

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Jembatan Pelugai

Jembatan Pelugai merupakan salah satu jembatan yang berada pada ruas jalan nasional di Provinsi Bengkulu dengan Nomor Jembatan 13.023.006.0. Berdasarkan hasil pemeriksaan detail tahun 2025, jembatan ini memiliki panjang 21,00 meter dan lebar 9,15 meter. Jembatan dibangun pada tahun 1993 dengan tipe bangunan atas Gelagar T Beton Prategang (GTP) dan melayani lalu lintas harian rata-rata (LHR) sebesar 380 kendaraan per hari.

Secara umum kondisi jembatan masih dapat melayani lalu lintas, namun hasil inspeksi menunjukkan adanya kerusakan pada beberapa elemen bangunan atas, bangunan bawah, sistem lantai, serta jalan pendekat yang memerlukan penanganan rehabilitasi untuk menjaga tingkat pelayanan dan keamanan struktur.

Nama Jembatan	:	Pelugai
Nomor Jembatan	:	13.023.006.0
Lokasi Jembatan	:	Longitude : 103.5020984 Latitude : -4.87204075
Tipe Bangunan Atas	:	GTP (Gelagar T Beton Prategang)
Tahun Pembangunan	:	1993
Panjang Jembatan	:	21 meter
Lebar Jembatan	:	9,15 meter



Gambar 04. Tampak Masuk



Gambar 05. Tampak Keluar



Gambar 06. Tampak Kiri



Gambar 07. Tampak Kanan



Gambar 08. Tampak Hulu



Gambar 09. Tampak Hilir



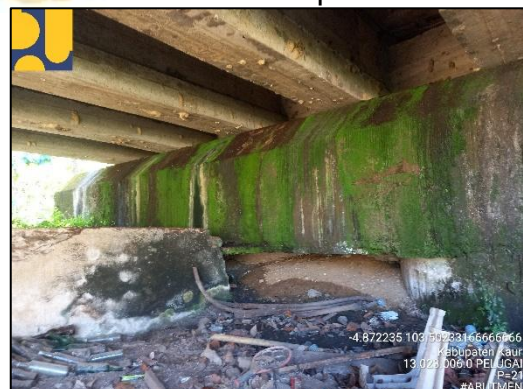
Gambar 10. Tampak Lalu Lintas



Gambar 11. Tampak Atas



Gambar 12. Tampak Bawah



Gambar 13.
Tampak Kepala Jembatan

4.2 Hasil Pemeriksaan Kondisi Jembatan

4.2.1 Kondisi Jalan Pendekat

Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya beberapa kerusakan pada jalan pendekat, yaitu:

1. Permukaan perkerasan mengalami keausan dan berlubang pada kedua sisi pendekat;
2. Terjadi penurunan tanah timbunan pada salah satu oprit jembatan;
3. Ditemukan kerusakan pada dinding penahan tanah berupa hilangnya pasangan batu dan mortar.

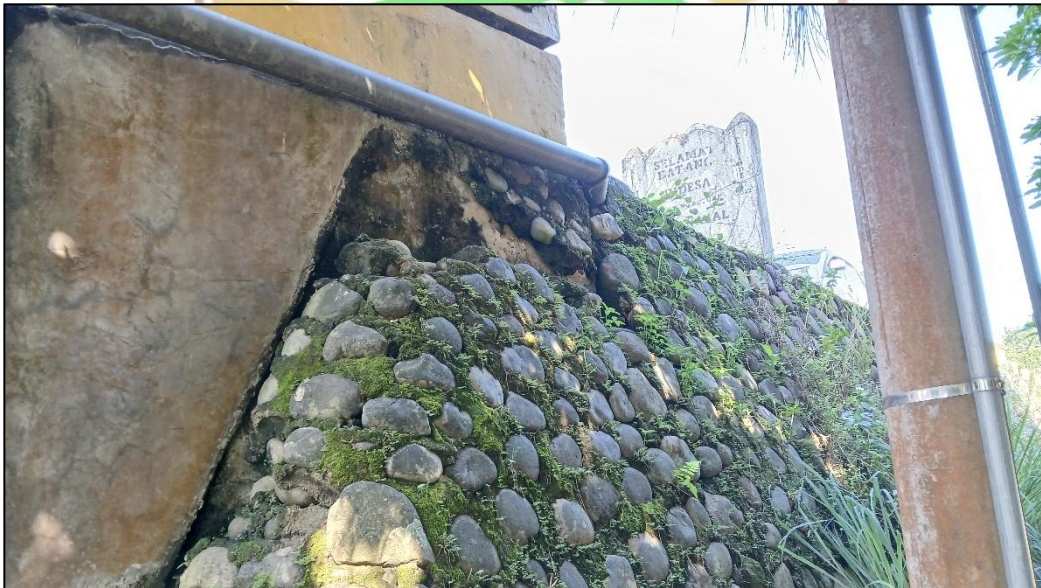
Kondisi tersebut menunjukkan adanya penurunan kualitas bangunan pelengkap yang dapat memengaruhi kenyamanan dan keamanan pengguna jalan apabila tidak segera ditangani.



