LAPORAN MAGANG II

EVALUASI PEMELIHARAAN DRAINASE DAN MINOR JALAN DI JALAN TOL PEMALANG - BATANG

Disusun Oleh:

Sandi Bagas Irawan

21013113

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

D-IV REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

2025

LAPORAN MAGANG INDIVIDU

EVALUASI PEMELIHARAAN DRAINASE DAN MINOR JALAN DI TOL PEMALANG - BATANG

Disusun Oleh:

Sandi Bagas Irawan

21013113

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

D-IV REKAYASA SISTEM TRANSPORTASI JALAN

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

2025

LAPORAN MAGANG INDIVIDU
DI PT PEMALANG BATANG TOL ROAD

disusun oleh :

Sandi Bagas Irawan : 21.01.3113

Mengetahui dan mengesahkan :
Tanggal : 7. Februari 2025

Manajer Teknik dan Operasi	Kepala Seksi Lalu Lintas
Yulian Fundra Kurnianto	**Nur Adzani Fajar Al Moechadis**
NIP. 21622078708	**NIP. 21730128301**

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN MAGANG INDIVIDU
DI PT PEMALANG BATANG TOL ROAD

disusun oleh :

Sandi Bagas Irawan : 21.01.3113

Telah disetujui oleh :
Tanggal : 7 Februari 2025

Dosen Pembimbing

Ainun Rahmawati, S.T., M.Eng., M.Sc., M.Sc
NIP. 19930617 201902 2 002

Mengetahui :

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Rizal Aprianto, ST., MT.
NIP. 19910415 201902 1 005

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG
DI PT PEMALANG BATANG TOL ROAD

disusun oleh :

Sandi Bagas Irawan : 21.01.3113

Telah diseminarkan :

Tanggal : 7 Februari 2025

Penguji 1	Tanda tangan
Yulian Fundra Kurniato **NIP. 21622078708**	
Penguji 2	Tanda tangan
Nur Adzani Fajar Al Moechadis **NIP. 21730128301**	
Penguji 3	Tanda tangan
Ainun Rahmawati, S.T., M.Eng., M.Sc., M.Sc **NIP. 19930617 201902 2 002**	

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

Rizal Aprianto, ST., MT.
NIP. 19910415 201902 1 005

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sandi Bagas Irawan

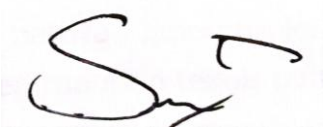
Notar : 21.01.3113

Program Studi : D-IV RSTJ

Menyatakan bahwa Laporan Magang dengan judul ”EVALUASI PEMELIHARAAN DRAINASE DAN MINOR JALAN DI JALAN TOL PEMALANG-BATANG” bersifat asli atau original dan bukan merupakan karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apanila terbukti bahwa Laporan Magang ini merupakan hasil karya pihak lain, kami bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Batang,7 Februari 2025

Penyusun,



Sandi Bagas Irawan

Notar. 21.01.3113

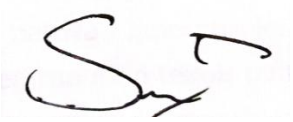
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun "EVALUASI PEMELIHARAAN DRAINASE DAN MINOR JALAN DI JALAN TOL PEMALANG-BATANG". Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Magang di PT Pemalang Batang Tol Road tidak lepas dari adanya bantuan, bimbingan dan partisipasi berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Rizal Aprianto, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan;
3. Ibu Ainun Rahmawati, S.T., M.Eng., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasihat, saran selama pelaksanaan magang maupun dalam penyusunan laporan.
4. Bapak Yulian Fundra Kurnianto selaku Manajer Teknik dan Operasi dan Bapak Moh Danny Priyanto selaku Koordinator Lapangan Magang di PT Pemalang Batang Tol Road.
5. PT Pemalang Batang Toll Road selaku BUJT yang telah bersedia menerima kami dalam kegiatan magang selama 6 bulan ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dari materi maupun teknis penyajiannya. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kebaikan laporan kegiatan selanjutnya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Batang, 7 Februari 2025



