

## Studi Manajemen Operasi dan Pemeliharaan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai

Widyasari Indraningsih Putriani<sup>1</sup>, Theresita Herni Setiawan<sup>2\*</sup>

Dikirim: 08/07/2023

Direvisi: 12/10/2023

Diterima: 14/10/2023

### ABSTRAK

Pada jalur utama Jalan Tol Pekanbaru-Dumai ada beberapa lokasi bersinggungan dengan jaringan pipa dan jaringan listrik milik PT Pertamina Hulu Rokan. Oleh karenanya metode pelaksanaan konstruksi jalan tol ini perlu direncanakan secara integrasi pihak-pihak terkait berkaitan dengan operasi pemeliharaan jalan tol tersebut. Badan Usaha Jalan Tol Indonesia wajib memenuhi Syarat Pelayanan Minimal. Pembangunan jalan tol Pekanbaru-Dumai menggunakan teknologi *Corrugated Steel Plate* (CSP) dan mortar busa guna mengantisipasi titik singgung dengan jaringan pipa dan jaringan listrik, serta *underpass* perlintasan kawanan gajah. Penelitian ini bertujuan menganalisis apakah teknologi yang dipilih dalam konstruksi jalan tol mempengaruhi operasi dan pemeliharaan jalan tol ini. Penelitian dilakukan dengan studi literatur dan wawancara. Simpulan yang didapat dalam penelitian ini teknologi CSP, teknologi mortar busa, dan *underpass* gajah tidak mempengaruhi operasi jalan tol. Sementara itu jaringan pipa minyak memberi pengaruh operasi yang tidak signifikan. *Underpass* gajah, teknologi CSP, mortar busa, dan jaringan pipa minyak membutuhkan pemeliharaan berupa inspeksi rutin dan berkala. *Underpass* gajah juga membutuhkan pemeliharaan tanaman dan pemeliharaan drainase. Oleh karena Jalan Tol Pekanbaru-Dumai baru beroperasi mulai tahun 2022, operator jalan tol wajib mencatat data inspeksi dengan lengkap dan berkesinambungan agar manajemen operasi dan pemeliharaan dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana jangka panjang.

**Kata kunci:** mortar busa, operasi dan pemeliharaan, teknologi CSP, *underpass* gajah

### 1. PENDAHULUAN

Jalan Tol Pekanbaru-Dumai memiliki beberapa fitur unik yang tidak dimiliki oleh jalan tol lainnya di Indonesia seperti adanya *underpass* gajah [1] [2] dan penggunaan teknologi *Corrugated Steel Plate* (CSP) [3] dan mortar busa pertama di Indonesia pada konstruksi utama jalan tol [4]. Pada beberapa lokasi jalan tol bersinggungan dan dilintasi pipa minyak milik PT Pertamina Hulu Rokan. Salah satu indikator keberhasilan pembangunan sebuah infrastruktur dilihat dari usia pemakaian infrastruktur sesuai dengan yang direncanakan. Pemeliharaan infrastruktur sangat penting dan diperlukan setelah infrastruktur tersebut selesai dibangun dan mulai dipergunakan. Pemeliharaan yang baik akan membuat usia pemakaian infrastruktur sesuai dengan yang direncanakan dan juga bisa mencegah adanya biaya tambahan yang harus dikeluarkan akibat kerusakan infrastruktur.

Kegiatan lain yang tidak bisa dipisahkan dari kegiatan pemeliharaan adalah kegiatan operasional. Operasional suatu infrastruktur berpengaruh terhadap bagaimana suatu infrastruktur yang dibangun akan memenuhi nilai fungsionalnya dan juga berpengaruh terhadap bagaimana dan seberapa sering kegiatan pemeliharaan akan dilakukan. Melalui penelitian ini akan dapat diketahui apakah dengan adanya penggunaan teknologi CSP dan mortar busa, *underpass* untuk

<sup>1</sup> Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan Direktorat Jendral Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jl. A.H. Nasution no. 264 Bandung 40294.

<sup>2</sup> Universitas Katolik Parahyangan, Jl. Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141

\* Penulis Korespondensi: [herni@unpar.ac.id](mailto:herni@unpar.ac.id)

perlintasan kawanan gajah, dan beberapa titik yang bersinggungan dengan pipa minyak akan mempengaruhi operasi dan pemeliharaan jalan tol ini.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### **Pengoperasian Jalan Tol**

Dalam pengoperasian jalan tol dikenal istilah sebagai berikut: pengguna jalan tol: kendaraan bermotor; pengumpulan tol: sistem terbuka dan sistem tertutup; komponen jalan tol: jalur lalu lintas, bahu jalan, median jalan, dan gerbang tol; penutupan sementara: dilakukan demi kepentingan nasional, keselamatan dan keamanan negara, atau kondisi fisik membahayakan pengguna jalan tol; pengambilalihan dan pengoperasian setelah masa konsesi: diambil alih oleh Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) kemudian menjadi jalan umum tanpa tol atau tetap menjadi tol sesuai rekomendasi BPJT dan ditetapkan oleh Menteri; usaha-usaha lain: sebagai tempat istirahat dan pelayanan.

