara <i>online</i> dan itu dari pihak PJPK kan dibantu oleh konsultan PMI juga

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>untuk mengecek kesesuaiannya. Jadi sejauh ini sampai sekarang sudah tidak ada hambatan ya, Mas. Kemarin mungkin waktu awal-awal karena pelaporannya masih manual dan tidak bisa dicek secara <i>online</i> mungkin lebih terhambat penyerahan datanya. Tapi karena sekarang sudah <i>online</i>, jadi bisa dicek secara berkala.</p>
		<p>c. Apa langkah koreksi yang diterapkan apabila indikator tertentu tidak memenuhi nilai ambang batas kinerja?</p>	<p>Dari PJPK kan nanti akan menerima laporan dari konsultan PMI ya, Mas. Nanti kalau memang ada ketidaksesuaian tentu nanti dari pihak konsultan PMI akan mengonfirmasi ke pihak BUP. Dan kalau memang terjadi perbedaan yang tidak bisa diselesaikan karena perbedaan prinsip dan pandangan, tentu nanti akan dibicarakan bersama untuk dibahas</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			bagaimana sinkronisasi data itu yang akan digunakan pihak BUP dan pihak PJPK agar satu suara.
		d. Bagaimana proses penyelesaian apabila terjadi perbedaan interpretasi terhadap indikator kinerja jembatan?	<p>Secara prinsip kalau memang itu sudah masuk ke indikator, tentu itu akan tetap menjadi temuan ya, Mas. Mau itu mengganggu atau tidak. Karena prinsipnya adalah kita mencegah ya, bukan menunggu kerusakan itu akan mengganggu pengguna atau tidak. Kalau memang itu sudah masuk indikator tentu itu akan tetap menjadi temuan. Kalau dari BUP keberatan atau merasa itu tidak menjadi temuan karena itu tidak mengganggu, ya silakan saja. Tapi dari PJPK tetap menyatakan bahwa itu tidak memenuhi indikator. Jika memang BUP keberatan, mereka</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			harus bersurat dan membuat justifikasinya kenapa bagi mereka itu tidak mengganggu. Nanti setelah itu kan kita bisa menyesuaikan apakah justifikasi dari BUP itu bisa kita terima atau tidak.
4.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan.	a. Faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan indikator kinerja jembatan dalam skema KPBU?	Yang pertama jelas ketersediaan dana dan SDM yang kompeten untuk pemeliharaan ini selama 10 tahun supaya lebih efektif. Lalu karena ini dipegang oleh satu BUP yang sama selama 10 tahun, tentu perkembangan jabatan dari tahun ke tahun mereka ada catatannya ya, jadi bisa tahun penanganan dari awal sampai nanti akhir di tahun ke 10 sebelum diserahterimakan. Kalau untuk proyek konvensional kan pasti penyedia jasa yang memegang di suatu ruas

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			atau di suatu jembatan kan berubah-ubah ya tergantung pemenang <i>tender</i> proyek itu. Jadi kalau menurut saya sih lebih efektifnya karena pihak BUP nya tidak berubah, lalu ketersediaan dananya yang pasti ada selama 10 tahun itu.
		b. Apakah ada regulasi pemerintah dalam menjamin penerapan indikator kinerja tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan infrastruktur?	Yang jelas yang kita pegang itu kan PKS. Kalau peraturan lain yang mengatur indikator itu sendiri sepertinya tidak ada ya. Karena kan indikator-indikator yang diterapkan pastinya disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing proyek dan sudah diadopsi dari peraturan dan standar yang berlaku di Indonesia. Jadi tidak bisa disamakan kebutuhan antara proyek jembatan satu dengan lainnya.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		c. Apakah sistem pembayaran <i>availability payment</i> berpengaruh terhadap konsistensi pencapaian indikator kinerja jembatan?	<p>Nilai <i>availability payment</i> yang akan kita bayarkan itu justru tergantung bagaimana BUP memenuhi indikator yang mereka jalankan. Bukan karena ada <i>availability payment</i> mereka menjalankan indikatornya. Jadi kita membayarkan sesuai apa yang telah mereka lakukan dalam pemenuhan indikatornya. Kalau mereka memang tidak memenuhi indikator ya tentu akan berpengaruh terhadap nilai <i>availability payment</i> yang kita bayarkan ya. Konsepnya sama seperti proyek konvensional apa yang kamu lakukan, itu yang kami bayar. Bukan kita bayar untuk mereka memenuhi indikator. Itu prinsipnya sama di proyek konvensional maupun KPBU.</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		d. Apakah struktur organisasi Badan Usaha mempengaruhi konsistensi penerapan indikator kinerja di lapangan?	-
		e. Sejauh mana kompetensi teknis personel pelaksana mempengaruhi validitas hasil evaluasi kinerja jembatan?	Kalau kompetensi personil jelas pasti berpengaruh ya. Kalau mereka tidak kompeten ya nanti pemenuhan indikatornya tidak akan tercapai.
		f. Apakah selama ini dilakukan audit evaluasi terkait hasil dari pemenuhan IKJ?	Kalau audit, inspeksi rutin yang dilakukan oleh PJPK dan konsultan PMI itu adalah bentuk audit terhadap pemenuhan indikator yang dilakukan BUP, ya. Jadi kalau ternyata nanti ada temuan saat inspeksi rutin itu juga dari konsultan PMI akan mengecek apakah BUP sudah benar-benar memperbaiki temuan sesuai dengan masa tanggap dan apakah perbaikannya sudah

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			sesuai dengan spek yang ada.
		g. Apakah mekanisme audit dan evaluasi yang diterapkan telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian kinerja?	Secara alur, sudah memenuhi ya, Mas. Karena saringannya sudah banyak. Kalau nanti dari eksternalnya agak berbeda, ya itu lebih ke pemahaman masing-masing sih terkait KPBU itu bagaimana. Takutnya nanti tercampur, jadi bisa beda pemahaman terkait audit. Tapi kalau audit yang internal kita sendiri itu sudah sesuai dengan yang diharapkan.

Sumber: Hasil Wawancara Penulis dan Responden

4.3.3. Hasil Wawancara dengan Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI)

Untuk mengetahui implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) dalam operasi dan pemeliharaan Proyek KPBU di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA, peneliti mewawancarai *Chief Inspector* Konsultan Pengendali Mutu Independen Wilayah Jawa Tengah, sesuai dengan **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Wawancara dengan *Chief Inspector* Konsultan Pengendali Mutu Independen Wilayah Jawa Tengah
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Data informan *Chief Inspector* Konsultan Pengendali Mutu Independen Wilayah Jawa Tengah (Responden K-01) adalah sebagai berikut:

Nama : Ernaldo Citra Tampubolon, S.T.
Usia : 47 Tahun
Pendidikan : Sarjana Teknik Sipil
Jabatan : *Chief Inspector* Konsultan Pengendali Mutu Independen Wilayah Jawa Tengah
Hari, Tanggal : Selasa, 21 Oktober 2025
Tempat : Kantor PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah di Kota Semarang

Hasil wawancara dengan *Chief Inspector* Konsultan Pengendali Mutu Independen Wilayah Jawa Tengah seperti yang disajikan pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5. Hasil Wawancara dengan *Chief Inspector* Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI)

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
1.	Menganalisis implementasi indikator kinerja jembatan dalam	a. Apa yang dimaksud dengan IKJ?	Indikator kinerja jembatan itu adalah indikator yang digunakan untuk memeriksa kondisi

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
	operasi dan pemeliharaan jembatan pada proyek KPBU.		jembatan kelayakan dan kemantapan jembatan apakah sudah sesuai dengan kinerja yang sesuai dengan indikator-indikator yang ada di kinerja jembatan.
		b. Poin-poin apa saja yang ada di dalam IKJ dan apa tujuannya?	Secara garis besar itu ada kondisi pekerasannya, baik itu fleksibel ataupun <i>rigid</i> . Kemudian ada juga tentang pemeriksaan struktur struktur jembatan itu tersendiri, baik itu struktur abutmen bagian bawah jembatan ya, abutmen, pier ataupun termasuk nanti girder, baik itu girder bajanya ataupun ada girder beton termasuk kondisi di atas jembatan itu tersendiri dan termasuk juga di dalamnya ada Pemeriksaan tentang drainase, apakah berfungsi dengan baik, baik yang dari dalam jembatan atau yang di area pemeriksaan

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			jembatan. Termasuk aksesoris, yaitu railing ataupun kelengkapan jembatan lainnya. Secara umum ada 8 indikator yang tujuannya untuk memastikan kondisi jembatan dalam kondisi mantap untuk melayani lalu lintas.
		c. Bagaimana mekanisme pelaksanaan dan pengawasan indikator kinerja jembatan pada masa layanan proyek KPBU Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA?	Kalau pengawasan di kita ada 2, Mas. Yang pertama ada <i>self-inspection</i> dimana sebelum dilakukan inspeksi rutin pemenuhan IKJ oleh PJPK itu kita cek seluruh jembatan, kondisinya seperti apa, agar bisa dipastikan pada saat pemeriksaan IKJ semuanya sudah dalam kondisi tidak ada temuan, jembatan dalam kondisi baik dalam kondisi maksimal untuk dilalui kendaraan. Selain itu apabila ada temuan, kita juga cek apakah perbaikannya itu sudah

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			sesuai masa tanggap dan sesuai dengan spek yang berlaku. Lalu yang kedua itu ada inspeksi rutin IKJ bersama PJPK dan Konsultan PMI. Itu satu bulan sekali Satker KPBU dengan Konsultan PMI akan melakukan pengecekan pemenuhan kondisi jembatan sesuai indikator yang ada di dalam IKJ.
		d. Apakah sistem pelaporan dan verifikasi kinerja antara PJPK, Badan Usaha, dan Konsultan Independen telah berjalan sesuai dengan Manual Manajemen Proyek?	Sudah sesuai, karena setiap detail hasil dari kalau selalu ada di-report atau dilaporkan secara baik itu ada temuan ataupun mau ada catatan-catatan lainnya, itu pasti akan di-update melalui konsultan pengendali mutu dan ke PJPK. Dan itu juga tercakup di dalam sosial sistem aplikasi BUILD yang bisa diakses oleh PJPK dan PMI juga.
		e. Apakah ada target ketercapaian	Ada. Itu tentu aja kalau di wilayah ini, istilahnya, poin ini. Ada. Ada,

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		indikator kinerja jembatan?	targetnya 0 temuan. Tidak ada temuan.
		f. Bagaimana proses evaluasi dilakukan ketika hasil indikator kinerja tidak memenuhi target?	Apabila ada temuan, begitu maksudnya? Apabila ada temuan yang pasti, temuannya pasti akan dikerjakan. Dikerjakan sesuai dengan spesifikasi, dikerjakan sebelum target masa pengerjaannya selesai. Jadi sehingga tidak terjadi adanya denda. Kemudian selanjutnya pasti akan lebih <i>intense</i> dan sebelum dilakukan sebenarnya di wilayah sini sudah dilakukan antisipasi sebelum ada dilakukan IKJ kami sebagai konsultan itu tetap akan melakukan inspeksi per-IKJ untuk memastikan kondisi jembatan-jembatan di wilayah kami itu siap untuk diperiksa.
		g. Apakah terdapat inovasi atau	Inovasi ya, dari BTU membuat inovasi untuk

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		penyesuaian dalam sistem pemantauan dan pelaporan kinerja dibandingkan pedoman awal proyek?	<p>pelaporan hasil <i>self-monitoring</i> secara <i>online</i> dengan aplikasi BUILD tersebut ya, dengan aplikasi BUILD. kemudian juga pemantauan dari pusat juga bisa <i>by</i> CCTV yang terpasang, itu juga bisa. Kemudian permasalahan struktur <i>girder</i> dan baja kan bisa di SHMS juga terpantau, mungkin itu inovasi-inovasinya.</p> <p>Kemudian juga pengecekan kendaraan yang lewat, lewat WIM-nya juga. Mungkin itu inovasi-inovasi yang sudah dilakukan. Kalau dari sisi pemeliharannya sendiri, saya rasa kita terbuka ya terhadap teknologi-teknologi baru. Dalam perawatan, baik itu perawatan secara rutin ataupun preventif kami akan tetap mencari inovasi terbaru tapi tetap acuannya tetap spek yang</p>