Gambar 14. Perkerasan Berlubang pada Perkerasan Jalan Pendekat



Gambar 15. Penurunan pada Tanah Timbunan (NK.2)



Gambar 16. Pasangan Batu Pecah pada Dinding Penahan Tanah (NK.2)

4.2.2 Kondisi Aliran Sungai

Pada area bawah jembatan ditemukan indikasi pendangkalan sungai akibat sedimentasi (*agradasi*) dengan luasan sekitar 8 m² dari area pengamatan.

Walaupun belum menimbulkan ancaman langsung terhadap stabilitas pondasi, kondisi ini perlu dimonitor secara berkala karena dapat mengubah pola aliran sungai pada masa mendatang.



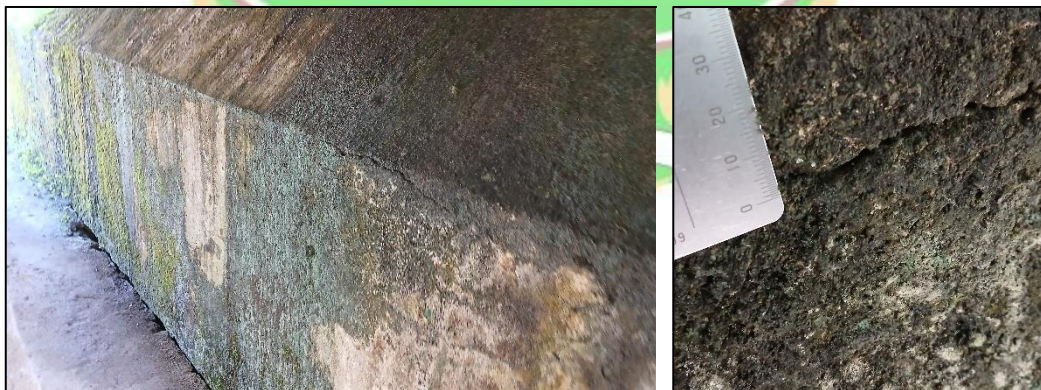
Gambar 17. Pendangkalan Sungai Akibat Endapan (NK.1)

4.2.3 Kondisi Bangunan Bawah

Kerusakan pada bangunan bawah meliputi:

1. Retak pada dinding kepala jembatan (*abutment*);
2. Retak pada tembok kepala jembatan (*ballast wall*);

Kerusakan yang terjadi masih tergolong ringan hingga sedang, namun memerlukan perbaikan untuk mencegah berkembangnya retak yang dapat memengaruhi durabilitas struktur.



Gambar 18. Retak Elemen Beton Pada Dinding Kepala Jembatan (NK.2)



Gambar 19. Retak Elemen Beton Pada Tembok Kepala Jembatan (NK.2)

4.2.4 Kondisi Bangunan Atas

Kerusakan utama ditemukan pada elemen gelagar utama memanjang, antara lain:

1. Beton keropos pada beberapa bagian gelagar;
2. Retak memanjang yang terjadi pada banyak segmen gelagar utama.
3. Korosi tulangan pada beberapa lokasi gelagar;
4. Korosi tulangan pada diafragma beton.