### **Pemeliharaan Jalan Tol**

Dalam pemeliharaan jalan tol dikenal istilah sebagai berikut: jenis pemeliharaan: darurat, terencana, preventif, dan korektif; pelaksanaan pemeliharaan: swakelola & dikontrakkan; komponen pemeliharaan: perkerasan jalan, bahu jalan, sistem drainase, perlengkapan jalan tol, fasilitas jalan tol, jembatan dan/atau underpass penyeberangan, lahan rumija tol, dsb.; tata cara pemeliharaan: survei, analisis data atau desain, penyusunan rencana kegiatan dan syarat, penyusunan perkiraan biaya, serta pengusulan dan penetapan program pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, atau peningkatan bagi jalan tol dan jalan penghubung tersebut; penanganan darurat: inspeksi harian dan pengambilan tindakan untuk memulihkan secepatnya kondisi jalan tol dan jalan penghubung, pemasangan rambu dan/atau alat pengendali lalu lintas, serta koordinasi dengan BPJT dan/atau pihak – pihak lain yang terkait; pengawasan pemeliharaan: dilakukan oleh BPJT dan hasil pengawasan disampaikan kepada Menteri.

### **Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol**

SPM Jalan Tol adalah ukuran jenis dan mutu pelayanan dasar yang harus dicapai dalam pelaksanaan penyelenggaraan jalan tol diatur pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2014 [5] [6] [7]. Peraturan Menteri ini adalah acuan Badan Usaha Jalan Tol (BUJT) dalam memberikan pelayanan kepada pengguna tol dan untuk memberikan kepastian pelayanan kepada masyarakat sebagai pengguna jalan tol. SPM Jalan Tol mencakup substansi: kondisi jalan tol, kecepatan tempuh rata-rata, aksesibilitas, mobilitas, keselamatan, unit pertolongan / penyelamatan dan bantuan pelayanan, lingkungan, tempat istirahat (TI) dan tempat istirahat dan pelayanan (TIP).

### **Underpass Gajah**

Salah satu usaha yang dilakukan agar pembangunan jalan tol tidak membatasi pergerakan gajah. Pemeliharaan yang dilakukan yaitu inspeksi inventaris, melakukan tugas inspeksi dan pemeliharaan sesuai dengan rencana yang sudah ditetapkan, menjadwalkan inspeksi dan melakukan tugas pemeliharaan dengan tepat, menetapkan dan menerapkan prosedur untuk mengidentifikasi penyimpangan dan cara mengatasinya, dan mengembangkan pelatihan yang sesuai untuk petugas pemeliharaan lapangan [8] [9].

### **Teknologi CSP**

Inovasi struktur baja pelat yang dimodifikasi dengan bentuk bergelombang sehingga kekuatan strukturnya meningkat hingga 50 kali lipat. Pemeliharaan teknologi CSP berfokus pada ketahanan korosinya [10].

### **Mortar Busa**

Bahan pengganti atau agregat di atas CSP yang memiliki keunggulan yaitu berat jenisnya yang hanya 0,9 ton/m<sup>3</sup> atau kurang lebih setara dengan setengah dari berat timbunan tanah, tetapi memiliki daya tahan tinggi. Mortar busa membutuhkan sedikit perawatan.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian manajemen operasi dan pemeliharaan Jalan Tol Trans Sumatera Ruas Pekanbaru-Dumai menggunakan studi literatur dan referensi berbagai metode konstruksi jalan tol di Indonesia [11] [12]. Pengumpulan data dilakukan dengan pengumpulan dokumen sekunder dan wawancara tidak terstruktur kepada pihak terkait proyek pelaksanaan dan operasi jalan tol. Selanjutnya analisis data menggunakan metode kualitatif diverifikasi melalui observasi dan wawancara timbal balik sehingga menghasilkan simpulan yang menjawab tujuan penelitian.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jalan Tol Pekanbaru-Dumai disebut juga Jalan Tol Permai adalah jalan tol yang merupakan bagian dari Jalan Tol Trans Sumatera yang menghubungkan kota Pekanbaru dan kota Dumai yang terletak di Provinsi Riau. Jalan tol ini telah diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia, Joko Widodo, secara virtual pada hari Jumat, 25 September 2020. Dalam Peraturan Presiden No. 117 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden No. 100 Tahun 2014 tentang Percepatan Pembangunan Jalan Tol di Sumatera pasal 2 ayat 2 menyebutkan bahwa Pemerintah menugaskan perusahaan 24 ruas jalan tol (termasuk di dalamnya ruas Jalan Tol Pekanbaru-Dumai) kepada PT Hutama Karya (Persero) [13] [14]. Pada pasal 2 ayat 3 disebutkan bahwa penugasan perusahaan meliputi pendanaan, perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, pengoperasian, dan pemeliharaan.