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			kita pakai Spek Teknis Bina Marga 2018 revisi 2 acuan utamanya tetap itu tapi kalau ada inovasi lain kami yakin, pasti akan terbuka.
		h. Apa standar acuan yang digunakan dalam proses inspeksi dan penilaian kondisi jembatan pada masa layanan?	Mengacunya jelas ke PKS ya, Mas. Berdasarkan PKS, jelas disebutkan spesifikasi yang digunakan adalah spesifikasi Bina Marga tahun 2018 Revisi 2.
2.	Menilai sejauh mana indikator kinerja jembatan berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan.	a. Bagaimana hasil pengukuran indikator kinerja digunakan untuk menilai keberlanjutan fungsi jembatan?	Jelas ya, jelas IKJ tersebut pasti akan, dengan dilakukannya IKJ, inspeksi secara rutin setiap bulan, itu pasti akan memperpanjang umur jembatan. Dan itu mungkin bisa dibandingkan dengan jembatan-jembatan lainnya yang tidak dilakukan IKJ secara terus-menerus, pasti akan terlihat perbedaan bahwa batasan-batasan di-IKJ ini jelas ya, tidak ada jembul, tidak ada <i>rutting</i> ,

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			nah itu perawatannya akan memperpanjang umur kondisi jembatan tersebut. Dari pemenuhan IKJ ini kita bisa memberikan rekomendasi-rekomendasi untuk penanganan atau pemeliharaan lebih lanjut.
		b. Apakah indikator kinerja jembatan telah mempertimbangkan aspek umur layanan dan ketahanan struktur?	Kalau untuk itu di perencanaan. Saya juga ini ya, tetapi secara pemikiran kita itu dengan adanya inspeksi ini pasti akan memperpanjang umur layanan. Itu pasti. Contoh sederhananya masalah aspal yang akan kita rawat terus, kemudian masalah air yang kita rawat yang tidak bercucuran dimanamana yang mempengaruhi struktur badan <i>abutment</i> atau <i>pier</i> kemudian ini debris yang terkadang sangat mempengaruhi kondisi

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<i>pier</i> atau abutmen yang ada itu terkadang bisa merusak kondisi struktur mungkin menyebabkan misalnya tidak ada apa bisa menyebabkan scoring mungkin itu pasti akan memperpanjang umur pelayanan jembatan kemudian kondisi <i>girder</i> sendiri yang ada lecet yang terpelupas yang harus kita tangani itu pasti akan memperpanjang umur dari <i>girder</i> itu tersebut.
		c. Apakah penerapan indikator kinerja berpengaruh terhadap efisiensi biaya operasi dan pemeliharaan jembatan?	-
		d. Bagaimana hasil evaluasi indikator kinerja digunakan untuk menentukan prioritas pemeliharaan	Dengan kajian ini kita juga akan bisa memetakan ya, memetakan apakah kalau korektif, kita laksanakan secara terus menerus dan kita lakukan secara terus

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		preventif dan korektif?	menerus, perawatan aspal, perawatan cat, kondisi guardrail, kondisi LRB nah, dalam pengecekan ini juga akan kita temui hal-hal untuk penanganan preventif ke depan contohnya kondisi LRB kondisi EJ yang sudah harus mungkin sudah terjadi kemiringan atau segala macam, nah itu dari ini terpantau sehingga perlu dilakukan pelaksanaan preventif.
		e. Apakah indikator kinerja mencakup aspek keberlanjutan seperti keselamatan pengguna, efisiensi energi, dan dampak lingkungan?	Mencakup misalnya kondisi aspal sendiri ya. Kondisi aspal yang beralur, yang rutting, yang berlubang, yang bisa kita temui di beberapa jembatan itu pasti akan menyebabkan terkadang ya bisa menyebabkan beban kejut dari kendaraan yang menyebabkan berhenti mendadak kendaraan untuk menghindari tersebut itu bisa

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			<p>menyebabkan terjadi kecelakaan nah, di dalam IKJ kita sendiri itu udah jelas ya itu jelas <i>rutting</i> tidak ada, kondisi lubang juga tidak diizinkan harus ditutup dalam 3x24 jam itu menyebabkan kendaraan lancar dan tidak ada beban kejut di sana. Dampak lingkungan ada. Dampak lingkungan tersendiri sebenarnya ada. Lingkungan sekitar ya, masyarakat sekitar itu ada, di mana masalah layanan ini memperkerjakan orang-orang di sekitar. Di sekitar jembatan itu sendiri yang menyebabkan ada dampak menetes ya untuk tenaga-tenaga kerja lokal yang ada di sekitar tersebut.</p>
3.	Menganalisis kendala dan tantangan dalam	a. Apa kendala dan tantangan yang dihadapi dalam	Pertama ya, terutama kalau kendala itu terutama di daerah

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
	penerapan indikator kinerja jembatan pada proyek KPBU.	penerapan indikator kinerja jembatan di proyek KPBU CH?	Pantura dimana kondisi kendaraan lalu lintasnya cukup padat, kemudian kondisi ODOL (<i>Over Dimension Over Load</i>) dan ininya cukup berat, terkadang panas. Kondisi cuaca yang sangat panas yang kita tahu sendiri akan menyebabkan titik leleh aspal itu akan mempengaruhi kondisi aspal gitu makanya kita sering menemukan di daerah pantura ada alur, <i>rutting</i> , itu akan sangat nah kendalanya disitu mas itu akan sangat sering sekali kita lakukan kerjaan rutin untuk menangani hal-hal tersebut supaya tidak supaya kondisi jalan dalam kondisi mantap untuk dilalui dan tidak masuk di dalam ketemuan IKJ.
		b. Apakah terdapat hambatan dalam sinkronisasi data	Tidak ya. Saya pikir itu semua hasil dari penanganan semua hasil

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		antara hasil evaluasi/inspeksi rutin lapangan dengan laporan Badan Usaha?	dari inspeksi itu kita semuanya terbuka jadi semua orang semua institusi bisa akses ya dan itu walaupun nanti konsultan pengendali mutu atau PJPk melakukan inspeksi informal pun kondisinya akan tetap sama hasilnya karena tidak. Tidak ada perbedaan pelaporan ya, semuanya hasilnya tujuan-tujuan peraturannya sama.
		c. Apa langkah koreksi yang diterapkan apabila indikator tertentu tidak memenuhi nilai ambang batas kinerja?	Tentunya kita akan dorong Badan Usaha untuk memperbaiki sesuai dengan masa tanggap temuan yang sudah disepakati ya. Apabila ternyata Badan Usaha tidak dapat memperbaiki sesuai dengan masa tanggap yang ada ya akan kami catat keterlambatannya berapa hari untuk kemudian kami laporkan ke PJPk.

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		d. Bagaimana proses penyelesaian apabila terjadi perbedaan interpretasi terhadap indikator kinerja jembatan?	Mungkin perbedaan interpretasi dari ini ya, apa namanya, poin-poin temuan IKJ ya, ya, kita akan diskusi bersama-sama, kemudian kita akan kembali ke spek. Acuan kita akan spesifikasi, kemudian acuan kita juga jelas ya, ada indikatornya. Kita akan diskusikan begitu untuk menentukan yang terbaik. Tapi yang pasti tidak lari dari spek, spesifikasi.
4.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan indikator kinerja jembatan dalam pengelolaan jembatan.	a. Faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan indikator kinerja jembatan dalam skema KPBU?	Untuk faktor-faktornya, yang utama itu sumber daya manusianya ya. Bagaimana dia memahami indikator-indikator yang ada. Itu sangat berpengaruh.
		b. Apakah ada regulasi pemerintah dalam menjamin penerapan indikator kinerja tetap sejalan dengan prinsip	-

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
		keberlanjutan infrastruktur?	
		c. Apakah sistem pembayaran <i>availability payment</i> berpengaruh terhadap konsistensi pencapaian indikator kinerja jembatan?	-
		d. Apakah struktur organisasi Badan Usaha mempengaruhi konsistensi penerapan indikator kinerja di lapangan?	-
		e. Sejauh mana kompetensi teknis personel pelaksana mempengaruhi validitas hasil evaluasi kinerja jembatan?	Sangat berpengaruh ya, Mas. Kalau saya rasa di wilayah Jawa Tengah, semuanya sudah mengerti dan sudah tahu poin-poinnya dan sudah mengerti juga nanti penanganan yang sesuai dengan spesifikasi. Karena BUP sendiri kan ada konsultan MK yang akan mengawal hal tersebut. Kemudian PJP

No.	Tujuan Penelitian	Pertanyaan	Jawaban
			sendiri kan akan dikawal oleh Pengendali Mutu.
		f. Apakah selama ini dilakukan audit evaluasi terkait hasil dari pemenuhan IKJ?	Ada. Secara internal BUP akan ada audit tersebut. Mengaudit mengendali mutunya, kemudian juga secara eksternal nanti mungkin akan diaudit kembali oleh Pengendali Mutu Independen dan PJPK.
		g. Apakah mekanisme audit dan evaluasi yang diterapkan telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian kinerja?	Saya rasa bisa. Hasil dari IKJ tersebut, baik itu hasil penanganan maupun hasil pemeriksaan itu bisa dipertanggungjawabkan secara ya bisa dijamin gitu, secara kualitas maupun secara profilnya.

Sumber: Hasil Wawancara Penulis dan Responden

4.3.4. Reduksi Data Primer

Transkrip wawancara yang telah terkumpul kemudian direduksi dan dikategorisasi berdasarkan empat tujuan penelitian. Reduksi ini bertujuan untuk menyaring dan memfokuskan data kualitatif ke dalam tema-tema kunci yang relevan. Temuan utama dari wawancara dirangkum seperti yang tersaji pada Tabel 4.6 Hasil Reduksi Data Primer.

Tabel 4. 6 Hasil Reduksi Data Primer

No.	Tujuan Penelitian	Temuan Kunci dari Responden (PJPK, BU, K)
1.	Implementasi IKJ	<p>a. IKJ adalah instrumen kontraktual utama untuk O&M.</p> <p>b. Proses implementasi ada dua:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Self-monitoring</i> harian/rutin oleh BU; • Inspeksi Formal (verifikasi) oleh PJPK dan Konsultan PMI. <p>c. Pemenuhan IKJ (khususnya NK=1) menjadi dasar perhitungan pembayaran AP dan potensi denda (PJPK-01 dan PJPK-02, BU-01).</p>
2.	Kontribusi IKJ terhadap Keberlanjutan	<p>a. Standar IKJ yang tinggi (NK=1) "memaksa" BU melakukan pemeliharaan preventif dan proaktif, bukan hanya korektif (BU-01, BU-02, dan K-01).</p> <p>b. IKJ menjamin jembatan tetap dalam kondisi laik fungsi optimal selama masa konsesi, sehingga mendukung keberlanjutan infrastruktur jangka panjang.</p>
3.	Kendala dan Tantangan	<p>a. Adanya potensi subjektivitas dalam inspeksi visual, meskipun sudah ada pedoman (K-01).</p> <p>b. Tantangan manajemen lalu lintas dan cuaca saat melakukan inspeksi detail di jembatan dengan trafik tinggi (BU-01).</p> <p>c. Memastikan konsistensi metodologi dan pemahaman IKJ antara tim internal BU dan tim verifikator PJPK/PMI (PJPK-01).</p>

4.	Faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian	<p>a. Kompetensi personel pelaksana inspeksi (sangat berpengaruh, disepakati semua responden).</p> <p>b. Kejelasan definisi IKJ dan metodologi inspeksi dalam PKS dan Manual Proyek (BU-01, K-01).</p> <p>c. Ketersediaan dan kualitas peralatan inspeksi (BU-01, BU-02).</p> <p>d. Mekanisme audit dan verifikasi yang ketat (internal BU dan eksternal PMI) (PJPk-02).</p>
----	-------------------------------------	--

Sumber: Hasil Analisis Penulis

4.3.5. Hasil Analisis Data Primer

Berdasarkan hasil wawancara terhadap responden yang meliputi perwakilan dari Badan Usaha Pelaksana (BUP), Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama (PJPk), dan Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI) didapatkan hasil analisis sebagai berikut:

4.3.5.1. Implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) dalam Operasi dan Pemeliharaan Proyek KPBU. Penerapan IKJ pada proyek KPBU CH adalah mekanisme inti yang memastikan kualitas layanan infrastruktur selama Masa Layanan. PJPk mendefinisikan IKJ sebagai parameter formal yang ditentukan bersama BUP untuk menilai keluaran atau layanan yang diberikan BUP, bukan untuk menilai kondisi struktur jembatan secara mutlak. Sementara itu, BUP mendefinisikannya sebagai indikator untuk menilai kondisi jembatan itu sendiri, di mana Nilai Kondisi (NK) maksimal harus dijaga pada angka 1, yang berarti kondisinya harus "baik sekali" untuk lalu lintas.