Hasil inspeksi menunjukkan bahwa total area retak pada gelagar mencapai sekitar 104,5 m² dari total luas elemen 280 m², sehingga menjadi kerusakan paling dominan pada jembatan ini.



Gambar 20. Beton Kropos Pada Gelagar Utama Memanjang (NK.2)



Gambar 21. Retak Pada Gelagar Utama Memanjang (NK.3)



Gambar 22. Karat Baja Tulangan Pada Gelagar Utama Memanjang (NK.2)



Gambar 23. Karat Baja Tulangan Pada Diafragma (NK.2)

4.2.5 Kondisi Sistem Lantai

Kerusakan yang ditemukan pada sistem lantai meliputi:

1. Beton keropos pada pelat lantai.
2. Retak pada pelat lantai beton.
3. Korosi tulangan pelat lantai.
4. Rembesan dan pelapukan beton.
5. Drainase lantai tersumbat sebanyak 6 titik dari total 12 titik drainase.
6. Permukaan lapis lantai mengalami keausan dan kerusakan lokal.

Kondisi drainase yang tidak berfungsi optimal diduga menjadi salah satu penyebab meningkatnya kelembaban pada struktur dan mempercepat terjadinya kerusakan beton maupun korosi tulangan.



Gambar 24. Beton Kropos Pada Pelat Lantai Beton (NK.2)



Gambar 25. Retak Pada Pelat Lantai (NK.2)



Gambar 26. Karat Baja Tulangan Pada Pelat Lantai (NK.2)



Gambar 27. Pelapukan Beton Pada Pelat Lantai (NK.2)



Gambar 28. Pipa Cucuran Pada Drainase Lantai Tersumbat (NK.3)



Gambar 29. Permukaan Lantai Berlubang Pada Sistem Lantai (NK.1)

4.2.6 Kondisi Pengaman Pengguna Jalan

Pada elemen pengaman ditemukan:

1. Kerusakan lokal pada trotoar.
2. Kerusakan ringan pada tiang railing.

Meskipun kerusakannya relatif kecil, perbaikan tetap diperlukan untuk menjaga keselamatan pengguna jembatan.



Gambar 30. Pecah atau Hilangnya Bahan Pada Trotoar (NK.1)



Gambar 31. Pecah atau Hilangnya Bahan Pada Tiang Railing (NK.1)

4.3 Analisis Nilai Kondisi Jembatan

Berdasarkan hasil penilaian kondisi menggunakan metode Bridge Management System (BMS), diperoleh nilai kondisi sebagai berikut:

Elemen	Nilai Kondisi (NK)
Jalan Pendekat	2
Aliran Sungai	1
Bangunan Bawah	2

Elemen	Nilai Kondisi (NK)
Bangunan Atas	3
Jembatan Keseluruhan	3

Tabel 03. Nilai Kondisi Jembatan Plugai

Nilai kondisi keseluruhan jembatan adalah $NK = 3$. Kondisi ini menunjukkan bahwa jembatan masih berfungsi, namun telah mengalami kerusakan yang memerlukan tindakan rehabilitasi untuk mencegah penurunan kondisi menjadi lebih berat.

Elemen yang memiliki nilai kondisi tertinggi adalah:

- Gelagar utama ($NK = 3$);
- Sistem lantai ($NK = 3$);
- Drainase lantai ($NK = 3$).

4.4 Analisis Penyebab Kerusakan

Berdasarkan hasil observasi lapangan, kerusakan pada Jembatan Pelugai diperkirakan disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

1. Faktor Usia Struktur

Jembatan telah beroperasi sejak tahun 1993 atau lebih dari 30 tahun sehingga mengalami proses degradasi material secara alami.

2. Infiltrasi Air

Drainase lantai yang tersumbat menyebabkan genangan dan rembesan air ke dalam struktur beton sehingga memicu retak dan korosi tulangan.