Jalan Tol Permai dibangun oleh anak usaha BUMN PT Hutama Karya bernama PT Hutama Karya Infrastruktur (PT HKI) mulai tahun 2017. Jalan tol ini memiliki panjang kurang lebih 131 km, terdiri enam seksi yaitu Seksi 1 Pekanbaru-Minas, Seksi 2 Minas-Kandis Selatan, Seksi 3 Kandis Selatan-Kandis Utara, Seksi 4 Kandis Utara-Duri Selatan, Seksi 5 Duri Selatan-Duri Utara, dan Seksi 6 Duri Utara-Dumai. Jalan tol ini dikelola oleh PT Hutama Karya (Persero) dengan masa konsesi 40 tahun sejak diberikan Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK).

#### Analisis Manajemen Operasi

Dalam rangka memberikan pelayanan jalan tol yang terbaik, operasi jalan tol harus dilakukan sesuai dengan SPM. Pelaksanaan operasi jalan tol ini berada di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Beberapa pihak yang terlibat dalam pengoperasian jalan tol ini adalah PT Citra Persada Infrastruktur sebagai penyedia jasa layanan operasi yang melakukan kerja sama operasi dengan PT Hakaaston, PT Perdana Utama Mandiri (RS Awal Bros) yang menyediakan jasa layanan paramedis sebagai rumah sakit induk apabila terjadi kecelakaan dan terdapat korban yang harus segera mendapatkan penanganan medis, dan Direktorat Lalu Lintas Polisi Daerah Riau sebagai Polisi Patroli Jalan Raya (PJR).

Pengendara yang melintasi Jalan Tol Pekanbaru-Dumai membutuhkan bantuan pelayanan dari petugas jalan tol, dapat menghubungi **0821-700-8888-0**. Pengendara juga dapat melaporkan kejadian di jalan tol hingga kerusakan unsur jalan tol melalui sosial media (@hk\_permai) dan aplikasi HK Toll App.

Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas dan standar prosedur operasi layanan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai, pelaksanaan kegiatan operasi yang dilakukan di jalan tol ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini.

Tabel 1 Petugas Layanan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai Beserta Tugas yang Dilaksanakan

No.	Petugas	Tugas
1	<b>Kepala Shift Layanan Jalan Tol (LJT)</b>	Memeriksa dan memastikan kehadiran seluruh petugas PLJT, apabila ada petugas yang berhalangan hadir harus mengambil keputusan, memeriksa dan memastikan kendaraan pelayanan lalu lintas jalan tol dalam keadaan siap operasi, menyiapkan kelengkapan kerja, memeriksa jumlah <i>rubber cone</i> , rambu-rambu darurat, dan kelengkapan kerja lainnya, mengkoordinasikan proses bergantian shift tugas, melakukan <i>briefing</i> pelaksanaan tugas, melakukan penanganan kejadian tertentu dan koordinasi dengan unit terkait, melaporkan hasil pelaksanaan tugas.
2	<b>Petugas LJT (PLJT)</b>	Memeriksa sarana dan kelengkapan tugas, rambu-rambu, Surat Ijin Penderekan (SIP), diwajibkan mengikuti <i>briefing</i> dan arahan pelaksanaan, melaksanakan tugas pada wilayah observasi/pengawasan yang ditentukan sesuai dengan jadwal dan menempuh jarak minimal dalam satu shift yang telah ditentukan, melaporkan setiap 30 menit sekali atau sesuai kebutuhan mengenai situasi umum lalu lintas jalan tol, cuaca, posisi kendaraan, arah, dan kejadian yang menonjol, memantau kondisi bangunan pelengkap jalan, menangani kejadian kecelakaan dan gangguan perjalanan, menyerahkan SIP kepada petugas derek, melaporkan hasil pelaksanaan tugas.
3	<b>Petugas Sentral Komunikasi (Senkom)</b>	Mempelajari laporan pelaksanaan tugas dari petugas sebelumnya, melaksanakan tugas pengaturan dan pengendalian informasi dan komunikasi, memonitor dan menerima informasi kemudian menyampaikannya ke petugas terkait, memantau secara berkala kondisi umum jalur, cuaca, dan lalu lintas jalan tol, mengatur dan mengendalikan komunikasi pada saat terjadi kecelakaan, kemacetan lalu lintas, dan penanganan gangguan Kamtibnas, mengatur prioritas komunikasi kepada unit yang sedang melaksanakan kegiatan penanganan kecelakaan dan hal-hal yang dianggap penting lainnya, melakukan <i>update</i> /perubahan informasi pada VMS, mencatat dan melaporkan pengaduan dan informasi dari pengguna jalan, melaporkan hasil pelaksanaan tugas.
4	<b>Petugas Ambulans</b>	Memeriksa kendaraan ambulans dan sarananya serta BBMnya, diwajibkan mengikuti <i>briefing</i> dan arahan pelaksanaan, melakukan pertolongan terhadap korban sesuai dengan Pedoman Penanggulangan Penderita Gawat Darurat Jalan Tol, melaporkan kondisi dan tindak lanjut penanganan korban, melaporkan tentang data dan kategori korban, menyerahkan barang-barang milik korban, melaporkan hasil pelaksanaan tugas.
5	<b>Petugas Rescue</b>	Memeriksa kendaraan dan peralatan <i>rescue</i> serta BBMnya, diwajibkan mengikuti <i>briefing</i> dan arahan pelaksanaan, melakukan pertolongan kepada korban kecelakaan, selalu <i>stand by</i> ketika tidak sedang bertugas, harus melakukan uji coba fungsi semua peralatan <i>rescue</i> , melaporkan hasil pelaksanaan tugas.
6	<b>Petugas Derek</b>	Memeriksa kendaraan derek dan peralatannya, menderek kendaraan yang mogok dari dalam jalur tol, selalu <i>stand by</i> ketika tidak sedang bertugas, melaporkan hasil pelaksanaan tugas.