Terdapat delapan klaster poin utama dalam IKJ, mencakup hampir seluruh komponen jembatan dan pendukungnya, mulai dari struktural hingga kebersihan. Klaster-klaster tersebut meliputi jalan pendekat (oprit), bangunan pengaman, bangunan bawah, bangunan atas, lantai jembatan, daerah aliran sungai (DAS), perlengkapan jalan, dan kebersihan. Pentingnya kerincian ini terlihat dari contoh

pada oprit, di mana indikator yang dinilai mencakup nilai *International Roughness Index* (IRI), keberadaan jalan berlubang, retak, amblas, hingga *rutting* (alur). Dalam konteks struktural, bangunan bawah jembatan, seperti *abutment* dan *pier*, tidak boleh menunjukkan retak struktur, pecah beton, atau indikasi miring/menggelembung pada bantalan (*bearing*), yang semuanya memiliki batas toleransi ketat yang disepakati oleh PJPK dan BUP.

Mekanisme pelaksanaan pengawasan IKJ dilakukan melalui sistem dua lapis yang terstruktur:

- a. Inspeksi Mandiri (*Self-Monitoring*): Dilakukan oleh BUP (supervisor jembatan) setiap hari, sebelum inspeksi formal dilaksanakan. Tujuannya adalah untuk mendeteksi dini setiap kerusakan atau ketidaksesuaian dengan Perjanjian Kerja Sama (PKS) dan segera memperbaikinya (*fast action*) sebelum inspeksi formal menemukan temuan.
- b. Inspeksi Formal: Dilakukan secara rutin setiap bulan oleh tim gabungan yang terdiri dari PJPK (Satker KPBU CH), BUP, dan Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI). Inspeksi bulanan ini bersifat resmi dan hasilnya menjadi dasar formal bagi PJPK untuk menilai kinerja BUP, yang jika terjadi kegagalan pemenuhan IKJ, akan dikenakan denda atau Pemotongan/Pengurangan Pembayaran AP.

Inovasi teknologi memainkan peran krusial dalam implementasi ini. BUP memanfaatkan berbagai alat bantu pemantauan seperti *Structural Health Monitoring System* (SHMS), *Weight-in-Motion* (WIM) sensor, dan CCTV. Pemasangan CCTV dianggap sebagai inovasi karena memungkinkan pemantauan jembatan 24 jam dari kantor wilayah maupun pusat, sehingga memungkinkan mitigasi risiko yang lebih awal. Selain itu, sensor WIM berfungsi untuk mendeteksi kendaraan *overload* (ODOL), yang datanya kemudian digunakan untuk berkoordinasi dengan pihak berwajib. Untuk pemeliharaan fisik yang sulit dijangkau, BUP juga menggunakan *Bridge Inspection Truck* (BIT), terutama untuk pembersihan di tengah *girder*. Mereka tidak bisa membiarkan kerusakan kecil berlarut-larut karena akan terdeteksi pada inspeksi formal berikutnya dan mengakibatkan penalti. Dengan demikian, implementasi IKJ dalam skema KPBU menciptakan sebuah siklus O&M yang terus-menerus terpantau (*continuous*

monitoring) dan memiliki konsekuensi finansial yang jelas, memaksa BU untuk selalu patuh pada standar yang ditetapkan dalam PKS.

4.3.5.2. Kontribusi IKJ terhadap Keberlanjutan Jembatan. Tujuan utama dari penetapan IKJ adalah menjaga Nilai Kondisi (NK) maksimal 1 sepanjang Masa Layanan, yang secara langsung berkontribusi pada keberlanjutan fungsi jembatan. Meskipun PJPK menegaskan bahwa IKJ secara kontraktual hanya untuk menilai layanan yang tersedia, bukan menilai struktur jembatan secara teknis, adanya temuan ketidaksesuaian IKJ tetap menjadi acuan awal untuk mengarahkan pemeriksaan struktural yang lebih detail. Dalam perspektif BUP, pemenuhan IKJ secara konsisten memungkinkan jembatan melampaui umur rencana, terutama melalui pemantauan dan pemeliharaan proaktif.

Penerapan IKJ menunjukkan kontribusi signifikan terhadap aspek umur layanan dan ketahanan struktur melalui mitigasi risiko eksternal. Penggunaan sensor WIM menjadi contoh nyata upaya proaktif BUP untuk mengatasi risiko kendaraan *overload* (ODOL) yang dapat memperpendek umur layanan struktural. Dengan mendeteksi dan berkoordinasi dengan pihak berwajib mengenai kendaraan ODOL, BUP secara langsung melindungi struktur jembatan dari kerusakan jangka panjang.

Dari aspek efisiensi biaya, penerapan IKJ yang diukur dengan ketat ini mendorong BUP untuk melaksanakan pemeliharaan preventif dan rutin yang konsisten. BUP meyakini bahwa perawatan rutin yang intensif akan menghasilkan efisiensi dibandingkan dengan jika jembatan dibiarkan tanpa pemantauan, terutama untuk struktur baja yang rentan terhadap keropos tanpa pengawasan. BUP menganggap semua elemen yang masuk dalam IKJ sebagai prioritas, sebab jembatan adalah infrastruktur yang sangat vital; oleh karena itu, perbaikan, meskipun sekecil lubang di oprit, harus segera ditangani untuk menjamin keamanan.

IKJ juga secara tidak langsung mencakup aspek keberlanjutan non-teknis, seperti keselamatan pengguna dan dampak lingkungan. Upaya pemenuhan IKJ meliputi pemasangan rambu-rambu tambahan (melampaui kewajiban dasar) jika dirasa perlu untuk keselamatan, serta pemasangan himbauan anti-sampah di lokasi yang sensitif seperti dekat pasar, yang menunjukkan perhatian terhadap aspek lingkungan dan sosial di sekitar jembatan.

4.3.5.3. *Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ.* Meskipun sistem telah berjalan profesional, beberapa kendala dan tantangan muncul di lapangan. Hal tersebut dapat terlihat pada tabel 4.7 Analisis Data Primer terhadap Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ.



Tabel 4. 7 Analisis Data Primer terhadap Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
1. Apa kendala dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan indikator kinerja jembatan di proyek KPBU CH?	Sebetulnya kendala itu tidak ada, Mas. Tapi seperti yang saya sampaikan tadi, kendala itu paling dari cuaca. Misalnya kalau hujan itu jadi harus memantau lebih ekstra. Tapi kalau dari internal sendiri tidak ada kendala. Material di lapangan pun kita ada semua. Jadi aman.	Lebih kepada kendala sosial, ketika kita melakukan inspeksi terkadang ada orang/tunawisma yang menghuni jembatan tersebut, yang kedua ada kendala cuaca dalam melakukan inspeksi dan perbaikan. Juga ada kendala teknis untuk pembersihan <i>girder</i> di tengah jembatan perlu diperhatikan.	Selama ini tidak ada. Semua sudah berjalan dengan sangat baik. Yang ada kita coba untuk terus mengevaluasi dan mengelaborasi untuk bisa mempergunakan indikator kinerja ini mendapatkan manfaat atau fungsi yang lebih. Walaupun dalam kaitan Perjanjian Kerja Sama itu sudah cukup, namun kita coba elaborasi dalam kaitan mungkin apa yang kita lakukan dalam kegiatan KPBU ini bisa diimplementasikan pada kegiatan-kegiatan pengelolaan jembatan	Kalau tantangan lebih ke <i>resource</i> -nya ya. Karena kan perputaran SDM itukan cepat ya, Mas. Tapi tidak semua orang mengerti terkait proyek KPBU ini. Bisa jadi tertukar-tukar dengan proyek konvensional biasa, kan. Kalau tantangan di lapangan sih lebih ke ada warga sekitar yang belum sadar untuk ikut menjaga jembatan itu. Sedangkan dari kita sudah berusaha	Pertama ya, terutama kalau kendala itu terutama di daerah Pantura dimana kondisi kendaraan lalu lintasnya cukup padat, kemudian kondisi ODOL (<i>Over Dimension Over Load</i>) dan ininya cukup berat, terkadang panas. Kondisi cuaca yang sangat panas yang kita tahu sendiri akan menyebabkan titik leleh aspal itu akan mempengaruhi kondisi aspal gitu makanya kita sering menemukan di daerah pantura ada

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			secara konvensional. Mungkin contohnya seperti itu.	untuk memeliharanya, tapi kalau untuk warga sekitar yang tidak ikut serta juga berpengaruh ke BUP dalam memenuhi beberapa indikator yang sudah ditetapkan. Itu sih, Mas. Lebih ke tantangan sosial.	alur, <i>rutting</i> , itu akan sangat nah kendalanya disitu mas itu akan sangat sering sekali kita lakukan kerjaan rutin untuk menangani hal-hal tersebut supaya tidak supaya kondisi jalan dalam kondisi mantap untuk dilalui dan tidak masuk di dalam ketemuan IKJ.
2. Apakah terdapat hambatan dalam sinkronisasi data antara hasil evaluasi/inspeksi rutin lapangan dengan laporan Badan Usaha?	Tidak ada. Karena sejak awal sudah disepakati apa yang harus dilakukan, lalu apabila ada temuan itu harus bagaimana itu sudah disepakati semua. Semua lancar.	Hambatan dalam laporan ketika melakukan <i>self-monitoring</i> dimana supervisor lupa memasukkan laporan perbaikan tersebut. Maka, pihak PJPK selalu memantau dan	Hambatan itu pastinya ada. Utamanya hambatan ini kita berbicara bahwa jumlah jembatan yang dikelola oleh kegiatan KPBU ini cukup banyak, ada 37. Sehingga itu tidak mungkin dilakukan oleh satu orang. Sehingga	Kalau untuk sekarang sih mereka sudah punya suatu sistem yang mereka bangun sendiri untuk membuat laporan <i>self-monitoring</i> secara <i>online</i> dan itu dari	Tidak ya. Saya pikir itu semua hasil dari penanganan semua hasil dari inspeksi itu kita semuanya terbuka jadi semua orang semua institusi bisa akses ya dan itu walaupun nanti konsultan

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
		memperhatikan untuk mengingatkan ketika ada pekerjaan yang sifatnya perbaikan untuk bisa segera dilaporkan dan daftar simak yang ditentukan.	kita akan melibatkan banyak pihak. Dengan kita melibatkan banyak pihak, tentunya kita akan memiliki multi persepsi atas satu bahan yang sudah baku. Jadi salah satu tantangannya adalah bagaimana kita menyamakan persepsi yang utamanya yang pertama antara PJPK dengan BUP sudah sepakat pengertian dari indikator yang dimaksud adalah a, b, c, itu apa yang dimaksud dari a, b, dan c tersebut. Lalu berikutnya adalah sosialisasi yang lebih mendalam kepada anggota anggota di bawah organisasi tersebut. Satker sendiri	pihak PJPK kan dibantu oleh konsultan PMI juga untuk mengecek kesesuaiannya. Jadi sejauh ini sampai sekarang sudah tidak ada hambatan ya, Mas. Kemarin mungkin waktu awal-awal karena pelaporannya masih manual dan tidak bisa dicek secara <i>online</i> mungkin lebih terhambat penyerahan datanya. Tapi karena sekarang sudah <i>online</i> , jadi bisa dicek secara berkala.	pengendali mutu atau PJPK melakukan inspeksi informal pun kondisinya akan tetap sama hasilnya karena tidak Tidak ada perbedaan pelaporan ya, semuanya hasilnya tujuan-tujuan peraturannya sama.