3. Pengaruh Lingkungan

Kelembaban tinggi dan perubahan cuaca mempercepat proses karbonasi beton dan korosi tulangan.

4. Beban Lalu Lintas Berulang

Meskipun volume lalu lintas relatif rendah, beban berulang dalam jangka panjang tetap berkontribusi terhadap terbentuknya retak pada gelagar dan pelat lantai.

4.5 Pemeriksaan Khusus yang Direkomendasikan

Hasil inspeksi merekomendasikan dilaksanakannya pemeriksaan khusus menggunakan metode Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) pada gelagar utama dan pelat lantai. Pemeriksaan ini diperlukan untuk mengetahui kualitas beton internal dan memastikan tingkat kerusakan yang terjadi pada elemen yang mengalami retak menerus.

4.6 Analisis Kebutuhan Rehabilitasi

Berdasarkan hasil evaluasi kondisi, kebutuhan rehabilitasi Jembatan Pelugai meliputi:

A. Rehabilitasi Gelagar Utama

1. Injeksi retak (epoxy injection) pada retak struktural;
2. Perbaikan beton keropos menggunakan metode patch repair;
3. Perbaikan area yang mengalami korosi tulangan;
4. Pelapisan pelindung beton untuk meningkatkan durabilitas.

B. Rehabilitasi Sistem Lantai

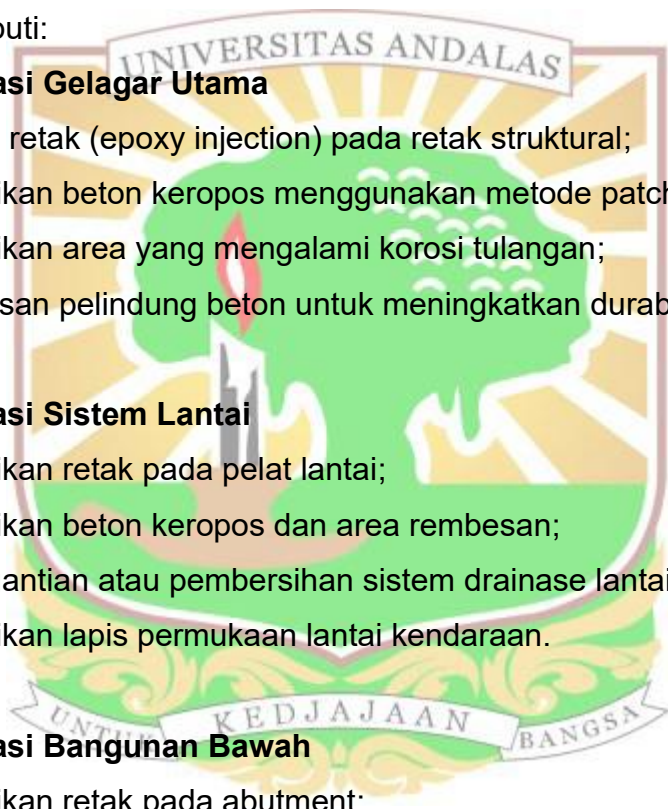
1. Perbaikan retak pada pelat lantai;
2. Perbaikan beton keropos dan area rembesan;
3. Penggantian atau pembersihan sistem drainase lantai;
4. Perbaikan lapis permukaan lantai kendaraan.

C. Rehabilitasi Bangunan Bawah

1. Perbaikan retak pada abutment;
2. Grouting atau injeksi retak pada ballast wall;
3. Monitoring perkembangan retak pascarehabilitasi.

D. Rehabilitasi Jalan Pendekat

1. Perbaikan perkerasan yang rusak.
2. Penimbunan kembali area yang mengalami penurunan.
3. Perbaikan pasangan batu dan mortar pada dinding penahan tanah.



4.7 Prioritas Penanganan

Berdasarkan tingkat kerusakan dan pengaruhnya terhadap fungsi struktur, prioritas penanganan ditetapkan sebagai berikut:

Prioritas I:

- Gelagar utama yang mengalami retak menerus;
- Pelat lantai yang mengalami retak dan korosi tulangan;
- Drainase lantai yang tersumbat.