Sandi Bagas Irawan
Notar. 21.01.3113

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ..... Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN **3**
HALAMAN PERNYATAAN **5**
KATA PENGANTAR ..... Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI **7**
DAFTAR TABLE **9**
DAFTAR GAMBAR **10**
BAB I **11**
I.1 Latar Belakang **11**
I.2 Rumusan Masalah **12**
I.3 Batasan Masalah **12**
I.4 Metode Penelitian **13**
I.5 Tujuan Penelitian **13**
I.6 Manfaat Penelitian **13**
BAB II **14**
II.I Kajian Teori **14**
II.2 Tinjauan Literatur **15**
II.3 Perbedaan Perawatan Drainase dan Minor Jalan Antara Tol Pemalang - Batang dang Tol Semarang – Solo **15**
II.4 Evaluasi Kesesuaian Terhadap SPM **16**
II.5 Rekomendasi Drainase Dan minor Jalan **17**
1.Rekomendasi Drainase **17**
BAB III **21**
PEMBAHASAN **21**
III.I Evaluasi Drainase di Tol Pemalang - Batang **21**
III.1.1 Saluran Drainase Open Drain 21
III.1.2 Saluran Drainase Closed Drain 21
III.1.3 Saluran Drainase Box culvert 22
III.1.4 Saluran Drainase Samping 23
III.2 Fungsi dan Pentingnya Drainase **23**
III.3 Pemeliharaan Drainase di Tol Pemalang - Batang **24**

III.4 Analisis dan Temuan 25
III.4.1 Tersumbatnya Saluran Drainase 25
III.4.3 Pentingnya Evaluasi Pemeliharaan Drainase 26
III.5 Evaluasi Pemeliharaan Minor Jalan 27
III.6 Kondisi Minor Jalan di Tol Pemalang - Batang 27
III.6.1 Jalan Berlubang 27
III.6.2 Retakan Permukaan Jalan 27
III.6.3 Permukaan Jalan Tidak Rata 28
III.6.4 Pengelupasan Lapisan Aspal 28
III.7 Dampak Minor Jalan Terhadap Keamanan dan Kenyamanan Pengemudi 28
III.7.1 Keselamatan Pengemudi 28
III.7.2 Perawatan 29
III.8 Analisis dan Temuan Terkait Minor Jalan 29
III.8.1 Jalan Berlubang 29
III.8.2 Retakan Permukaan 29
III.8.3 Permukaan Jalan Tidak Rata 30
III.8.4 Pengelupasan Aspal 30
III.8.5 Faktor Cuaca 30
BAB IV 33
KESIMPULAN DAN SARAN 33
IV.1 Kesimpulan 33
IV.1.1 Kondisi Drainase 33
IV.1.2 Kondisi Minor Jalan 33
IV.2 Saran 34
IV.2.1 Peningkatan Pemeliharaan Drainase 34
IV.2.2 Perbaikan Kerusakan Minor Jalan 34
IV.2.3 Peningkatan Pengawasan dan Koordinasi 34
DAFTAR PUSTAKA 35
LAMPIRAN 37

DAFTAR TABLE

II.1 Perbedaan Perawatan Drainase 15
II.2 Tabel Perbedaan Harga Road.....18
II.3 Tabel Perbedaan Kualitas Polyuretha 19
II.4 Tabel Perbedaan Harga Polyurethane.....20

DAFTAR GAMBAR

III.1.Gambar Drainase Samping di KM 336+ 350 25
III.2 Gambar Drainase Inlet Median Jalur A..... 26
III.3 Gambar Drainase Inlet Median Jalur B..... 26

BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Jalan Tol Pemalang-Batang merupakan salah satu bagian strategis dari jaringan Tol Trans Jawa yang menghubungkan wilayah barat dan timur Pulau Jawa. Dengan panjang sekitar 39,2 kilometer, jalan tol ini berperan sebagai jalur utama yang mendukung kelancaran arus transportasi serta distribusi barang dan jasa di sepanjang koridor utara Pulau Jawa. Sebagai infrastruktur vital, keberadaan jalan tol ini dirancang untuk mengurangi kemacetan pada jalur arteri Pantura yang sering menjadi titik padat kendaraan. Dengan akses yang lebih cepat dan efisien, pengguna jalan dapat menikmati waktu perjalanan yang lebih singkat, sekaligus mendorong peningkatan produktivitas ekonomi di kawasan sekitar. Selain itu, jalan tol ini juga diharapkan menjadi motor penggerak pertumbuhan ekonomi daerah dengan membuka peluang investasi baru di sektor transportasi, logistik, dan pariwisata (Irawan & Momon, 2021).