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			juga harus mensosialisaikan kepada jajarannya, begitu juga dengan BUP sampai ke level terendah sehingga semua memahami apa maksud dan tujuan dari pemeriksaan IKJ ini dan juga memiliki frekuensi yang sama sehingga tidak terjadi debatable kedepannya.		
3. Apa langkah koreksi yang diterapkan apabila indikator tertentu tidak memenuhi nilai ambang batas kinerja?	Langkah koreksi pastinya dari BUP akan melakukan perbaikan pada kerusakan tersebut sesuai dengan masa tanggap yang ada ya.	Kerusakan pasti ada toleransinya, ketika sudah keluar dari ambang batas, kita maksimalkan segera melakukan perbaikan.	Langkah-langkah kita secara rutin dan berkala kita selalu berkoordinasi dengan BUP. Utamanya ketika dalam perjalanan kita menemukan hal-hal baru di lapangan yang mungkin itu menimbulkan keraguan atau ambiguitas sehingga kita	Dari PJPK kan nanti akan menerima laporan dari konsultan PMI ya, Mas. Nanti kalau memang ada ketidaksesuaian tentu nanti dari pihak konsultan PMI akan mengonfirmasi ke	Tentunya kita akan dorong Badan Usaha untuk memperbaiki sesuai dengan masa tanggap temuan yang sudah disepakati ya. Apabila ternyata Badan Usaha tidak dapat memperbaiki sesuai dengan masa tanggap yang ada ya

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			melakukan rapat koordinasi dan kita coba untuk menyelesaikan secara bersama atas hal-hal tersebut sehingga kedepannya ada sebuah keberlangsungan dalam sebuah sistem, saya menyebutkan sebuah sistem ya, karena kalau kita bertumpu pada struktur organisasi, pasti struktur organisasi itu dinamis. Akan ada pergantian orang, ada pergantian bentuk struktur. Namun apabila kita sudah memiliki sebuah tata baku sistem yang baik, ya insyaallah kedepannya siapapun yang menjalankan itu akan memiliki persepsi yang sama. Itu yang	pihak BUP. Dan kalau memang terjadi perbedaan yang tidak bisa diselesaikan karena perbedaan prinsip dan pandangan, tentu nanti akan dibicarakan bersama untuk dibahas bagaimana sinkronisasi data itu yang akan digunakan pihak BUP dan pihak PJPK agar satu suara.	akan kami catat keterlambatannya berapa hari untuk kemudian kami laporkan ke PJPK.

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			coba lakukan dan kita bangun bersama-sama dengan Badan Usaha.		
4. Bagaimana proses penyelesaian apabila terjadi perbedaan interpretasi terhadap indikator kinerja jembatan?	Kalau itu sering, ya. Kita debat di lapangan karena perbedaan persepsi dan interpretasi antara PJPK dan BUP, tapi kembali lagi berpedoman kepada Manual Manajemen Proyek dan PKS, jadi semua bisa teratasi.	Pasti ada interpretasi lain dari konsultan pengendali mutu independen, selalu kita diskusikan untuk menemukan solusi yang efektif, Kita selalu berkoordinasi dengan tim teknis terkait beberapa hal yang perlu dilakukan koordinasi.	Hal tersebut memang sudah diatur dalam perjanjian kami. Namun tidak dalam konteks perbedaan persepsi atas indikator kinerja tersebut. Yang saya sebutkan sebelumnya bahwa kita mencoba menjembatani perbedaan persepsi tersebut dengan melakukan rapat rapat koordinasi, tidak hanya antara pihak PJPK dengan BUP, namun kita juga mengajak pihak pihak lain yang mungkin sudah pakar atau praktisi di bidang tersebut. Itu tujuan	Secara prinsip kalau memang itu sudah masuk ke indikator, tentu itu akan tetap menjadi temuan ya, Mas. Mau itu mengganggu atau tidak. Karena prinsipnya adalah kita mencegah ya, bukan menunggu kerusakan itu akan mengganggu pengguna atau tidak. Kalau memang itu sudah masuk indikator tentu itu akan tetap menjadi temuan. Kalau dari BUP	Mungkin perbedaan interpretasi dari ini ya, apa namanya, poin-poin temuan IKJ ya, ya, kita akan diskusi bersama-sama, kemudian kita akan kembali ke spek. Acuannya kita akan spesifikasi, kemudian acuan kita juga jelas ya, ada indikatornya. Kita akan diskusikan begitu untuk menentukan yang terbaik. Tapi yang pasti tidak lari dari spek, spesifikasi.

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			<p>utama untuk kite menghindari adanya perbedaan persepsi tadi. Namun kalau memang ada perbedaan di dalam penilaian terhadap hasil dari indikator kinerja tersebut, ada suatu wadah di dalam perjanjian kami, yang itu sifatnya kita akan menunjuk pihak ketiga atau auditor independen untuk melihat atau menyelesaikan atas perbedaan pendapat tersebut. Namun sampai saat ini belum terjadi, mudah mudahan tidak terjadi, sehingga memang belum ada kasus tertentu untuk perbedaan pendapat tersebut.</p>	<p>keberatan atau merasa itu tidak menjadi temuan karena itu tidak mengganggu, ya silakan saja. Tapi dari PJPK tetap menyatakan bahwa itu tidak memenuhi indikator. Jika memang BUP keberatan, mereka harus bersurat dan membuat justifikasinya kenapa bagi mereka itu tidak mengganggu. Nanti setelah itu kan kita bisa menyesuaikan apakah justifikasi dari BUP itu bisa kita terima atau tidak.</p>	

Berdasarkan jawaban dari kelima informan pada tabel di atas, kendala utama dalam penerapan IKJ terbagi menjadi empat di mana cuaca menjadi kendala paling umum yang disebutkan oleh narasumber baik melalui BUP, PJPK, maupun PMI dengan persentase sebesar 80%. Kemudian dilanjutkan dengan kendala sosial disebutkan oleh pihak BUP maupun PJPK dengan persentase 40%, kendala teknis disebutkan oleh pihak BUP dan Konsultan PMI dengan persentase 40%.

Terkait dengan pertanyaan hambatan dalam sinkronisasi data antara hasil evaluasi dengan laporan badan usaha di mana 3 dari 5 narasumber dari semua pihak baik BUP, PJPK, maupun Konsultan PMI secara keseluruhan menyatakan tidak dirasakan adanya hambatan berarti terutama setelah diterapkan sistem pelaporan digital dengan persentase sebesar 60%. Namun, dua hambatan utama masih ditemukan yaitu hambatan administratif operasional berupa kelalaian dalam pengisian pelaporan yang menyebabkan ketidaktepatan waktu pelaporan dan juga hambatan dalam persamaan persepsi mengenai indikator kinerja, dimana dengan persentase masing-masing 20%.

Berdasarkan jawaban dari kelima informan tersebut, langkah koreksi yang diterapkan apabila IKJ tidak memenuhi ambang batas terbagi menjadi tiga dimana Langkah koreksi teknis meliputi perbaikan fisik sesuai masa tanggap dan percepatan tindakan ketika kerusakan melewati ambang batas menjadi solusi yang dominan disebutkan baik dari pihak BUP maupun Konsultan PMI dengan persentase sebesar 60%. Pihak PJPK juga memfokuskan Langkah koreksi melalui koordinasi dan penyamaan persepsi dan pembentukan sistem tata kerja yang baku dengan persentase sebesar 20%. Selanjutnya, ada juga Langkah Koreksi melalui validasi data untuk memastikan sinkronisasi data yang melalui konfirmasi dari BUP maupun Konsultan PMI ketika terdapat perbedaan pencatatan dengan persentase sebesar 20%.

4.3.5.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ.

Keberhasilan konsistensi penerapan IKJ dipengaruhi oleh beberapa hal. Adapun faktor yang mempengaruhi kesesuaian penerapan IKJ terlihat pada tabel 4.8 Analisis Data Primer terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ.

Tabel 4. 8 Analisis Data Primer terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
1. Faktor-faktor apa yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan indikator kinerja jembatan dalam skema KPBU?	SDM yang paling utama. Misalkan banyak orang di lapangan tapi kalau dia nggak perhatian, ya itu sama saja. Jadi SDM nomor 1. Saya selalu pesan kepada teman-teman di lapangan termasuk saya sendiri untuk lebih perhatian kepada kondisi jembatan.	Faktor sosial, faktor kendaraan, mungkin juga sumber daya manusia, dan ketersediaan material yang ada di lokasi tersebut.	Kalau menurut kami itu menjadi <i>full</i> tanggung jawab dari BUP ya, Kita tidak ikut dalam mengatur bagaimana BUP untuk mengelola kegiatan <i>project</i> ini. Namun apa yang saya lihat, tentunya adalah sistem manajemen yang baik, tata kelola yang baik, dan juga pemahaman terhadap bagaimana melakukan pemeliharaan jembatan dimulai dari hal-hal yang kecil itu akan menjadi sebuah modal yang baik pada BUP untuk dapat memenuhi seluruh indikator kinerjanya.	Yang pertama jelas ketersediaan dana dan SDM yang kompeten untuk pemeliharaan ini selama 10 tahun supaya lebih efektif. Lalu karena ini dipegang oleh satu BUP yang sama selama 10 tahun, tentu perkembangan jabatan dari tahun ke tahun mereka ada catatannya ya, jadi bisa tahun penanganan dari awal sampai nanti akhir di tahun ke 10 sebelum	Untuk faktor-faktornya, yang utama itu sumber daya manusianya ya. Bagaimana dia memahami indikator-indikator yang ada. Itu sangat berpengaruh.

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
				diserahterimakan. Kalau untuk proyek konvensional kan pasti penyedia jasa yang memegang di suatu ruas atau di suatu jembatan kan berubah-ubah ya tergantung pemenang <i>tender</i> proyek itu. Jadi kalau menurut saya sih lebih efektifnya karena pihak BUP nya tidak berubah, lalu ketersediaan dananya yang pasti ada selama 10 tahun itu.	
2. Apakah ada regulasi pemerintah dalam menjamin	-	-	Saya rasa tidak ada aturan khusus untuk mengatur hal tersebut. Karena memang	Yang jelas yang kita pegang itu kan PKS. Kalau peraturan lain yang	-

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
penerapan indikator kinerja tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan infrastruktur?			aturan-aturan yang ada itu adalah mengatur prinsip prinsip mengenai proses kegiatan KPBU itu sendiri. Kalau indikator kinerja itu tentu <i>taylor made</i> atau menyesuaikan dari <i>scope project</i> itu sendiri. Kita tidak mungkin menyamakan contohnya kita berbicara saat ini adalah penggantian jembatan. Mungkin berbeda kalau kita memiliki <i>project</i> KPBU pembangunan jalan dan jembatan. Tidak mungkin kita bisa menyamakan hal tersebut. Ada indikator jalanya, ada indikator	mengatur indikator itu sendiri seperti tidak ada ya. Karena kan indikator-indikator yang diterapkan pastinya disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing proyek dan sudah diadopsi dari peraturan dan standar yang berlaku di Indonesia. Jadi tidak bisa disamakan kebutuhan antara proyek jembatan satu dengan lainnya.	