Tabel 2 Kegiatan Operasi Jalan Tol Pekanbaru-Dumai

No.	Kegiatan Operasi	Pelaksana	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan yang Dilakukan	Substansi Pelayanan
1	Patroli	PLJT	Setiap hari selama 24 jam yang dibagi menjadi 3 shift (8 jam kerja)	Berpatroli sepanjang beat yang sudah ditentukan	Mobilitas dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
2	Pengawasan CCTV	Senkom	Setiap hari selama 24 jam yang dibagi menjadi 3 shift (8 jam kerja)	Memantau kondisi jalan tol melalui CCTV	Mobilitas dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
3	Pelaporan kondisi jalur oleh pengendara	Senkom	Setiap hari selama 24 jam yang dibagi menjadi 3 shift (8 jam kerja)	Melaporkan kepada PLJT dan petugas terkait lainnya apabila terjadi kejadian di jalan tol	Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
4	Penanganan kecelakaan	PLJT, Patroli Jalan Raya (PJR), Senkom. Petugas ambulans, <i>rescue</i> , derek, dan pembersihan jalan (apabila dibutuhkan)	Ketika terjadi kecelakaan	Menangani kecelakaan, mengusahakan dan memastikan lalu lintas masih dapat berjalan, melaporkan kondisi lalu lintas jalan	Keselamatan
5	Penanganan gangguan jalan	PLJT, Senkom. PJR, petugas ambulans, <i>rescue</i> , derek, dan pembersihan jalan (apabila dibutuhkan)	Ketika terjadi gangguan di jalan	Menangani gangguan yang terjadi, memastikan lalu lintas masih dapat berjalan	Mobilitas
6	Penanganan keluhan pengguna jalan	Kepala Shift LJT, Kantor Cabang. PJR (apabila dibutuhkan)	Ketika terjadi keluhan	Menanggapi dan merespon keluhan dan tuntutan klaim	Mobilitas dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
7	Penanganan kendaraan rombongan VVIP	Kepala Shift LJT, Senkom	Ketika ada rombongan VVIP melewati jalan tol	Memastikan dan mengusahakan rombongan VVIP dapat lewat dengan lancar, dan lalu lintas jalan tol tetap berjalan	Mobilitas dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
8	Penanganan kendaraan Alat Utama Sistem Senjata Tentara (Alutsista)	Kepala Shift LJT, PJR, Senkom	Ketika ada rombongan kendaraan Alutsista melewati jalan tol	Memastikan dan mengusahakan rombongan kendaraan Alutsista dapat lewat dengan lancar, dan lalu lintas jalan tol tetap berjalan	Mobilitas dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan

No.	Kegiatan Operasi	Pelaksana	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan yang Dilakukan	Substansi Pelayanan
9	Penanganan kendaraan yang dicurigai melakukan kejahatan	Kepala Shift LJT, PJR, Senkom	Ketika ada kendaraan yang sedang dalam pengejaran oleh pihak berwajib memasuki jalan tol	Membantu pihak berwajib melakukan proses penangkapan	Keselamatan dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
10	Penanganan kebakaran	PLJT, Kepala Shift LJT, PJR, Senkom	Ketika terjadi kebakaran kendaraan atau rumput atau instalasi listrik, kendaraan pengangkut B3 atau radioaktif yang tertumpah, dan terjadi ledakan	Menangani kejadian dan memastikan jalur aman dilewati kendaraan	Keselamatan
11	Penanganan gangguan keamanan dan ketertiban nasional (kamtibnas)	PLJT, Kepala Shift LJT, PJR, Senkom	Ketika terjadi pelemparan batu/benda keras, penjarahan/penghambatan, percurian, dan tindak kejahatan lainnya	Menangani kejadian dan menyerahkan pelaku kepada pihak berwajib	Keselamatan dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
12	Menyingkirkan benda, hewan, orang tidak waras, dan lainnya	PLJT, Kepala Shift LJT, Senkom. PJR (apabila dibutuhkan)	Ketika ditemukan benda, hewan, orang tidak waras, dan lainnya di jalur tol	Menyingkirkan benda, hewan, orang tidak waras, dan lainnya dari jalur dan memastikan jalur aman dilewati kendaraan	Keselamatan, Mobilitas, dan Unit Pertolongan/Penyelamatan dan Bantuan Pelayanan
13	Pengaturan dan pengamanan adanya pekerjaan	PLJT, Kepala Shift LJT, Senkom	Ketika ada pekerjaan di jalur tol	Melaksanakan pekerjaan jalan, menutup lajur jalan, melakukan pengendalian lalu lintas jalan tol	Mobilitas
14	Penutupan sementara ruas jalan tol	PLJT, Kepala Shift LJT, Senkom. PJR, bagian pemeliharaan, gerbang tol (apabila dibutuhkan)	Ketika melihat adanya tanda – tanda kerusakan jalan	Menutup ruas jalan dan memberi info kepada masyarakat mengenai penutupan jalan	Kondisi Jalan Tol
15	Pembersihan lokasi jalur jalan	PLJT, Kepala Shift LJT, Senkom, petugas pembersihan jalan. Petugas derek (apabila dibutuhkan)	Setelah terjadi kecelakaan	Membersihkan jalur dari puing-puing bekas kecelakaan, dan memastikan jalur aman dilewati kendaraan	Mobilitas dan Keselamatan
16	Penanganan kendaraan pengguna jalan yang melanggar	PLJT, Kepala Shift LJT, PJR, Senkom	Ketika ada pengendara yang tidak mematuhi peraturan	Melaporkan kepada PJR adanya bentuk pelanggaran dalam berlalu lintas	Mobilitas

