

ANALISIS KERUSAKAN DAN PERBAIKAN PERKERASAN BETON SEMEN PADA JALAN LINGKAR TIMUR

FITRAHMANSYAH DUHA¹, FIRDAUS²

Magister Teknik, Universitas Darma Bina^{1,2}

email: fitrahmansyahduha@gmail.com¹, firdaus.dr@binadarma.ac.id²

Abstract: *This study analyzes the damage and repair of rigid pavement on the East Ring Road of Prabumulih. This road serves as a crucial infrastructure supporting mobility and regional economic growth. The primary objective of this research is to identify the types and causes of damage to the rigid pavement and recommend appropriate repair methods to enhance the road's quality and service life. The research was conducted through direct field observations and data collection from relevant agencies. The findings indicate that the most dominant types of damage include longitudinal cracks, punch-outs, and potholes. The main contributing factors to these damages are excessive vehicle loads (overloading), extreme weather conditions, and inconsistencies in road planning and construction. To address these issues, several repair methods were proposed, including Partial Depth Repair (PDR) and concrete injection, both of which have proven effective in restoring road structure without requiring complete reconstruction. This study emphasizes the importance of thorough planning and strict adherence to technical standards in road construction and maintenance. Additionally, stricter regulations on overloaded vehicles should be enforced to prevent further damage. By implementing appropriate repair methods and effective maintenance policies, the quality and durability of the East Ring Road of Prabumulih can be continuously improved to support mobility and ensure road user safety.*

Keywords: *Pavement damage analysis, rigid pavement, road repair, concrete injection, road maintenance*

Abstrak: Penelitian ini menganalisis kerusakan dan perbaikan perkerasan kaku pada Jalan Lingkar Timur Prabumulih. Jalan ini merupakan infrastruktur penting yang mendukung mobilitas dan pertumbuhan ekonomi daerah. Tujuan utama penelitian adalah mengidentifikasi jenis serta penyebab kerusakan pada perkerasan kaku dan merekomendasikan metode perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kualitas dan umur layanan jalan. Penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung di lapangan serta pengumpulan data dari instansi terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kerusakan yang dominan meliputi retak memanjang, punch-out, dan lubang jalan. Faktor utama penyebab kerusakan ini adalah beban kendaraan yang berlebihan (overloading), kondisi cuaca ekstrem, serta ketidaksesuaian dalam perencanaan dan konstruksi jalan. Untuk mengatasi masalah ini, beberapa metode perbaikan diusulkan, termasuk Partial Depth Repair (PDR) dan injeksi beton, yang terbukti efektif dalam memperbaiki struktur jalan tanpa memerlukan perombakan total. Penelitian ini menekankan pentingnya perencanaan yang matang dan penerapan standar teknis yang ketat dalam proses pembangunan dan pemeliharaan jalan. Selain itu, pengawasan terhadap kendaraan dengan muatan berlebih perlu diperketat guna mencegah kerusakan yang lebih parah. Dengan penerapan metode perbaikan yang tepat dan kebijakan pemeliharaan yang efektif, diharapkan kualitas dan daya tahan Jalan Lingkar Timur Prabumulih dapat terus ditingkatkan guna mendukung mobilitas dan keselamatan pengguna jalan.

Kata kunci: Analisis kerusakan perkerasan, perkerasan kaku, perbaikan jalan, injeksi beton, pemeliharaan jalan

A. Pendahuluan

Pembangunan jalan Lingkar Timur Prabumulih menjadi salah satu solusi alternatif untuk mengurangi permasalahan lewatnya Kendaraan-kendaraan besar dari luar kota ke dalam kota prabumulih. Pembangunan jalan Lingkar Timur ini juga secara tidak langsung berperan besar dalam pertumbuhan laju perekonomian masyarakat. dampak positif dari pembangunan jalan Lingkar Timur ini yaitu membuka peluang bagi pelaku usaha untuk