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			<p>jembatannya. Dan juga ini adalah project penggantian jembatan yang secara populasi itu cukup banyak. Mungkin kalau jembatannya hanya satu dua tapi lingkup <i>project</i> jembatan tersebut sangat besar, contohnya membangun jembatan gantung, jembatan <i>cable stayed</i>, <i>suspension bridge</i>. Mungkin ada indikator-indikator yang tidak ada di project ini. Misalnya kita harus menilai kondisi kabel, kondisi <i>deck</i>, kondisi proteksi terhadap angin, dan lain-lain. Jadi rasanya kalau indikator kinerja itu</p>		

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			pasti akan <i>taylor made</i> menyesuaikan dengan lingkup dari perjanjian itu sendiri.		
3. Apakah sistem pembayaran <i>availability payment</i> berpengaruh terhadap konsistensi pencapaian indikator kinerja jembatan?	<i>Alhamdulillah</i> selama ini pembayaran lancar, ya. Jadi tidak terlalu berpengaruh. Karena dari Badan Usaha juga kalau ada kerusakan di jembatan langsung kita perbaiki. Makanya sejauh ini pembayaran lancar.	Saya rasa tidak terlalu berpengaruh, ya, Mas. Karena kami dari Badan Usaha berkomitmen untuk menjaga kondisi jembatan sebaik mungkin.	Justru harusnya terbalik ya. Kita bukan membayar mereka untuk mereka mencapai kinerja tersebut. Tapi kita membayar atas apa yang mereka sudah hasilkan atau sudah mereka kelola. Jadi bukan kita ngasih uang lalu mereka harus bekerja untuk menghasilkan keluaran, tapi justru kita membayar karena apa yang sudah mereka lakukan.	Nilai <i>availability payment</i> yang akan kita bayarkan itu justru tergantung bagaimana BUP memenuhi indikator yang mereka jalankan. Bukan karena ada <i>availability payment</i> mereka menjalankan indikatornya. Jadi kita membayarkan sesuai apa yang telah mereka lakukan dalam pemenuhan indikatornya. Kalau mereka	-

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPk)	Ika Medika A (PJPk)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
				<p>memang tidak memenuhi indikator ya tentu akan berpengaruh terhadap nilai <i>availability payment</i> yang kita bayarkan ya. Konsepnya sama seperti proyek konvensional apa yang kamu lakukan, itu yang kami bayar. Bukan kita bayar untuk mereka memenuhi indikator. Itu prinsipnya sama di proyek konvensional maupun KPBU.</p>	
4. Apakah struktur organisasi Badan Usaha	Berpengaruh. Kalau di Baja Titian Utama itu	Tentu berpengaruh ya. Semua elemen yang ada di dalam	-	-	-

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
mempengaruhi konsistensi penerapan indikator kinerja di lapangan?	ada masing-masing divisinya dan semua bekerja sesuai tugasnya. Ya semoga ini bisa menjadi contoh untuk yang lain.	struktur organisasi mempunyai hak dan tanggung jawab dalam melakukan pemeliharaan di lapangan, baik organisasi lapangan, wilayah, maupun pusat mempunyai hak dan tanggung jawab masing-masing. Jika tidak ada struktur organisasi mungkin sulit untuk koordinasi dan pemenuhan tugas dan tanggung jawab.			
5. Sejauh mana kompetensi teknis personel	Jadi di awal kita melakukan <i>training</i> maupun	Semua supervisor yang ada di wilayah, semua	Saya kira ini sangat penting ya, dan sangat perlu untuk kita bisa	Kalau kompetensi personil jelas pasti berpengaruh ya.	Sangat berpengaruh ya, Mas. Kalau saya rasa di wilayah Jawa Tengah,

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
pelaksana mempengaruhi validitas hasil evaluasi kinerja jembatan?	pembekalan apa saja yang harus dilakukan untuk mempertahankan kondisi jembatan dalam keadaan baik. Baik itu pembekalan teknis maupun non teknis. Dan kita setiap periodik itu adakan rapat untuk evaluasi dan setiap tahun itu kita juga adakan pelatihan-pelatihan seperti itu, Mas. Misalnya kemarin kita ada pelatihan pemeriksaan jembatan atau INVI-J.	sudah melewati masa pendidikan dan pealtihan, pemantapan untuk bisa melakukan inspeksi secara periodik di jembatan. Supervisor di lapangan telah mengikuti pelatihan secara langsung oleh pakar dari Litbang PUPR di lapangan untuk menambah pengetahuan dalam melakukan dasar pemeriksaan.	mendapatkan pola pikir yang lebih menyeluruh. Tentunya kapabilitas dari personil yang melakukan ini akan menghasilkan hasil survei yang lebih akuntabel. Kaitannya dengan ini, kalau seandainya survei ini dilakukan oleh orang-orang yang tidak memiliki <i>background</i> jembatan atau bahkan orang-orang yang memiliki <i>background</i> seorang teknik sipil, mungkin apa yang mereka pahami terhadap indikator tersebut itu akan tidak optimal ya. Contohnya bagaimana kita menilai sebuah retak itu adalah retak	Kalau mereka tidak kompeten ya nanti pemenuhan indikatornya tidak akan tercapai.	semuanya sudah mengerti dan sudah tahu poin-poinnya dan sudah mengerti juga nanti penanganan yang sesuai dengan spesifikasi. Karena BUP sendiri kan ada konsultan MK yang akan mengawal hal tersebut. Kemudian PJPK sendiri kan akan dikawal oleh Pengendali Mutu.

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
			susut, retak struktur, atau kita melihat apakah lubang yang dihasilkan itu akibat dari perkerasan yang kurang baik, lapisan permukaan yang kurang baik, atau akibat kondisi-kondisi di bawahnya yang kurang baik, misalnya subgradenya, sub basenya. Itu yang perlu ada justifikasi dari orang-orang yang kompeten dalam melakukan atau yang terlibat dalam inspeksi ini.		
6. Apakah selama ini dilakukan audit evaluasi	Ada.	Evaluasi secara internal dan eksternal, kegiatan yang dilakukan oleh supervisor di	Ada. Dan justru proses inspeksi ini adalah proses audit terhadap pemenuhan layanan oleh Badan Usaha.	Kalau audit, inspeksi rutin yang dilakukan oleh PJPK dan konsultan PMI itu	Ada. Secara internal BUP akan ada audit tersebut. Mengaudit mengendali mutunya, kemudian juga secara

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
terkait hasil dari pemenuhan IKJ?		lapangan setiap bulan akan kita audit, dimana kerusakan mana-mana saja yang sering terjadi di lapangan. Hasil audit tersebut bisa disimpulkan dan diberikan solusi mekanisme penanganan yang tepat.	Kalau menurut saya seperti itu.	adalah bentuk audit terhadap pemenuhan indikator yang dilakukan BUP, ya. Jadi kalau ternyata nanti ada temuan saat inspeksi rutin itu juga dari konsultan PMI akan mengecek apakah BUP sudah benar-benar memperbaiki temuan sesuai dengan masa tanggap dan apakah perbaikannya sudah sesuai dengan spek yang ada.	eksternal nanti mungkin akan diaudit kembali oleh Pengendali Mutu Independen dan PJPK.
7. Apakah mekanisme audit	Kami ada 2 audit, internal dan	Sudah, karena audit yang kita	Kita mencoba untuk melibatkan banyak	Secara alur, sudah memenuhi ya, Mas.	Saya rasa bisa. Hasil dari IKJ tersebut, baik

Pertanyaan	Jawaban Informan				
	Ir. M. Fathoni J. (BUP)	Anggoro Rheza R. (BUP)	Hendra Widhatra (PJPK)	Ika Medika A (PJPK)	Ernaldo Citra T (Konsultan PMI)
dan evaluasi yang diterapkan telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian kinerja?	eksternal. Pedomannya sama ya sebetulnya. Untuk menjamin kondisi jembatan dalam keadaan baik. Perlu kami tambahkan, ini dari kami juga sedang berjalan survei keselamatan jembatan. Di PKS tidak ada. Jadi kita berinovasi, kita mengundang ahli untuk mengecek jembatan kami ini apakah benar-benar sudah dalam keadaan baik atau belum.	lakukan sudah sesuai dengan prosedur dan dilakukan oleh internal dan eksternal. Dan tujuan dari audit ini pun sama-sama untuk menjamin bahwa kondisi jembatan yang kita rawat ini memang betul dalam kondisi baik sesuai yang dilaporkan.	pihak dalam proses inspeksi ini ya. Tidak hanya PJPK, tapi kita juga melibatkan adanya konsultan independen, dan juga kita berupaya melibatkan pengelola atau penanggungjawab dari Balai yang sebagai penanggungjawab ruas jalan nasional di wilayah tersebut. Kami berupaya untuk mengundang para pihak tersebut untuk melihat secara langsung dan memberikan penilaian sehingga kita bisa mendapatkan suatu hasil yang objektif.	Karena saringannya sudah banyak. Kalau nanti dari eksternalnya agak berbeda, ya itu lebih ke pemahaman masing-masing sih terkait KPBU itu bagaimana. Takutnya nanti tercampur, jadi bisa beda pemahaman terkait audit. Tapi kalau audit yang internal kita sendiri itu sudah sesuai dengan yang diharapkan.	itu hasil penanganan maupun hasil pemeriksaan itu bisa dipertanggungjawabkan secara ya bisa dijamin gitu, secara kualitas maupun secara profilnya.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap lima responden pada tabel di atas, kelima responden sepakat bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap efektivitas penerapan IKJ dalam proyek dengan skema KPBU adalah faktor sumber daya manusia (SDM) dengan persentase 100%. Di mana kompetensi dari personil pelaksana di lapangan akan mempengaruhi hasil penilaian terhadap pemenuhan IKJ. Kemudian diikuti oleh faktor sosial, kendaraan, dan ketersediaan material di lapangan dengan persentase 20% yang dinyatakan oleh BUP. Selain itu faktor ketersediaan dana dan Badan Usaha Pelaksana yang sama dalam pemeliharaan selama 10 tahun juga berpengaruh terhadap efektivitas penerapan IKJ dengan persentase sebesar 20% yang dinyatakan oleh PJPK. Terkait peraturan/regulasi pemerintah dalam menjamin penerapan IKJ tetap sejalan dengan prinsip keberlanjutan infrastruktur, pihak PJPK sepakat menjawab (100%) bahwa tidak ada regulasi pasti yang mengikat dalam pemenuhan IKJ. Hal ini dikarenakan standar yang diperlukan pada setiap proyek akan berbeda. Sehingga mengacu kepada dokumen Perjanjian Kerja Sama untuk penerapannya.

Terkait pengaruh sistem pembayaran *availability payment* terhadap pencapaian indikator kinerja jembatan, keempat responden dari BUP dan PJPK sepakat dengan persentase 100% bahwa sistem pembayaran *availability payment* tidak berpengaruh terhadap ketercapaian pemenuhan indikator kinerja jembatan. Hal tersebut dikarenakan ketercapaian pemenuhan indikator kinerja jembatan sudah menjadi komitmen dari BUP. Mengenai pengaruh struktur organisasi Badan Usaha Pelaksana terhadap konsistensi pemenuhan IKJ, 2 responden dari BUP dengan persentase 100%, sepakat bahwa struktur organisasi BUP sangat berpengaruh terhadap konsistensi pemenuhan IKJ. Hal ini dikarenakan setiap divisi yang ada pada BUP memiliki tugas dan wewenangnya masing-masing sehingga mempermudah proses koordinasi. Selain itu kelima responden dengan persentase 100%, sepakat bahwa kompetensi teknis personil di lapangan sangat mempengaruhi validitas evaluasi hasil pemenuhan IKJ oleh BUP.

Berdasarkan jawaban dari kelima responden dengan persentase 100%, telah dilakukan audit untuk memvalidasi hasil pemenuhan indikator kinerja jembatan oleh BUP. Audit dilaksanakan dengan 2 kali, yaitu audit internal oleh internal BUP,

dan audit eksternal oleh PJPK/Konsultan PMI. Audit yang dilaksanakan dinilai telah mampu menjamin objektivitas hasil penilaian terhadap pemenuhan IKJ oleh BUP karena personil di lapangan harus memiliki kualifikasi dan pengalaman terkait pemeriksaan jembatan.