Prioritas II:

- Perbaiki bangunan bawah.
- Perbaiki tanah timbunan dan jalan pendekat.

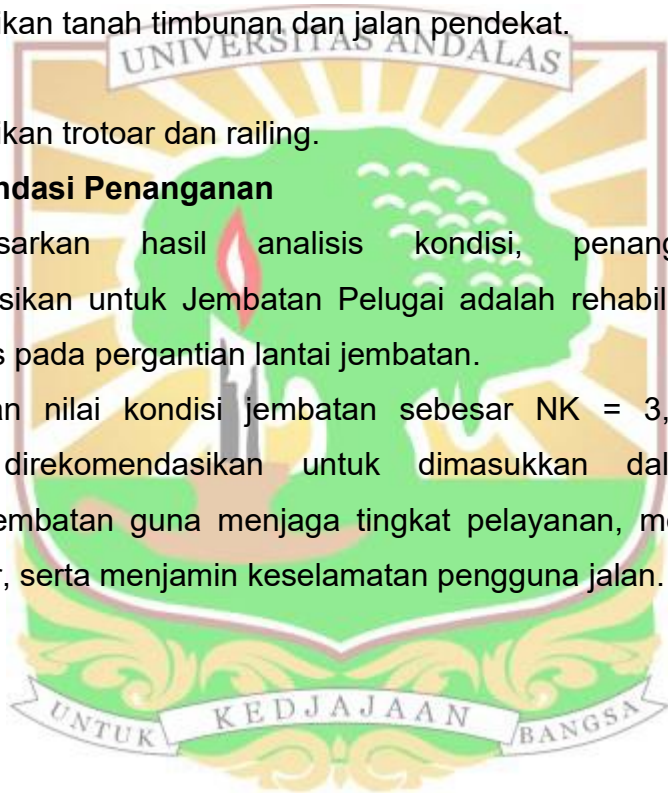
Prioritas III:

- Perbaiki trotoar dan railing.

4.8 Rekomendasi Penanganan

Berdasarkan hasil analisis kondisi, penanganan yang direkomendasikan untuk Jembatan Pelugai adalah rehabilitasi jembatan dengan fokus pada pergantian lantai jembatan.

Dengan nilai kondisi jembatan sebesar $NK = 3$, penanganan rehabilitasi direkomendasikan untuk dimasukkan dalam program rehabilitasi jembatan guna menjaga tingkat pelayanan, memperpanjang umur struktur, serta menjamin keselamatan pengguna jalan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan jembatan, analisis kondisi, dan evaluasi kebutuhan rehabilitasi pada Jembatan Pelugai, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jembatan Pelugai merupakan jembatan beton balok T yang dibangun pada tahun 1993 dan hingga saat ini masih berfungsi melayani lalu lintas pada ruas jalan nasional. Namun, berdasarkan hasil pemeriksaan detail tahun 2025 ditemukan beberapa kerusakan pada elemen struktur dan bangunan pelengkap yang memerlukan penanganan rehabilitasi.
2. Kerusakan yang ditemukan pada jembatan meliputi:
 - Retak dan beton keropos pada gelagar utama;
 - Korosi tulangan pada gelagar, diafragma, dan pelat lantai;
 - Retak pada pelat lantai jembatan;
 - Drainase lantai yang tersumbat;
 - Retak pada kepala jembatan (*abutment*);
 - Kerusakan pada jalan pendekat berupa penurunan timbunan dan kerusakan perkerasan;
 - Kerusakan lokal pada trotoar dan railing.
3. Berdasarkan penilaian menggunakan metode Bridge Management System (BMS), Jembatan Pelugai memperoleh Nilai Kondisi (NK) sebesar 3. Nilai tersebut menunjukkan bahwa jembatan masih dapat berfungsi dengan baik, namun telah mengalami kerusakan yang memerlukan tindakan rehabilitasi agar tidak berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius.
4. Faktor utama penyebab kerusakan pada Jembatan Pelugai antara lain usia struktur yang telah mencapai lebih dari 30 tahun, pengaruh lingkungan, infiltrasi air akibat sistem drainase yang kurang berfungsi optimal, serta pengaruh beban lalu lintas yang bekerja secara berulang selama masa pelayanan jembatan.

5. Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan rehabilitasi difokuskan pada perbaikan gelagar utama, pelat lantai, sistem drainase, bangunan bawah, serta jalan pendekat. Penanganan yang tepat diharapkan dapat mengembalikan kinerja struktur, meningkatkan keamanan pengguna jalan, dan memperpanjang umur layanan jembatan.
6. Dengan mempertimbangan besarnya area kerusakan dan memperhatikan metode perbaikan yang paling efektif maka direkomendasikan untuk rehabilitasi jembatan dengan fokus penggantian lantai jembatan.

5.2 Saran

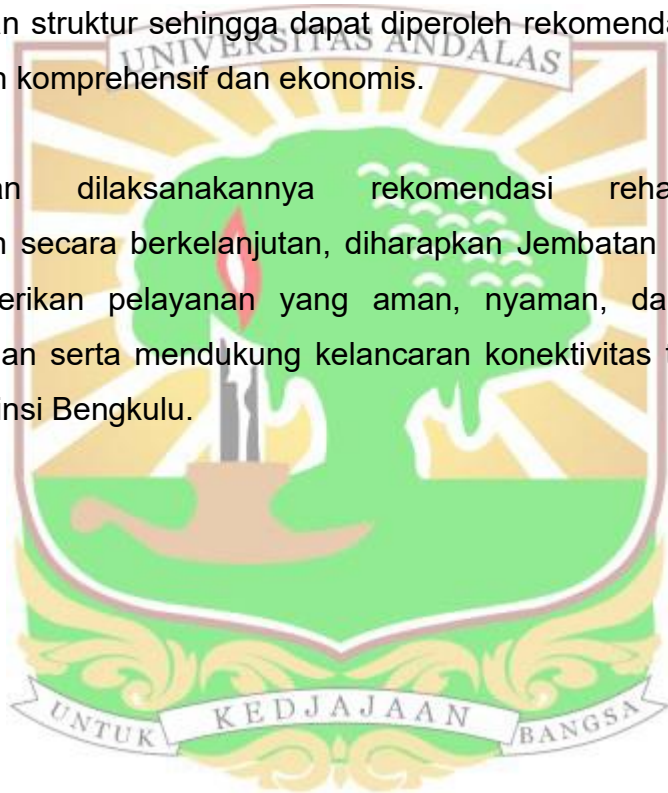
Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. PPK pengelola jembatan perlu segera melaksanakan program rehabilitasi terhadap elemen-elemen yang mengalami kerusakan, khususnya pada gelagar utama, pelat lantai, dan sistem drainase lantai jembatan dengan pekerjaan penggantian lantai jembatan;
2. Pemeriksaan khusus menggunakan metode Non-Destructive Test (NDT) seperti Ultrasonic Pulse Velocity (UPV), Hammer Test, atau pengujian lain yang relevan perlu dilakukan sebelum pekerjaan rehabilitasi dimulai guna memperoleh data kondisi struktur yang lebih akurat;
3. Sistem drainase lantai jembatan perlu dibersihkan dan dipelihara secara rutin untuk mencegah genangan air yang dapat mempercepat proses kerusakan beton dan korosi tulangan;
4. Kegiatan inspeksi rutin dan inspeksi berkala perlu dilaksanakan sesuai pedoman Bridge Management System (BMS) agar perkembangan kerusakan dapat terdeteksi lebih dini dan penanganan dapat dilakukan secara tepat waktu;
5. Perlu dilakukan monitoring terhadap retak yang terdapat pada gelagar utama dan kepala jembatan guna mengetahui kemungkinan