Sebagai bagian dari infrastruktur jalan tol, Pemeliharaan rutin terhadap saluran drainase, dan elemen minor seperti guardrail dan fasilitas pendukung lainnya merupakan upaya untuk menjaga keindahan serta fungsi teknis dari jalan tol. Kegiatan pemeliharaan seperti pemotongan rumput di area rounding dan lereng timbunan, serta normalisasi saluran drainase dilakukan secara berkala untuk memenuhi Standar Pelayanan Minimal (SPM) sesuai dengan Permen PU No.16/PRT/M/2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol (Putra et al., 2022).

Manajemen pemeliharaan yang baik membutuhkan pendekatan terpadu dan berkelanjutan. Evaluasi secara berkala terhadap kondisi saluran drainase dan elemen minor jalan pendukung lainnya menjadi langkah krusial untuk menjaga infrastruktur dalam kondisi optimal. Sistem drainase yang efektif dirancang untuk mencegah genangan air yang dapat merusak struktur jalan dan membahayakan keselamatan pengguna. Pedoman Inspeksi dan Pemeliharaan Drainase Jalan menekankan pentingnya pemeriksaan rutin

untuk memastikan tidak ada hambatan seperti sampah atau sedimen yang dapat mengganggu fungsi drainase. Selain itu, inspeksi terhadap marka jalan dan rambu lalu lintas bertujuan memastikan elemen-elemen tersebut masih sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku. Proses evaluasi yang dilakukan secara sistematis memungkinkan pengelola jalan tol untuk mendeteksi masalah sejak dini, sehingga perbaikan dapat dilakukan dengan efisien tanpa mengganggu operasional jalan tol (Siregar et al., 2023).

Keberlanjutan fungsi optimal Jalan Tol Pemalang-Batang sangat bergantung pada sinergi antara pengelola, pemerintah, dan masyarakat. Pemerintah, sebagai pemegang regulasi, perlu terus mendorong inovasi dalam pemeliharaan, seperti evaluasi kinerja dari drainase dan minor jalan dengan memantau secara teratur kondisi saluran drainase secara real-time. Di sisi lain, pengguna jalan dan masyarakat sekitar memiliki tanggung jawab untuk menjaga kebersihan lingkungan dengan tidak membuang sampah sembarangan yang dapat menyumbat saluran drainase. Dengan dukungan semua pihak, Jalan Tol Pemalang-Batang tidak hanya menjadi jalur transportasi yang andal dan efisien, tetapi juga mencerminkan komitmen bersama dalam menciptakan infrastruktur yang berkelanjutan, aman, dan mendukung kesejahteraan masyarakat (Purboyo, 2021).

I.2 Rumusan Masalah

a. Bagaimana kondisi aktual sistem drainase dan elemen minor jalan di Jalan Tol Pemalang-Batang?
b. Apakah pemeliharaan yang dilakukan terhadap komponen-komponen tersebut sudah sesuai dengan standar yang berlaku?
c. Apa saja permasalahan yang dihadapi dalam pemeliharaan sistem drainase, dan minor jalan di Jalan Tol Pemalang-Batang?
d. Bagaimana efektivitas pemeliharaan yang telah dilakukan terhadap peningkatan kualitas dan keselamatan jalan tol?

I.3 Batasan Masalah

a. Penelitian difokuskan pada evaluasi pemeliharaan sistem drainase dan minor jalan di Jalan Tol Pemalang-Batang.

b. Evaluasi dilakukan berdasarkan data pemeliharaan dan inspeksi yang telah dilaksanakan oleh PT Pemalang-Batang Tol Road dalam kurun waktu tertentu.
c. Standar acuan yang digunakan dalam evaluasi ini mengacu pada Pedoman Inspeksi dan Pemeliharaan Drainase Jalan dan standar nasional terkait pemeliharaan jalan tol.
d. Analisis difokuskan pada identifikasi kondisi eksisting, kesesuaian dengan standar, permasalahan yang dihadapi, dan rekomendasi perbaikan.