4.4. Analisis Data Sekunder

Analisis ini didasarkan pada tinjauan dokumen terhadap kerangka regulasi, dokumen kontrak proyek, pedoman teknis, dan laporan lapangan yang relevan.

4.4.1. Analisis Data Sekunder terhadap Implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ)

Analisis dokumen menunjukkan bahwa implementasi IKJ didasarkan pada kerangka hukum dan kontraktual yang sangat kokoh. Pada level kebijakan, Perpres No. 38 Tahun 2015 tentang KPBU menyediakan landasan hukum bagi swasta untuk melaksanakan O&M. Pada level proyek, Perjanjian Kerja Sama (PKS) KPBU CH (khususnya Pasal 9 tentang Pengoperasian dan Pemeliharaan) dan Manual Manajemen Proyek (MMP) KPBU CH (Bab terkait O&M) menjadi dokumen legal operasional utama. Dokumen-dokumen ini secara eksplisit mendefinisikan IKJ sebagai tolok ukur kinerja, menetapkan standar minimum (NK=1), dan mengikatnya secara finansial ke mekanisme *Availability Payment*.

Secara teknis, Permen PUPR No. 10 Tahun 2022 dan serangkaian pedoman teknis Bina Marga (seperti Pedoman No. 01/P/BM/2022 tentang Pemeriksaan Jembatan dan No. 005-02/P/BM/2011 tentang Pemeriksaan Rutin) menyediakan metodologi standar yang wajib digunakan. Pedoman ini menguraikan cara pemeriksaan, parameter yang dinilai (mencakup elemen drainase seperti di SE 04/SE/Db/2021 dan kondisi sungai di SE 03/SE/Db/2021), dan cara skoring untuk mendapatkan Nilai Kondisi (NK). Bukti implementasi konkret terlihat pada Laporan *Self-Monitoring* BU (Jan-Agu 2025) (Lampiran 3) dan Hasil Inspeksi Formal PJPK/PMI (Jan-Agu 2025) (Lampiran 2). Kedua laporan ini, yang menunjukkan tidak adanya temuan IKJ di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA, sehingga indikator kinerja jembatan terpenuhi 100% pada periode tersebut dan membuktikan bahwa proses inspeksi telah berjalan dan standar kinerja (pada periode laporan) telah terpenuhi sesuai kontrak sehingga tidak ada

pemotongan pembayaran terhadap ketersediaan layanan sepanjang periode tersebut. Pemenuhan indikator kinerja jembatan secara 100% ini menjadi bentuk usaha dan bukti oleh BUP sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan di dalam Manual Manajemen Proyek Pasal 19 tentang Pengakhiran Perjanjian Lebih Awal, di mana perjanjian akan berakhir apabila BUP sebanyak 2 (dua) kali berturut-turut selama masa layanan atau 6 (enam) kali secara tidak berturut-turut selama Masa Layanan, BUP dikenakan pengurangan masing-masing dengan nilai paling kurang sebesar 35% dari maksimum nilai pembayaran ketersediaan layanan per 3 (tiga) bulan.

4.4.2. Analisis Data Sekunder terhadap Kontribusi IKJ terhadap Keberlanjutan Jembatan

Dokumen dan regulasi mendukung kuat kontribusi IKJ terhadap keberlanjutan. UU No. 38 Tahun 2004 (sebagaimana diubah UU No. 2 Tahun 2022) tentang Jalan mengamanatkan penyelenggara jalan (Pemerintah/PJPK) untuk menjamin kelaikan dan keberlanjutan fungsi jalan dan jembatan. Dalam skema KPBU, PJPK mendelegasikan tanggung jawab ini kepada BUP melalui PKS. IKJ yang diadopsi dari standar teknis (seperti Permen PUPR 10/2022 dan Pedoman Bina Marga) berfungsi sebagai alat ukur kuantitatif untuk memastikan amanat UU tersebut dijalankan oleh BUP.

Standar NK=1 yang ditetapkan dalam PKS secara efektif mengharuskan jembatan dijaga dalam kondisi "seperti baru" selama masa konsesi. Ini melampaui standar pemeliharaan rutin biasa. Dengan mencegah terjadinya degradasi, IKJ berkontribusi langsung pada perpanjangan umur layanan (*design life*) jembatan. PMK No. 260/PMK.08/2016 yang mengatur peran PJPK dalam KPBU, juga menekankan pentingnya PJPK memastikan kualitas layanan publik (dalam hal ini, jembatan yang andal) tetap terjaga. IKJ adalah instrumen PJPK untuk mengaudit dan menjamin kualitas layanan tersebut, sehingga memastikan keberlanjutan aset negara dalam pengelolaan swasta.

4.4.3. Analisis Data Sekunder terhadap Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ

Dokumen formal umumnya tidak secara eksplisit mencantumkan "kendala" atau "tantangan" operasional. Namun, tantangan tersebut dapat diinferensi dari struktur dokumen itu sendiri. Pertama, kompleksitas teknis pemeliharaan jembatan tercermin dari banyaknya dokumen pedoman teknis yang spesifik (misalnya, Pedoman Rehabilitasi No. 20/BM/2009, Pemeliharaan Berkala No. 005-03/P/BM/2011, inspeksi drainase, inspeksi sungai). Mengintegrasikan seluruh standar ini ke dalam satu sistem IKJ yang koheren dan dapat diaudit merupakan tantangan manajerial dan teknis yang signifikan bagi BUP.

Kedua, tantangan verifikasi dan validasi (masalah *Principal-Agent*). Struktur dalam PKS dan MMP yang mengharuskan adanya dua lapis pemeriksaan (*Self-Monitoring* oleh BUP sebagai *Agent*, dan Inspeksi Formal oleh PJPK/PMI sebagai *Principal*) menunjukkan adanya kebutuhan sistemik untuk mengatasi potensi asimetri informasi. PJPK perlu memastikan bahwa laporan BUP akurat. Kebutuhan akan Konsultan PMI (pihak ketiga yang independen) untuk membantu PJPK memvalidasi data BUP menggarisbawahi tantangan dalam memastikan objektivitas data kinerja, yang menjadi dasar pembayaran miliaran rupiah.

4.4.4. Analisis Data Sekunder terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ

Analisis dokumen menunjukkan beberapa faktor determinan. Faktor pertama dan terkuat adalah kekuatan finansial kontraktual. PKS KPBU CH (Pasal 3 dan 9) yang mengaitkan Jaminan Pemenuhan IKJ dan denda langsung dengan temuan kinerja adalah motivator utama kepatuhan BU. Tanpa insentif finansial (AP) dan disinsentif (denda) yang kuat, kesesuaian penerapan IKJ tidak akan seefektif ini. Faktor kedua adalah kejelasan standar teknis. Ketersediaan Permen PUPR No. 10 Tahun 2022 dan Pedoman Bina Marga No. 01/P/BM/2022 memberikan definisi operasional yang jelas tentang "kinerja baik", mengurangi ambiguitas dalam evaluasi.

Faktor ketiga adalah kejelasan peran dan prosedur. Manual Manajemen Proyek KPBU CH berfungsi sebagai *Standard Operating Procedure* (SOP) induk yang menyatukan PJPK, BU, dan PMI dalam satu alur kerja. Ini memastikan bahwa semua pihak menggunakan metodologi yang sama dan memahami prosedur

pelaporan yang sama. Terakhir, Hasil Observasi Lapangan yang telah dilakukan pada 31 Juli 2025 di Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA menyatakan "inspeksi formal pemenuhan IKJ sudah dilakukan sesuai prosedur yang ada dengan tim yang sudah sesuai" mengkonfirmasi bahwa faktor prosedural dan faktor kompetensi (SDM) telah terpenuhi di lapangan, yang berkontribusi langsung pada kesesuaian dan validitas hasil IKJ.



Gambar 4.6. Observasi Lapangan di Jembatan Kalibanger A
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4.7. Observasi Lapangan di Jembatan Wonokerto IIA
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 4.6** dan **Gambar 4.7** di atas, personil yang mengikuti inspeksi formal pemenuhan IKJ di Jembatan Kalibanger A dan Wonokerto IIA adalah perwakilan dari Badan Usaha Pelaksana dalam hal ini adalah Staf Teknik Lapangan PT. Baja Titian Utama Wilayah Jawa Tengah, perwakilan dari Penanggung Jawab Proyek Kerja Sama dalam hal ini yaitu Staf Teknik Satuan Kerja

KPBU *Callendar Hamilton*, serta Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI) dalam hal ini yaitu *Chief Inspector* Wilayah Jawa Tengah.

4.5. Analisis Komparatif (Triangulasi Data)

Analisis komparatif ini melakukan sintesis temuan dari analisis data primer (wawancara) dan data sekunder (dokumen) untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

4.5.1. Analisis Komparatif terhadap Implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ)

Terdapat konvergensi yang sangat kuat antara data primer dan sekunder. Data sekunder (PKS Pasal 9, MMP) menyediakan kerangka kerja legal implementasi, yang mendefinisikan IKJ sebagai instrumen pembayaran. Data primer (wawancara PJPk-01, PJPk-02, BU-01) mengkonfirmasi bahwa kerangka legal ini berjalan di lapangan dan menjadi acuan dari O&M harian. Wawancara (data primer) memperkaya temuan dokumen dengan menjelaskan dinamika di baliknya, siklus *self-monitoring* BU untuk perencanaan kerja, dan siklus verifikasi PJPk/PMI untuk validasi pembayaran. Laporan inspeksi (data sekunder) memberikan bukti *output* bahwa proses ini telah dilaksanakan. Terbukti melalui rekapitulasi Laporan Hasil *Self-Monitoring* oleh BUP pada periode Januari sampai Agustus 2025 serta rekapitulasi Laporan Hasil Inspeksi Formal pada periode yang sama yang menyatakan bahwa indikator kinerja jembatan telah terpenuhi 100% sehingga tidak dilakukan pemotongan biaya akibat ketersediaan layanan pada periode tersebut.

4.5.2. Analisis Komparatif terhadap Kontribusi IKJ terhadap Keberlanjutan Jembatan

Hasil data primer dan data sekunder yang didapat menunjukkan bahwa kedua data tersebut saling mendukung dimana data sekunder (UU Jalan, MMP KPBU, Perpres KPBU) menetapkan amanat legal untuk jembatan tersebut memperpanjang masa layan dan keberlanjutan infrastruktur didukung dengan data primer (wawancara K-01, BU-01) yang menjelaskan mekanisme praktis bagaimana amanat itu dicapai, yaitu melalui perubahan paradigma pemeliharaan dari korektif menjadi preventif dan proaktif.

Berdasarkan Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 25/SE/Db/2023 tentang Manual Manajemen Proyek KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan *Callender Hamilton* di Pulau Jawa menegaskan bahwa BUP dituntut untuk mempertahankan fungsi dan memastikan ketersediaan layanan jembatan dengan NK maksimum = 1 sebagai dasar pembayaran. Pada penerapannya di lapangan, dilaksanakan *self-monitoring* dan inspeksi formal pada Jembatan Kalibanger A maupun Jembatan Wonokerto IIA dan didapatkan hasil pemeriksaan nihil temuan di mana semua indikator-indikator pada IKJ sudah terpenuhi pada periode bulan Januari hingga Agustus 2025.