membuka usaha sekitar pembangunan jalan Lingkar Timur Prabumulih. Kelancaran arus lalu lintas di suatu daerah dapat mengakibatkan sistem transportasi dalam proses penyediaan kebutuhan barang dan jasa di daerah tersebut menjadi tidak terhambat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pembangunan jalan Lingkar Timur Prabumulih berpengaruh terhadap nilai lahan disekitarnya, nilai jual lahan akan naik karena letak yang strategis, Masyarakat setempat juga mengatakan pembangunan jalan Lingkar Timur Prabumulih ini juga mempengaruhi pada sektor ekonomi, sosial lingkungan, dan perumahan dan perhotelan di jalan Lingkar Timur Prabumulih.

Jalan Lingkar Timur Prabumulih yang sekarang ini sudah beroperasi juga masih mempunyai kekurangan dan keterbatasan tersendiri yang perlu diteliti dan diperbaiki secara terus menerus. Bila kita perhatikan lapis perkerasan Jalan Lingkar Timur pada badan jalan menggunakan perkerasan kaku (rigid pavement) pada konstruksinya. Perkerasan kaku (rigid pavement) merupakan konstruksi perkerasan dengan bahan baku agregat dan menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya, sehingga mempunyai tingkat kekakuan yang relatif cukup tinggi khususnya bila dibandingkan dengan perkerasan lentur (flexible pavement) yang bahan pengikatnya menggunakan aspal. Konstruksi perkerasan kaku mempunyai kemampuan penyebaran beban yang lebih tinggi dari perkerasan lentur. Sebagai akibatnya, lendutan menjadi lebih kecil serta tegangan yang bekerja pada tanah dasar juga rendah.

Dari beberapa kelebihan perkerasan kaku yang sudah disebutkan diatas, lapis perkerasan kaku juga memiliki permasalahan yang menyebabkan ketidaknyamanan para pengguna jalan, bahkan dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas yang berbahaya. Terdapat kerusakan pada beberapa ruas jalan Lingkar Timur Prabumulih yang membuat pengendara menjadi waswas saat melalui ruas tersebut. Permasalahan yang terjadi pada lapis perkerasan kaku disebabkan antara lain oleh cuaca dan suhu, salah perencanaan ataupun akibat dari beban yang berlebihan atau kelebihan muatan kendaraan dari kapasitas yang di rencanakan serta akibat beban-beban lain seperti gempa yang mengakibatkan keretakan (crack) pada struktur perkerasan jalan.

Setelah saya amati dilapangan pada ruas jalan Lingkar Timur Prabumulih, terdapat beberapa jenis kerusakan jalan yaitu ambblas, retak samping, retak sambung, pinggir jalan turun vertikal, retak memanjang, tambalan patching, penurunan atau patahan, retak daya tahan. Pada penelitian yang ini saya akan membahas mengenai perbaikan dan kerusakan jalan pada perkerasan beton (kaku) didapatkan data bahwa jenis kerusakan jalan didominasi oleh kerusakan retak diikuti punch out dan kerusakan jalan berlubang. Kerusakan yang terjadi akan mempengaruhi kualitas layanan struktur jalan, serta mengganggu kenyamanan dan keamanan para pengguna jalan, oleh sebab itu perlu dilakukan upaya penanganan yang tepat untuk mengembalikan fungsi jalan tersebut melalui perbaikan-perbaikan sesuai dengan petunjuk teknis yang berlaku.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung yaitu pengamatan kondisi jalan pada sepanjang Jalur Kiri dan Jalur kanan Jalan Lingkar Timur Prabumulih, Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan yang timbul setelah jalan digunakan oleh pengendara umum dan jenis – jenis kerusakan pada jalan Lingkar Timur. Data hasil pengamatan yang diperoleh, selanjutnya akan dianalisis dan dilakukan klasifikasi sesuai jenis-jenis kerusakan dan cara penanganan perbaikan yang tepat. Data primer dalam penelitian ini adalah Ruas Jalan Lingkar Timur Prabumulih mempunyai lebar eksisting 7 m yang terdiri dari 2 lajur 2 arah dan pada STA 4+100 s/d Sta 13+100 L/R, sedangkan data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dengan cara mengumpulkan data dari Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Wilayah 3 Sumsel. Adapun variable dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu variasi umur beton dan mutu beton, variabel terikat dalam adalah uji angka pantul dan variable control faktor- faktor yang mempengaruhi adalah tipe *hammer test*, sudut pengambilan, cara perawatan, tipe semen, dan jenis agregat.