No.	Kegiatan Operasi	Pelaksana	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan yang Dilakukan	Substansi Pelayanan
	ketentuan berlalu lintas dan membahayakan pengguna jalan lainnya				
17	Penanganan antrian kendaraan pada gerbang tol	Petugas gerbang tol	Ketika terjadi antrian panjang kendaraan pada gerbang tol	Petugas gerbang tol membawa alat <i>mobile reader</i> dan menghampiri kendaraan	Aksesibilitas
18	Pengoperasian tempat istirahat dan pelayanan	<i>officer rest area</i>	Setiap hari selama 24 jam	Memberikan pelayanan kepada pengguna jalan tol	Tempat Istirahat dan Pelayanan

### Analisis Manajemen Pemeliharaan

Pelaksanaan pemeliharaan yang dilakukan di Jalan Tol Pekanbaru-Dumai dilakukan dengan melibatkan operator yang sudah memiliki pengalaman di bawah tanggungjawab PT Utama Karya. Hal ini bertujuan untuk melaksanakan operasi dan pemeliharaan jalan tol secara optimal.

Khusus untuk pekerjaan darurat dan kegiatan mendesak yang terjadi di luar lingkup kontrak, PT Utama Karya akan mencoba melakukan kegiatan tersebut dengan ijin pertimbangan manajemen. PT Citra Persada Infrastruktur terlibat dalam pelaksanaan operasi dan pelaksanaan pemeliharaan jalan tol ini. Sementara itu, pemeliharaan peralatan tol, pemeliharaan *Variable Message Sign* (VMS), dan pemeliharaan *Closed Circuit Television* (CCTV) bekerja sama dengan PT Delamenta Bilano. Pemeliharaan rakom (radio komunikasi) bekerja sama dengan PT Sarana Komunikasi Nusantara.

Setiap hari petugas akan melakukan inspeksi harian terhadap kondisi seluruh unsur jalan, termasuk bangunan pelengkap, mekanikal, dan elektrik. Apabila hasil dari inspeksi harian didapatkan ada unsur yang membutuhkan pemeliharaan, maka dilakukan pemeliharaan sesuai dengan SPM. Berdasarkan hasil wawancara dengan petugas dan standar prosedur operasi pemeliharaan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai, pelaksanaan kegiatan pemeliharaan yang sudah dilakukan di jalan tol ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kegiatan Pemeliharaan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai

No.	Substansi Pelayanan	Kegiatan Pemeliharaan	Pelaksana	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan yang Dilakukan
1	Kondisi jalan tol	Pemeliharaan Rutin			
		Inspeksi visual unsur jalan tol	PLJT	Setiap hari	Penilaian secara visual terhadap unsur-unsur jalan di sepanjang jalan tol
		Penambalan perkerasan jalur utama atau bahu jalan	PLJT	Ketika ditemukan kerusakan jalan	<i>Patching, overlaying, scrapping, filling</i> , dan kegiatan perbaikan jalan lainnya.
		Pembersihan sampah drainase	Petugas Kebersihan	Setiap hari	Membersihkan drainase agar tidak ada sampah
		Pemeliharaan Berkala			
		Inspeksi Kekesatan	Kontraktor	Satu tahun sekali	Memastikan perkerasan jalan memiliki kekesatan minimum 0,33 mm
		Inspeksi Ketidakrataan	Kontraktor	Satu tahun sekali	Memastikan perkerasan jalan memiliki nilai IRI $\leq 4$ m/km
2	Keselamatan	Pemeliharaan Rutin			
		Pembersihan rambu	PLJT	Setelah hujan	Membersihkan rambu jalan agar reflektifitasnya terjaga
		Pemeliharaan Berkala			
		Inspeksi rambu, marka, penerangan jalan	PLJT	3 bulan sekali	Pengukuran reflektifitas rambu dan marka jalan (min. 80%) dan memastikan penerangan jalan 100% menyala
3	Lingkungan	Pemeliharaan Rutin			
		Pemeliharaan rumput dan taman	Petugas Lingkungan	Setiap hari	Memotong rumput dan tanaman agar tidak mengganggu fungsi jalan tol
		Pembersihan sampah di sepanjang jalan tol	Petugas Kebersihan	Setiap hari	Membersihkan sepanjang ruas jalan tol
4	Alat penunjang operasi	Pengawasan pemenuhan pemeliharaan	Petugas Cabang	Ketika akan dilaksanakan pemeliharaan	Mengawasi pemenuhan pemeliharaan yang dilakukan oleh vendor