4.5.3. Analisis Komparatif terhadap Kendala dan Tantangan dalam Penerapan IKJ

Data primer dan sekunder bersifat komplementer dalam mengidentifikasi tantangan. Analisis komparatif antara data primer (wawancara) dan data sekunder (dokumen) menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara penerapan Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) dengan kerangka hukum yang berlaku, meskipun terdapat tantangan spesifik dalam implementasinya. Secara normatif, dokumen dan regulasi seperti UU No. 38 Tahun 2004 dan standar NK=1 menegaskan peran IKJ sebagai instrumen vital bagi Badan Usaha Pelaksana (BUP) untuk menjamin keberlanjutan fungsi jembatan dan mempertahankan kondisinya "seperti baru" sepanjang masa konsesi. Di sisi lain, data primer menunjukkan bahwa tantangan terbesar dalam penerapan IKJ di lapangan adalah faktor eksternal, yaitu cuaca (80%), diikuti oleh kendala sosial dan teknis masing masing 40%, yang perlu dipertimbangkan lebih lanjut dalam strategi mitigasi risiko operasional.

Adapun efisiensi pelaporan telah meningkat berkat adopsi sistem digital, yang sangat mendukung fungsi audit PJPK. Namun masih ada hambatan minor yang tersisa, berupa kelalaian administratif (20%) dan ketidakseragaman persepsi indikator (20%), menggarisbawahi perlunya standardisasi pelatihan lebih lanjut. Selain itu, terkait langkah koreksi yang dominan diambil di lapangan apabila IKJ tidak memenuhi ambang batas kinerja, yaitu perbaikan fisik dan percepatan tindakan teknis (60%), sejalan dan mengkonfirmasi tujuan utama IKJ dalam regulasi, yaitu untuk memastikan penyimpangan segera diperbaiki demi menjamin jembatan tetap memenuhi standar NK=1. Langkah koreksi juga dilakukan melalui

koordinasi untuk penyamaan persepsi dan pembentukan system tata kerja yang baku. Selain itu langkah koreksi juga dilakukan melalui validasi untuk memsatisakan sinkronisasi data yang melalui konfirmasi BUP maupun Konsultan PMI Ketika terdapat perbedaan pencatatan, masing-masing sebesar 20%.

4.5.4. Analisis Komparatif terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesesuaian Penerapan IKJ

Analisis komparatif antara data primer (wawancara) dan data sekunder (analisis dokumen) mengungkapkan adanya konvergensi antara persepsi motivasi dan kendala prosedural dalam penerapan Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) pada proyek KPBU. Data primer secara mutlak (100%) menempatkan faktor sumber daya manusia (SDM), khususnya kompetensi personil lapangan, sebagai penentu utama efektivitas penerapan dan validitas evaluasi IKJ, sebuah pandangan yang diperkuat oleh temuan sekunder dari observasi lapangan yang mengonfirmasi bahwa inspeksi formal dilakukan sesuai prosedur dengan tim yang kompeten. Mengenai pengaruh sistem pembayaran *availability payment* terhadap pencapaian pemenuhan IKJ, meskipun data sekunder mengidentifikasi kekuatan finansial kontraktual melalui jaminan dan denda sebagai motivator utama kepatuhan, data primer dari Badan Usaha Pelaksana (BUP) dan PJPK secara bulat (100%) menyatakan bahwa sistem pembayaran *Availability Payment* tidak berpengaruh terhadap pencapaian IKJ karena komitmen BUP itu sendiri.

Pihak PJPK dalam data primer menegaskan bahwa tidak ada regulasi pasti yang mengikat dalam pemenuhan IKJ, melainkan semuanya merujuk pada Perjanjian Kerja Sama (PKS) karena adanya perbedaan standar spesifik antar-proyek. Hal ini memperkuat peran PKS sebagai otoritas tertinggi dalam manajemen kinerja. Terakhir, aspek prosedur dan pengawasan menunjukkan konsistensi: data sekunder menyoroti kejelasan peran dan prosedur melalui Manual Manajemen Proyek sebagai SOP induk, yang selaras dengan temuan primer yang menyatakan bahwa struktur organisasi BUP sangat berpengaruh terhadap konsistensi, serta didukung pula oleh fakta melalui jawaban kelima responden yang seluruhnya menyatakan bahwa audit ganda (internal BUP dan eksternal PJPK/PMI) telah dilaksanakan secara konsisten untuk menjamin objektivitas hasil penilaian IKJ.

4.6. Temuan Penelitian

Berdasarkan analisis data primer dan sekunder serta triangulasi di atas, penelitian ini menghasilkan empat temuan utama yang menjawab tujuan penelitian:

- a. Implementasi IKJ dalam Proyek KPBU CH telah bertransformasi dari sekadar alat ukur teknis menjadi instrumen kontraktual-finansial utama. Implementasinya berjalan dalam dua siklus (*self-monitoring* BUP dan verifikasi PJPK/PMI) yang diatur secara ketat oleh PKS dan MMP untuk menentukan kelayakan pembayaran AP.
- b. IKJ berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan jembatan dengan “memaksakan” perubahan paradigma pemeliharaan dari korektif menjadi preventif. Standar NK=1 yang tinggi dalam PKS menjamin aset dipelihara dalam kondisi optimal, sesuai dengan amanat UU Jalan, dan memastikan umur layanan jembatan tercapai.
- c. Tantangan utama penerapan IKJ terletak pada dua level yaitu:
 - Level operasional, yakni mengelola subjektivitas inspeksi visual, hambatan manajemen lalu lintas dan cuaca; dan
 - Level sistemik, yakni mengelola kompleksitas teknis dari berbagai standar dan memastikan objektivitas data melalui mekanisme verifikasi (mengatasi masalah *principal-agent*).
- d. Kesesuaian dan keberhasilan penerapan IKJ sangat dipengaruhi oleh empat faktor determinan:
 - Kompetensi teknis personel pelaksana inspeksi;
 - Kekuatan PKS sebagai instrumen finansial (insentif/disinsentif);
 - Kejelasan standar teknis (Permen PUPR/Pedoman BM); dan
 - Kepatuhan pada prosedur (MMP) yang diawasi melalui mekanisme audit berlapis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari data primer (wawancara) dan data sekunder (dokumen), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Implementasi Indikator Kinerja Jembatan (IKJ) pada Proyek KPBU CH telah bertransformasi dari sekadar tolok ukur teknis menjadi instrumen kontraktual dan finansial utama dalam skema *Availability Payment* (AP). Implementasi IKJ berjalan melalui dua siklus utama yang saling mengikat. Siklus pertama adalah *self-monitoring* yang dilakukan secara rutin oleh Badan Usaha Pelaksana (BUP) sebagai bagian dari perencanaan pemeliharaan proaktif harian. Siklus kedua adalah inspeksi formal dan verifikasi yang dilakukan oleh Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK) dan Konsultan Pengendali Mutu Independen (PMI) berdasarkan prosedur yang ditetapkan dalam Perjanjian Kerja Sama (PKS) dan Manual Manajemen Proyek (MMP). Pemenuhan standar kinerja (Nilai Kondisi, $NK = 1$) adalah syarat mutlak yang menentukan kelayakan pembayaran AP kepada BUP, sehingga menciptakan keterikatan kuat antara kinerja fisik infrastruktur dan aspek finansial proyek. Berdasarkan hasil analisis data primer dan sekunder yang ada, dapat membuktikan bahwa implementasi pemenuhan indikator kinerja jembatan pada Jembatan Kalibanger A dan Jembatan Wonokerto IIA telah berjalan baik. Pada rekapitulasi Laporan Hasil *Self-Monitoring* dan rekapitulasi Laporan Hasil Inspeksi Formal bulan Januari hingga Agustus 2025 menunjukkan bahwa indikator kinerja jembatan yang diterapkan telah dipenuhi 100% dengan tidak ditemukannya temuan pada periode tersebut. Hal ini menjadi bukti komitmen BUP dalam memenuhi standar yang telah ditetapkan di PKS maupun MMP.
- b. Penerapan IKJ berkontribusi terhadap keberlanjutan jembatan sepanjang masa layanan. Kontribusi utama ini terletak pada perubahan paradigma pemeliharaan yang “dipaksakan” oleh standar IKJ yang ketat. Standar ini secara efektif mendorong Badan Usaha Pelaksana untuk menerapkan pendekatan pemeliharaan preventif dan proaktif secara berkelanjutan, yang berbeda dari fokus pemeliharaan korektif yang umum di proyek konvensional. Maka,

pengaruh IKJ terhadap keberlanjutan jembatan ini sangat krusial dimana BUP dituntut untuk memastikan kondisi jembatan agar $NK=1$ tetap terjaga dan dapat meminimalkan kerusakan struktural sejak dini sehingga aset jembatan tetap laik fungsi dan memperpanjang umur layanan yang telah direncanakan, sekaligus memenuhi amanat Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 25/SE/Db/2023 tentang Manual Manajemen Proyek KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton dalam melakukan pemeliharaan jembatan.

- c. Berdasarkan hasil data primer (wawancara) dikomparasi dengan data sekunder (dokumen), kendala dan tantangan dalam penerapan IKJ dapat dikategorikan menjadi dua tingkatan utama. Pada level operasional lapangan, dapat disimpulkan bahwa 80% narasumber menyebutkan kendala yang muncul adalah cuaca dalam penerapan pemenuhan indikator kinerja jembatan. Selain itu, 40% narasumber juga menyatakan kendala dalam pelaksanaan inspeksi visual, meskipun telah dibantu oleh pedoman teknis, karena penilaian kerusakan ringan kadang membutuhkan interpretasi. Tantangan operasional lainnya 20% narasumber menyebutkan kompleksitas manajemen lalu lintas yang tinggi saat inspeksi detail atau pemeliharaan dilakukan di jembatan dengan volume kendaraan padat. Kemudian pada level sistemik dan manajerial, 80% narasumber menyatakan proses sudah berjalan lancar setelah adanya sistem digital dan kesepakatan indikator sejak awal. Sedangkan 20% lainnya menyebutkan masih mengalami kendala administratif seperti laporan yang terlambat atau kurang lengkap. Sementara, 20% narasumber lainnya juga menambahkan tantangan dalam memastikan objektivitas data kinerja melalui sistem check and balances berlapis (internal audit BU dan verifikasi eksternal PJPK/PMI) untuk mengatasi potensi perbedaan informasi antara principal dan agent. Apabila indikator tidak memenuhi ambang batas, semua narasumber (100%) sepakat bahwa langkah koreksi dilakukan melalui perbaikan oleh BUP sesuai masa tanggap, dipantau oleh PJPK dan Konsultan PMI, serta diselesaikan melalui koordinasi rutin.
- d. Kesesuaian dan keberhasilan penerapan IKJ dipengaruhi oleh perpaduan faktor manusia, teknis, dan kontraktual. Faktor paling dominan yang disepakati oleh kelima responden 100% adalah kompetensi teknis personel pelaksana inspeksi

dari semua pihak, yang menjamin validitas dan akurasi hasil evaluasi kinerja di lapangan. Kedua, kekuatan instrumen kontraktual (PKS), yang secara eksplisit mengaitkan pemenuhan IKJ dengan insentif dan disinsentif finansial (AP dan denda), berfungsi sebagai pendorong kepatuhan tertinggi bagi Badan Usaha Pelaksana. Ketiga, kejelasan standar teknis yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan, seperti PKS dan MMP, yang diadopsi dari Peraturan Menteri PUPR dan Pedoman Bina Marga memberikan definisi operasional yang seragam dan telah disesuaikan dengan kebutuhan proyek. Hal ini juga disepakati oleh 2 responden dari PJPK dengan persentase 100% bahwa pedoman proyek dibuat menyesuaikan dengan kebutuhan proyek yang mengacu kepada peraturan-peraturan dan standar yang berlaku di Indonesia. Keempat, kepatuhan prosedur operasional yang diatur dalam MMP dan mekanisme audit eksternal, yang memastikan transparansi dan akuntabilitas data kinerja jembatan sesuai dengan pernyataan kelima responden.