C. Pembahasan dan Analisa

Data yang diperoleh selama penelitian dari sta 04+100 s/d 13+100 terdapat beberapa kerusakan seperti retak retak (*Creacking*), gelombang (*Corrugatioan*), kerusakan berupa alur/cekungan arah memanjang sekitar jalur roda kendaraan (*Rutting*), ada juga genangan aspal dipermukaan jalan (*Bleeding*), dan ada juga berupa lobang-lobang (*Pothole*). Kerusakan tersebut bisa terjadi pada permukaan jalan yang menggunakan Beton aspal sebagai lapis permukaanya. Data yang diambil dari lapangan selama penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Sta 04+100 s/d 05+100 jenis kerusakan jalan berlobang dan cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.



Gambar 2. Sta 05+100 s/d 06+100 jenis kerusakan jalan retak retak (craking) dan cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.



Gambar 3. Sta 06+100 s/d 07+100 jenis kerusakan jalan gelombang (Bleeding) dan cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.



Gambar 4. Sta 07+100 s/d 08+100 jenis kerusakan jalan berlubang, amblas dan cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.



Gambar 5. Sta 08+100 s/d 09+100 jenis kerusakan jalan berlubang, amblas dan cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.



Gambar 6. Sta 09+100 s/d 10+100 jenis kerusakan jalan berlubang, amblas dan cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.



Gambar 7. Sta 11+100 s/d 12+100 jenis kerusakan jalan yaitu lapis aspal lama yang sudah aus dan akan diganti dengan beton baru cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.



Gambar 8. Sta 12+100 s/d 13+100 jenis kerusakan jalan yaitu gelombang (Bleeding), cara perbaikannya di lakukan pembongkaran aspal dan beton lama diganti dengan beton baru setebal 30 cm dibawahnya dikasih Lantai kerja setebal 10 cm.

Tabel 1 Lajur Kiri

Hubungan Antara Tingkat Kerusakan Dengan Panjang Jalan Yang ditinjau

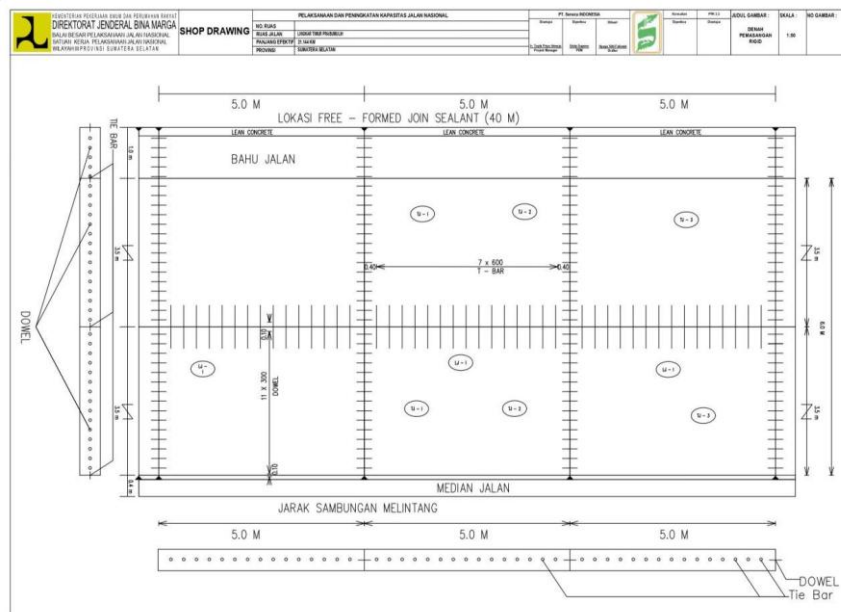
LAJUR KIRI		
Panjang Jalan per 1 km	Tingkat Kerusakan Dalam %	
	%	Kondisi
sta 4-5	50	Rusak Ringan
sta 5-6	30	Rusak Ringan
sta 7-8	80	Rusak Berat
sta 8-9	50	Rusak Ringan
sta 9-10	100	Rusak Berat
sta 10-11	100	Rusak Berat
sta 11-12	95	Rusak Berat
sta 12-13	100	Rusak Berat