No.	Substansi Pelayanan	Kegiatan Pemeliharaan	Pelaksana	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan yang Dilakukan
5	Tempat istirahat dan pelayanan	Pemeliharaan Rutin			
		Pemeliharaan <i>rest area</i>	Office boy, petugas ME	Setiap hari	Memastikan <i>rest area</i> memberikan pelayanan yang maksimal kepada pengguna jalan
6	Teknologi CSP	Pemeliharaan Rutin			
		Inspeksi visual bentuk CSP dan perkerasan jalan di atasnya	PLJT	Setiap hari	Memastikan bentuk CSP tidak mengalami perubahan dan tidak terkena korosi, serta perkerasan di atasnya tidak mengalami kerusakan
7	<i>Underpass</i> gajah	Pemeliharaan Rutin			
		Inspeksi tumbuhan	PLJT dan BKSDA	3 minggu sekali	Merawat tanaman kesukaan gajah yang ditanam di sepanjang <i>underpass</i>
		Inspeksi drainase	PLJT dan BKSDA	3 minggu sekali	Memastikan drainase bekerja dengan baik agar tidak terjadi genangan

Selain pelaksanaan kegiatan pemeliharaan yang sudah dilakukan, disusun pula rencana kegiatan pemeliharaan yang akan dilakukan masa datang yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Rencana Kegiatan Pemeliharaan Jalan Tol Pekanbaru-Dumai

No.	Substansi Pelayanan	Kegiatan Pemeliharaan	Pelaksana	Waktu Pelaksanaan	Kegiatan yang Dilakukan
1	Kondisi Jalan Tol	<b>Peningkatan</b>			
		Inspeksi peningkatan jalan	PLJT	5 tahun sekali	Penilaian terhadap kelendutan dan bentuk permukaan jalan dan kondisi sistem drainase
2	Alat Penunjang Operasi	Inspeksi alat pembayaran (mesin <i>e-toll</i> )	Petugas Cabang	5 tahun sekali	Alat pembayaran otomatis perlu diganti setiap 5 tahun sekali
		Inspeksi alat – alat	Petugas Cabang dan vendor	6 bulan sekali	Alat-alat seperti CCTV, radio komunikasi perlu diganti ketika umur pakainya habis
3	Teknologi CSP	<b>Pemeliharaan Berkala</b>			
		Pemeliharaan tahan korosi	PLJT dan vendor	1 tahun sekali	Direncanakan pemeliharaan bersama dengan spesialis khusus CSP

Dari kegiatan pemeliharaan yang sudah dilakukan di Jalan Tol Pekanbaru-Dumai, kegiatan pemeliharaan tersebut dikelompokkan sesuai dengan jenisnya seperti yang terdapat dalam Modul Operasi dan Pemeliharaan milik Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Kegiatan Pemeliharaan Berdasarkan Jenis Pemeliharaan

No.	Kegiatan Pemeliharaan
<b>PEMELIHARAAN DARURAT</b>	
1	Perbaiki <i>guardrail</i> , pembatas jalan, dan unsur jalan lainnya akibat kecelakaan
<b>PEMELIHARAAN PREVENTIF</b>	
1	Pembersihan sampah drainase
2	Pembersihan rambu
3	Pemeliharaan rumput dan tanaman
4	Pembersihan sampah di sepanjang jalan tol
5	Pemeliharaan <i>rest area</i>
6	Inspeksi tumbuhan underpass gajah
7	Inspeksi drainase underpass gajah
<b>PEMELIHARAAN KOREKTIF</b>	
1	Inspeksi visual unsur jalan tol
2	Penambalan perkerasan jalur utama atau bahu jalan
3	Penggantian lampu jalan
<b>PEMELIHARAAN TERENCANA</b>	
1	Inspeksi kekesatan
2	Inspeksi ketidakrataan

Selain dapat dikelompokkan berdasarkan jenisnya, kegiatan pemeliharaan di Jalan Tol Pekanbaru-Dumai juga dikelompokkan berdasarkan pelaksanaannya yang diuraikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Kegiatan Pemeliharaan Berdasarkan Pelaksanaan Pemeliharaan

No.	Kegiatan Pemeliharaan
<b>PELAKSANAAN PEMELIHARAAN SWAKELOLA</b>	
1	Inspeksi visual unsur jalan tol
2	Penambalan perkerasan jalan utama atau bahu jalan
3	Pembersihan sampah drainase
4	Inspeksi kekesatan
5	Inspeksi ketidakrataan
6	Perbaikan <i>guardrail</i> , pembatas jalan, dan unsur jalan lainnya akibat kecelakaan
7	Pembersihan rambu
8	Inspeksi rambu, marka, dan penerangan jalan
9	Penggantian lampu
10	Pemeliharaan rumput dan tanaman
11	Pembersihan sampah di sepanjang jalan tol
12	Pemeliharaan <i>rest area</i>
13	Inspeksi tumbuhan underpass gajah
14	Inspeksi drainase underpass gajah
<b>PELAKSANAAN PEMELIHARAAN DIKONTRAKKAN</b>	
1	Pemeliharaan alat penunjang operasi
2	Pemeliharaan teknologi CSP