Secara keseluruhan, keempat kesimpulan ini menegaskan bahwa Indikator Kinerja Jembatan dalam skema KPBU CH telah berhasil menjadi sebuah sistem manajemen kinerja yang komprehensif, bukan hanya sekadar daftar *checklist* pemeliharaan. Kunci keberhasilan terletak pada sinergi antara aturan main yang mengikat secara finansial (PKS), prosedur operasional yang terstruktur (MMP), dan kompetensi sumber daya manusia di lapangan yang siap menghadapi tantangan teknis dan verifikasi yang ketat. Keterkaitan IKJ dengan pembayaran AP secara efektif menjamin bahwa kepentingan finansial Badan Usaha Pelaksana selaras dengan kepentingan publik, yaitu memastikan ketersediaan dan keberlanjutan infrastruktur jembatan dalam kondisi prima sepanjang masa konsesi.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diberikan saran sebagai berikut:

5.2.1. Saran Praktis

Saran praktis ditujukan kepada para pemangku kepentingan proyek KPBU CH sebagai berikut:

- a. Bagi Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK) dan Konsulan PMI

- Kalibrasi dan Pelatihan Berkelanjutan Intensif: PJPK perlu secara rutin menyelenggarakan sesi kalibrasi dan pelatihan bersama yang lebih intensif antara tim verifikator (PMI) dan tim internal Badan Usaha Pelaksana, dengan fokus pada studi kasus visual kerusakan ringan dan penyamaan ambang batas penilaian (*threshold*). Latihan lapangan bersama ini harus difokuskan pada elemen kritis dan rentan kerusakan untuk meminimalkan potensi subjektivitas dalam inspeksi.
 - Digitalisasi Pelaporan IKJ Berbasis *AI-Assisted*: Dipertimbangkan untuk mengimplementasikan sistem digitalisasi berbasis *mobile application* yang terstandardisasi untuk pengumpulan data IKJ yang juga dilengkapi dengan fitur bantuan kecerdasan buatan (*AI-Assisted*) untuk analisis citra. Meskipun BUP telah membuat sistem pelaporan berbasis *online*, namun perlu ditambahkan fitur penanda lokasi (GPS), dokumentasi foto/video berstempel waktu, dan panduan visual komparatif (*reference images*) di dalam aplikasi, sehingga dapat meningkatkan objektivitas penilaian dan efisiensi verifikasi data di lapangan.
- b. Bagi Badan Usaha Pelaksana (BUP)
- Pengembangan Matriks Risiko dan SOP Lalu Lintas Terpadu: Badan Usaha Pelaksana disarankan menyusun matriks risiko yang lebih detail dan dinamis terkait pelaksanaan inspeksi dan pemeliharaan pada jam sibuk, mengklasifikasikan tingkat gangguan berdasarkan jenis kegiatan dan lokasi. Selain itu, perlu dikembangkan SOP khusus untuk manajemen lalu lintas yang terpadu dan prediktif, yang mencakup penggunaan teknologi peringatan dini (seperti *drone* atau sensor) untuk memantau kepadatan lalu lintas sebelum penutupan lajur dilakukan, sehingga waktu kerja dapat dioptimalkan tanpa mengganggu pengguna jalan secara berlebihan.
 - Audit Internal Kompetensi dan Kalibrasi Alat: Badan Usaha Pelaksana harus menerapkan sistem audit internal berkala yang tidak hanya memeriksa hasil IKJ secara dokumen, tetapi juga menguji kompetensi dan pemahaman teknis personel inspeksi di lapangan (*practical skill assessment*). Selain itu, BUP wajib melakukan kalibrasi rutin dan validasi silang terhadap semua peralatan

inspeksi (misalnya alat ukur keretakan atau level) untuk memastikan akurasi data yang dilaporkan.

5.2.2. *Saran Akademis*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan saran akademis sebagai berikut:

- a. Penelitian Kuantitatif Dampak Finansial dan Optimalisasi Biaya: Penelitian lanjutan dapat berfokus pada analisis kuantitatif mengenai korelasi antara pemotongan AP yang diakibatkan oleh ketidaksesuaian IKJ dengan total biaya pemeliharaan preventif yang dikeluarkan BUP selama periode waktu tertentu. Tujuannya adalah untuk menghitung dan memodelkan optimalisasi biaya pemeliharaan dan manfaat jangka panjang dari penerapan skema KPBU berbasis kinerja, memberikan dasar empiris bagi PJPk lain.
- b. Studi Komparatif Global Metode IKJ: Disarankan untuk melakukan studi komparatif dengan proyek KPBU infrastruktur (khususnya jembatan) di negara maju yang memiliki implementasi IKJ yang teruji. Fokus studi adalah untuk mengidentifikasi praktik terbaik global, standar pengukuran kinerja yang lebih canggih, dan inovasi dalam pengukuran indikator kinerja, terutama yang melibatkan teknologi *Non-Destructive Test* (NDT) yang terotomatisasi untuk mengurangi ketergantungan pada inspeksi visual dan manual.
- c. Analisis Peran Teknologi Sensor SHMS (*Structural Health Monitoring System*): Penelitian selanjutnya dapat mengkaji secara mendalam integrasi *Structural Health Monitoring System* (SHMS) dan teknologi sensor untuk memantau IKJ secara *real-time* dan kontinu. Analisis ini akan menjawab seberapa jauh teknologi dapat secara signifikan mengurangi potensi subjektivitas manusia, meningkatkan efisiensi verifikasi PJPk, serta memberikan data prediktif yang lebih akurat mengenai umur sisa struktur jembatan (*residual life*).

DAFTAR PUSTAKA

- Bahfein, S., & Alexander, H. B. (2021, 6 Desember). *Ini 37 Jembatan Callender Hamilton di Pulau Jawa yang Akan Dirombak*. Kompas.com. <https://www.kompas.com/properti/read/2021/12/06/123000421/ini-37-jembatan-callender-hamilton-di-pulau-jawa-yang-akan-dirombak>
- Daeli dkk. (2024). Penerapan Metode Statistik dalam Evaluasi Kinerja Jembatan dengan Menggunakan Data Pemeliharaan dan Inspeksi. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik (1)1*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PUPR. (2023). *Spesifikasi Khusus Divisi 10b Pemeliharaan Kinerja Jembatan*. <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/534/spesifikasi-khusus-divisi-10b-pemeliharaan-kinerja-jembatan-sk-210b.pdf>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Manual Manajemen Proyek KPBU Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Diakses dari <https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/1960/02mbm2023-manual-manajemen-proyek-project-management-manual-kpbu-kegiatan-penggantian-danatau-duplikasi-jembatan-callender-hamilton-ch-di-pulau-jawa.pdf>
- Direktorat Jenderal Bina Marga & PT Baja Titian Utama. (2021). *Perjanjian Kerja Sama Proyek Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) Kegiatan Penggantian dan/atau Duplikasi Jembatan Callender Hamilton (CH) di Pulau Jawa*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Pembiayaan Infrastruktur PUPR. (2019). Kementerian PUPR tingkatkan pembiayaan infrastruktur non APBN melalui KPBU. *Buletin Pembiayaan Infrastruktur*. <https://pembiayaan.pu.go.id/news/detail/16/Kementerian-PUPR-Tingkatkan-Pembiayaan-Infrastruktur-Non-APBN-Melalui-KPBU>
- Herianto, H., Purba, A., & Wardono, H. (2023). *Analisis Penilaian Kondisi Jembatan Sungai Dua Berdasarkan Metode Bridge Management System (BMS)*. Seminar Nasional Insinyur Profesional.

- Hermawan, S., & Rachmawan, F. E. (2024). *Evaluasi Hasil Audit pada Proyek Preservasi Jalan dan Jembatan dalam Kepatuhan terhadap Spesifikasi Umum Bina Marga*. *Jurnal Dimensi Insinyur Profesional*, 2(2), 23–29. <https://doi.org/10.9744/jdip.2.2.23-29>
- Heryani, D. S. (2017). *Model Kerja Sama Penyediaan Barang Publik antara Pemerintah dan Swasta (Studi pada PDAM Way Rilau Bandar Lampung Tahun 2017)* [Tesis, Universitas Lampung]. <http://digilib.unila.ac.id/29400>
- Kacaribu, F., Gultom, Y., Desdiani, N. A., et al. (2019). *Peer Review and Capacity Building on APEC Infrastructure Development and Investment: Indonesia*. APEC Policy Support Unit. <http://hdl.handle.net/11159/3520>
- Kementerian Keuangan. (2016). *Peraturan Menteri Keuangan Nomor 260/PMK.08/2016 tentang Petunjuk Pelaksanaan Penyiapan dan Pelaksanaan Transaksi Proyek Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 2063.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2022, 7 September). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Keamanan Jembatan dan Terowongan Jalan* [Permen PUPR No. 10/2022]. Jakarta: Kementerian PUPR. Diakses dari situs JDIH Kementerian PUPR.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2024, 11 Juli). *Jumlah Jembatan Nasional Tahun 2023*. Open Data PU. <https://data.pu.go.id/dataset/jumlah-jembatan-nasional>
- Latif, D. V., & Sa'adah. (2023). Analisis Investasi Infrastruktur Sektor Transportasi di Indonesia Berdasarkan Sumber Pembiayaan. *Jurnal Ekuilnomi*, 5(2), 416–424. <https://jurnal.usi.ac.id/index.php/ekuilnomi/article/view/415>
- Lawalata, G. M. (2015). Prinsip-prinsip pembangunan jalan berkelanjutan. *Jurnal Teknik*, 17(2), 115-123. <https://media.neliti.com/media/publications/147411-ID-prinsip-prinsip-pembangunan-jalan-berkel.pdf>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.

- Nahdi, M., Widayati, N., Wibowo, M. A., Sari, E. M., & Tamin, R. Z. (2024). Examining Solicited Projects of Public–Private Partnerships (PPP) in the Initiative of Indonesian Government. *Buildings*, 14(6), 1870. <https://doi.org/10.3390/buildings14061870>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 62.
- Putri, R., & Kamil, A. (2012). Perancangan standar penilaian kinerja pemeliharaan lampu jalan berdasarkan Key Performance Indicators (KPI's). *Jurnal Teknik*, 15(2), 88-93.
- Ridwan, B., & Pratikso, P. (2021). Tantangan Implementasi Proyek KPBU di Jawa Barat Selatan. *Prosiding Konferensi Ilmiah Jasa Konstruksi*. Universitas Ibn Khaldun Bogor. <https://prosiding.uika-bogor.ac.id/index.php/kijk/article/view/333>
- Rohman, M. A., & Kristiawan, F. (2020). A framework to assess success criteria performance of public private partnership (PPP) toll road projects in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 930, 012004. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/930/1/012004>
- SIP Law Firm. (2025). Kerjasama Pemerintah Badan Usaha (KPBU) Infrastruktur Energi. <https://siplawfirm.id/skema-kerjasama-pemerintah-dengan-badan-usaha-kpbu-suatu-bentuk-dukungan-dalam-meningkatkan-pembangunan-infrastruktur-energi-terbarukan-untuk-mencapai-transisi-energi-di-indonesia/?lang=id>
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suthanaya, P.A., & Artamana, I.B. (2017). Prioritizing Bridge Maintenance in Developing Countries. *Asian Journal of Applied Sciences*, 5(4), 244–252.
- Utomo, C., & Wibowo, R. A. (2020). Faktor yang Mempengaruhi Keberlanjutan Jembatan di Jayapura [Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember]. https://repository.its.ac.id/72968/1/03111750030009-Master_Thesis.pdf
- Widayati, N., Wibowo, M. A., & Tamin, R. Z. (2024). Key Performance Indicators in PPP Infrastructure Projects in Indonesia. *Buildings*, 14(6), 1870. <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/6/1870>

- Wulan Sari, O. D. (2019). *Pemodelan estimasi dampak lingkungan pada struktur bawah infrastruktur jembatan girder beton*. Portal Sipil, 8(1), 16–30. Universitas Sains dan Teknologi Jayapura. ISSN 2302-3457.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.
- Yusuf, M., & Wibowo, B. (2024). Pembiayaan infrastruktur dengan skema kerja sama pemerintah dan badan usaha pada proyek preservasi jalan lintas timur Sumatera oleh PT Adhi Jalintim Riau. *Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah*, 7(2), 1–20. <https://doi.org/10.36778/jesya.v7i2.1713>