Tabel 2 Lajur Kanan
Hubungan Antara Tingkat Kerusakan Dengan Panjang Jalan Yang ditinjau

LAJUR KANAN		
Panjang Jalan per 1 km	Tingkat Kerusakan Dalam %	
	%	Kondisi
sta 4-5	100	Rusak Berat
sta 5-6	100	Rusak Berat
sta 7-8	100	Rusak Berat
sta 8-9	100	Rusak Berat
sta 9-10	100	Rusak Berat
sta 10-11	100	Rusak Berat
sta 11-12	100	Rusak Berat
sta 12-13	100	Rusak Berat

Penggantian Perkerasan Aspal Lama Dengan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)

Hasil survey lalu lintas di ruas jalan Lingkar Timur Prabumulih lajur Kiri adalah $2,6 \times 10^6$ CESA₅. Untuk menentukan ketebalan perkerasan kaku pada jalan dengan lalu lintas rendah dengan beban mobil yang besar. Kondisi tanah pada lokasi penelitian merupakan tanah timbunan dengan lapis penopang, tanpa bahu terikat, dan dapat diakses oleh truk, sehingga tebal perkerasan kaku yang diambil adalah 300 mm atau 30 cm. Dibawahnya dipasang LC 100 mm atau 10 cm, dan tetap menggunakan dowel dan tibar karena apabila tidak menggunakan dowel, lapisan beton dapat melenting. Sedangkan LMC (*Lean Mix Concrete*) berfungsi sebagai lapis pondasi dan lantai kerja. Tebal LMC (*Lean Mix Concrete*) adalah 10 cm. Penulangan yang direncanakan seperti gambar berikut ini.



Gambar 9. Potongan Melintang Pembesian

D. Penutup

Berdasarkan data hasil pengamatan dan analisis data yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan observasi dan analisis data kerusakan dan perbaikan yang terjadi pada Jalan lingkar Timur Prabumulih STA. 04+100 s/d STA. 13+100 sepanjang 9,00 km maka kerusakan dibagi menjadi 10 jenis kerusakan perkerasan kaku yaitu diantaranya : Kerusakan akibat retak buaya, kerusakan pada permukaan, retak melintang dan diagonal, retak memanjang, retak pojok, *Faulting* (turunnya salah satu sisi atau tidak sama tinggi), sambungan *curling* (keriting) dan *warping* (bengkok), *settlement* dan gelombang pada perkerasan yang

berbahaya.

2. Kerusakan yang ditemukan kembali sebagai temuan kerusakan baru setelah dilakukannya perbaikan baik di Pra PHO mengidentifikasi bahwa analisis jenis perbaikan yang dipilih adalah injeksi beton, karna terdapat beberapa titik beton yang retak memanjang dengan kedalaman 5 -10 cm. sehingga perbaikan kerusakan yang terjadi dilakukan sampai tahap Pemeliharaan Dan menunjukkan bahwa perbaikan *Partial Depth Repair* (PDR) menjadi perbaikan yang paling banyak dilakukan pada setiap tahapan FHO. Sehingga keadaan tersebut bisa digunakan sebagai sebuah rekomendasi perbaikan yang langsung dilakukan sejak awal tahapan FHO1, sehingga meminimalisir terjadinya kerusakan kembali pada tahapan FHO selanjutnya.