Jalan Tol Pekanbaru-Dumai dioperasikan mulai tahun 2022 dan masih dalam masa garansi. Tabel 7 dan Tabel 8 merupakan jadwal rencana untuk pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala yang dibuat berdasarkan studi literatur dan wawancara dengan petugas dan manajemen yang dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat penjadwalan pemeliharaan ketika jalan tol ini sudah tidak dalam masa garansi.

Tabel 7 Jadwal Rencana Pemeliharaan Rutin

No.	Bagian	Pekerjaan	Waktu Pelaksanaan	Sumber
1	<b>Perkerasan jalan utama dan bahu jalan</b>	Inspeksi visual	Setiap hari	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Penambalan perkerasan jalur utama dan bahu jalan	Maksimal 2x24 jam dari ditemukannya kerusakan	
2	<b>Drainase</b>	Pembersihan sampah	Setiap hari	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Inspeksi endapan	Setiap hari	
		Pembersihan endapan	Maksimal 1 minggu dari ditemukannya endapan	
3	<b>Median</b>	Inspeksi MCB	Setiap hari	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Pemeliharaan MCB	Maksimal 1 minggu dari ditemukannya kerusakan	
		Inspeksi <i>curb</i>	Setiap hari	
		Pemeliharaan <i>curb</i>	Maksimal 1 minggu dari ditemukannya kerusakan	
		Inspeksi <i>guardrail</i>	Setiap hari	
		Pemeliharaan <i>guardrail</i>	Maksimal 1 minggu dari ditemukannya kerusakan	
4	<b>Rounding</b>	Inspeksi visual	Setiap hari	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Pemeliharaan <i>rounding</i>	Maksimal 1 minggu dari ditemukannya kerusakan	
5	<b>Pemeliharaan Ruang Milik Jalan (Rumija)</b>	Inspeksi lereng	Setiap hari	Hasil wawancara dengan manajemen
		Inspeksi pagar	Setiap hari	
6	<b>Lingkungan</b>	Pembersihan sampah	Setiap hari	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Penyiraman tanaman	Setiap hari	
		Pemotongan rumput	Maksimal 2x24 dari ditemukannya rumput yang sudah melebihi 30 cm	
7	<b>Tempat istirahat dan pelayanan</b>	Pemeliharaan <i>rest area</i>	Setiap hari	Hasil wawancara dengan petugas
8	<b>Underpass gajah</b>	Pemeliharaan tumbuhan	3 mingguan	
		Pemeliharaan drainase	3 mingguan	
9	<b>Kendaraan operasional</b>	Inspeksi kendaraan operasional	Setiap hari	Prosedur Layanan Pemeliharaan Jalan Tol Pekanbaru – Dumai

Tabel 8 Jadwal Rencana Pemeliharaan Berkala

No.	Bagian	Pekerjaan	Waktu Pelaksanaan	Sumber
1	<b>Inspeksi inventaris</b>	Pengumpulan dan penyusunan aset perusahaan	Setiap tahun	Prosedur Layanan Pemeliharaan Jalan Tol Pekanbaru – Dumai
2	<b>Perkerasan jalan</b>	Inspeksi kekesatan	Setiap tahun	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Inspeksi ketidakrataan	Setiap tahun	
3	<b>Perambuan</b>	Inspeksi rambu lalu lintas	3 Bulanan	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Pemeliharaan rambu lalu lintas	Maksimal 3 hari dari ditemukannya kerusakan	
4	<b>Marka jalan</b>	Inspeksi marka jalan	3 Bulanan	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
		Pemeliharaan marka jalan	Maksimal 2 minggu dari ditemukannya marka yang sudah pudar	
5	<b>Penerangan jalan umum</b>	Penggantian bahu jalan	Maksimal 2x24 jam dari ditemukannya lampu yang sudah tidak menyala	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 16 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol
6	<b>Jembatan beton</b>	Inspeksi <i>overpass</i>	1 Tahunan	Studi Pemeliharaan Infrastruktur Terowongan di Yogyakarta
		Inspeksi jembatan penyeberangan orang	1 Tahunan	
		Inspeksi <i>box culvert</i>	6 Bulanan	Pedoman Inspeksi dan Pemeliharaan Drainase Jalan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
		Inspeksi <i>underpass</i>	1 Tahunan	Studi Pemeliharaan Infrastruktur Terowongan di Yogyakarta
7	<b>Alat penunjang Operasi</b>	Pemeliharaan CCTV, VMS, dll	6 Bulanan	Hasil wawancara dengan manajemen
		Pemeliharaan alat pembayaran	5 Tahunan	Hasil wawancara dengan petugas
8	<b>Teknologi CSP</b>	Inspeksi pelat baja	1 Tahunan	Hasil wawancara dengan manajemen
9	<b>Bangunan pelengkap</b>	Inspeksi kantor, gerbang, dll	1 Tahunan	Hasil wawancara dengan manajemen
10	<b>Mekanikal &amp; Elektrikal (M&amp;E)</b>	Inspeksi M&E peralatan tol	6 Bulanan	Hasil wawancara dengan manajemen