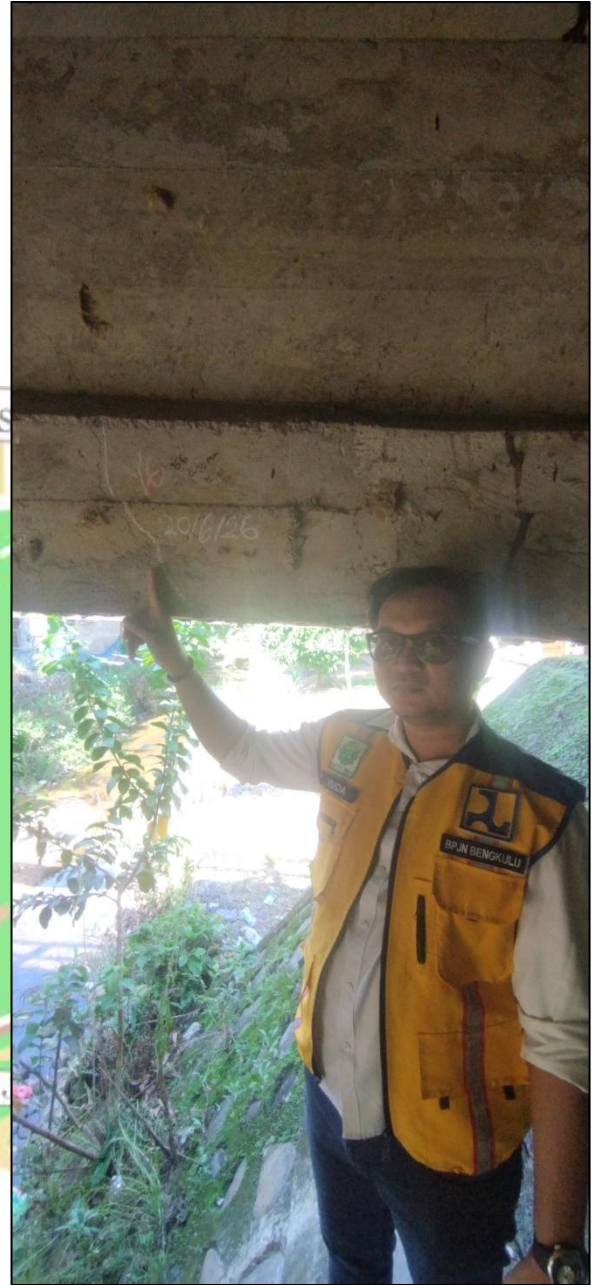
perkembangan kerusakan yang dapat memengaruhi kinerja struktur di masa mendatang;

6. Dalam penyusunan program penanganan jembatan, Jembatan Pelugai direkomendasikan untuk dimasukkan ke dalam prioritas rehabilitasi karena kondisi jembatan telah mencapai Nilai Kondisi (NK) 3 dan berpotensi mengalami penurunan kondisi apabila tidak segera ditangani;
7. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis struktur yang lebih mendalam menggunakan data pengujian lapangan dan pemodelan struktur sehingga dapat diperoleh rekomendasi rehabilitasi yang lebih komprehensif dan ekonomis.

Dengan dilaksanakannya rekomendasi rehabilitasi dan pemeliharaan secara berkelanjutan, diharapkan Jembatan Pelugai dapat terus memberikan pelayanan yang aman, nyaman, dan andal bagi pengguna jalan serta mendukung kelancaran konektivitas transportasi di wilayah Provinsi Bengkulu.



LAMPIRAN LAPORAN TEKNIK



Gambar 32. Pengumpulan Data (Pemeriksaan Jembatan)
Yang Dilakukan oleh Penulis Laporan Teknis

LAMPIRAN LAPORAN TEKNIK



Gambar 33. Pengumpulan Data (Pemeriksaan Jembatan)
Yang Dilakukan oleh Penulis Laporan Teknis

LAMPIRAN LAPORAN TEKNIK



Gambar 34. Pengumpulan Data (Pemeriksaan Jembatan)
Yang Dilakukan oleh Penulis Laporan Teknis