Berdasarkan data hasil pengamatan dan analisis data yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat peneliti menyarankan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Akibat adanya perbaikan pekerjaan ini agar dalam pelaksanaan pekerjaan untuk diperhatikan prosedur persiapan, pelaksanaan baik dari Quality, Survey, dan tahapan pelaksanaannya.
2. Dikarenakan perkembangan kendaraan besar yang menggunakan jalan lingkaran Timur Prabumulih perlu di perhatikan kembali ODOL (*Over Dimension Over Load*) yang melintas agar dilarang masuk.
3. Perlu *review* kembali perencanaan akibat beban kendaraan banyak yang ODOL (*Over Dimension Over Load*) untuk mengantisipasi pelaksanaan pekerjaan jalan lingkaran Timur Prabumulih dikembudian hari.
4. Tindakan perbaikan juga harus sesuai prosedur dan Spek Revisi 1 2018 tentang panduan pemilihan teknologi pemeliharaan preventif pekerjaan jalan.

Daftar Pustaka

Spesifikasi revisi 1 Tahun 2018, PU Bina Marga

Rizka Andika Utama, (2023). *Analisis Perbaikan Perkerasan Pada Ruas Jalan Banjaran – Balamoa Dengan Perkerasan Kaku..* Jurnal, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Panca Sakti Tegal

Ridwan M Abdullah, (2022). *Studi Kerusakan dan pendekatan Perbaikan Perkerasan Kaku (Rigid Pavment) Jalan Tol Bakauhuni Terbanggi Besar pada Ruas Sidomulyo Sta 39+400 - Kota Baru Sta 80+000...* Jurnal, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

M Aqiel, (2021). *Analisa Kerusakan Jalan Aspal dan Beton di Jalan Pulau Mentawai - Pelita I - Pelita II Kelurahan Kayamanya Kabupaten Poso.* Jurnal, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sintuwu Maroso.

Wasono, (2020). *Analisa Penyebab Kerusakan perkerasan Jalan Beton di Ruas Jalan Darmo Sugondo Gresik.* Jurnal, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Narotama Surabaya.

Harahap, R.A. (2018). *Identifikasi Jenis Kerusakan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) pada Ruas Jalan Sisingamangaraja, Kota Medan.* Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Junianto, A., Ramadhan, R.M., Utari, J.P., Kusdiyono., Dadiyono, A.P & Junaidi (2019). *Kajian Perbaikan Struktur Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Pressure Grouting dengan Material Polyurethane dan Epoxy.* Jurnal Teknik Sipil. Vol.24, No.1, Hal. 19-32..

Direktorat Jenderal Bina Marga. (1992). *Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan.* Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Restorasi Penyaluran Beban Pada Perkerasan Kaku.* Jakarta. Pedoman Bahan Konstruksi dan Rekayasa Sipil no 05/SE/M/2016.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2016). *Penjahitan Melintang Pada Pemeliharaan Perkerasan Kaku.* Jakarta. . Pedoman Bahan Konstruksi dan Rekayasa Sipil no 06/SE/M/2016.

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Penutupan Ulang Sambungan dan Penutupan Retak pada Perkerasan Kaku*. Jakarta. Pedoman Bahan Konstruksi dan Rekayasa Sipil no 16/SE/M/2015.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Penambalan Penuh Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan*. Jakarta. Pedoman Bahan Konstruksi dan Rekayasa Sipil no 19/SE/M/2016.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Penstabilan dan Pengembalian Elevasi Pelat Beton Dengan Cara Grouting Pada Perkerasan Kaku*. Jakarta. Pedoman Bahan Konstruksi dan Rekayasa Sipil no 27/SE/M/2015.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Penambalan Dangkal Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan*. Jakarta. Pedoman Bahan Konstruksi dan Rekayasa Sipil no 29/SE/M/2015.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Panduan Pemilihan Teknologi Pemeliharaan Preventif perkerasan Jalan*. Jakarta. Pedoman Bahan
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009. (2009). *Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. Bab 1 Pasal 1 Halaman 3. Jakarta.