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan didapat simpulan *underpass* gajah di Jalan Tol Pekanbaru-Dumai membutuhkan pemeliharaan tanaman yang disukai gajah di sepanjang *underpass* dan tanaman yang tidak disukai gajah di sepanjang pinggir jalan tol. Diperlukan juga pemeliharaan drainase di sepanjang *underpass* agar air tidak menggenangi *underpass* tersebut. Teknologi CSP di Jalan Tol Pekanbaru-Dumai membutuhkan pemeliharaan rutin preventif mencakup inspeksi periodic terhadap struktur CSP ini. Inspeksi yang dilakukan diantaranya menjaga bentuk dari struktur CSP dan mencegah terjadinya korosi. Penggunaan mortar busa membutuhkan pemeliharaan rutin mencakup inspeksi visual. Lintasan jaringan pipa minyak milik PT Pertamina Hulu Rokan membutuhkan monitoring operasional di lokasi yang bersinggungan dengan lintasan pipa tersebut. Apabila terjadi kebocoran atau hal-hal yang tidak wajar, segera dilaporkan dan melakukan tindakan gabungan dengan PT Pertamina Hulu Rokan.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] dob, "Menteri Basuki Puji Kualitas Tol Pekanbaru-Dumai," CNBC Indonesia, 20 Februari 2020. [Online]. Available: <https://www.cnbcindonesia.com/market/20200220193515-17-139443/menteri-basuki-puji-kualitas-tol-pekanbaru-dumai>.
- [2] CNN Indonesia, "Menyelamatkan Hewan dengan Jembatan Penyeberangan," CNN Indonesia, 3 Mei 2019. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20190503093036-269-391566/menyelamatkan-hewan-dengan-jembatan-penyeberangan>.
- [3] D. Wells dan J. Basiurski, "The Use of Foamed Concrete in Construction and Civil Engineering," *Conspectus*, vol. Desember, pp. 64-73, Desember 2001.
- [4] HK Infrastruktur, "Tol Pekanbaru-Dumai, Tol Pertama di Indonesia yang Menggunakan CSP," 2020. [Online]. Available: <https://www.hkinfrastruktur.com/2020/09/tol-pekanbaru-dumai-tol-pertama-di-indonesia-yang-menggunakan-csp/>.
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16/PRT/M/2014 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol," 17 Oktober 2014. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/128250/permen-pupr-no-16prtm2014-tahun-2014>.
- [6] Presiden Republik Indonesia, "Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol," 21 Maret 2005. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/49351/pp-no-15-tahun-2005>.
- [7] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 18/PRT/M/2018 Tahun 2018 tentang," Juli 2018. [Online]. Available: [https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2325/1#div\\_cari\\_detail](https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2325/1#div_cari_detail).
- [8] B. Okita-Ouma, M. Koskei, L. Tiller, F. Lala, L. King, R. Moller, R. Amin dan I. Douglas-Hamilton, "Effectiveness of wildlife underpasses and culverts in connecting elephant habitats: a case study of new railway through Kenya's Tsavo National Parks," *African Journal of Ecology*, vol. 59, no. 3, pp. 624-640, 2021.
- [9] V. Estriana, "Studi Pemeliharaan Infrastruktur Terowongan di Yogyakarta," 18 Juli 2017. [Online]. Available: <https://e-journal.uajy.ac.id/11959/>.
- [10] X. Wang, Z. Wang, C. Guo, Y. Han, J. Zhao, N. Lu dan H. Tang, "Application and Prospect of New Steel Corrugated Plate Technology in Infrastructure Fields," dalam *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Chongqing, 2020.
- [11] C. Rosell, M. Torellas, J. Colomer, H. Reck, F. Navàs dan J. Michal, *Wildlife & Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions: Maintenance of Ecological Assets on Transport Linear Infrastructure*, Brussels: CEDR, 2020.

- [12] Y. Setiawan, "Kajian penerapan manajemen pemeliharaan bangunan pada gedung sekolah: studi kasus gedung-gedung Sekolah Yayasan Salib Suci," 2017. [Online]. Available: <https://repository.unpar.ac.id/handle/123456789/5437>.
- [13] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 02/PRT/M/2011 Tahun 2011 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2008 tentang Tata Cara Pelaksanaan Dukungan Pemerintah terhadap Pengadaan Tanah untuk Pembangunan J," 6 Januari 2011. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/160042/permen-pupr-no-02prtm2011-tahun-2011>.
- [14] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10/PRT/M/2018 Tahun 2018 tentang Tempat Istirahat Dan Pelayanan Pada Jalan Tol," April 2018. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/104508/permen-pupr-no-10prtm2018-tahun-2018>.