I.4 Metode Penelitian

Penelitin ini Menggunakan Metode deskriptif-analitis yaitu bertujuan untuk mendeskripsikan fakta-fakta di lapangan mengenai kondisi pemeliharaan drainase dan minor jalan di Jalan Tol Pemalang–Batang, kemudian dianalisis dengan membandingkan terhadap standar teknis yang berlaku, khususnya Peraturan Menteri PUPR No. 10/PRT/M/2019 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol**.**

I.5 Tujuan Penelitian

a. Mengevaluasi kesesuaian pemeliharaan yang dilakukan terhadap komponen-komponen tersebut dengan standar yang berlaku.
b. Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam pemeliharaan sistem drainase dan minor jalan.
c. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas pemeliharaan dan fungsi jalan tol.

I.6 Manfaat Penelitian

a. Sebagai bahan evaluasi dan acuan dalam meningkatkan program pemeliharaan infrastruktur jalan tol, khususnya pada aspek drainase, rumput, dan elemen minor jalan.
b. Memberikan masukan dalam penyusunan kebijakan dan standar pemeliharaan jalan tol yang lebih efektif dan efisien.
c. Menambah referensi dan wawasan dalam bidang pemeliharaan infrastruktur jalan tol, serta sebagai bahan kajian untuk penelitian selanjutnya.

BAB II
KAJIAN TEORI DAN LITERATUR

II.I Kajian Teori

2.1.1Drainase Jalan Tol

Drainase merupakan sistem yang dirancang untuk mengalirkan air hujan dari badan jalan dan bahu jalan menuju saluran pembuangan. Dalam infrastruktur jalan tol, drainase terbagi menjadi beberapa jenis utama: *open drain*, *closed drain*, dan *box culvert*. Menurut Turnama & Prasetyo Putra (2023), sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik akan mengakibatkan genangan, mengganggu lalu lintas, mempercepat kerusakan lapisan perkerasan jalan, dan meningkatkan risiko kecelakaan.

2.1.2Minor Jalan

Elemen minor jalan meliputi kerusakan kecil yang tidak bersifat struktural tetapi bisa berkembang bila tidak ditangani. Termasuk di antaranya: lubang kecil, retakan, pengelupasan aspal, permukaan tidak rata, serta elemen pendukung seperti marka dan rambu. Menurut Bethary et al. (2023), pemeliharaan minor jalan secara berkala berperan penting dalam mencegah kerusakan besar dan menjaga kenyamanan serta keselamatan pengguna jalan tol.

2.1.3 Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol (SPM)

Permen PUPR No. 10/PRT/M/2019 mengatur bahwa setiap jalan tol harus memiliki sistem drainase yang mampu mengalirkan air tanpa menyebabkan genangan dan elemen jalan yang terpelihara secara fungsional, estetis, dan keselamatan. Untuk drainase, pembersihan minimal harus dilakukan secara rutin, dan perbaikan minor harus segera dilakukan dengan material standar seperti hotmix (permanen), bukan sekadar patching sementara.

II.2 Tinjauan Literatur

II.2.1 Studi Terkait Drainase

1. Farrossandy et al. (2022) menyatakan bahwa efektivitas sistem drainase sangat bergantung pada desain hidrolik yang sesuai serta frekuensi pemeliharaan. Dalam studi mereka di Jember, ditemukan bahwa banyak kerusakan terjadi akibat pemeliharaan drainase yang jarang.

2. Wardhani & Rufina (2022) menambahkan bahwa keterlambatan dalam pemeliharaan drainase menyebabkan sedimentasi dan sampah yang menyumbat saluran, memperparah potensi banjir lokal di jalan raya.

II.2.2 Studi Terkait Minor Jalan

Penelitian oleh Maliq et al. (2023) menunjukkan bahwa kerusakan minor yang tidak segera diperbaiki dalam 14 hari berpotensi berkembang menjadi kerusakan struktural yang memerlukan biaya jauh lebih besar. Oleh karena itu, perbaikan bersifat *temporary* seperti cold patch harus segera diikuti dengan tindakan permanen.

II.3 Perbedaan Perawatan Drainase dan Minor Jalan Antara Tol Pemalang - Batang dang Tol Semarang – Solo

Tabel II.1 Perbedaan Perawatan Drainase

Aspek	**Tol Pemalang–Batang**	**Tol Semarang–Solo**
Drainase	Tersumbat di beberapa titik, pembersihan 1x/tahun	Menggunakan sistem box culvert dan side drain, pemeliharaan 2x/tahun (berdasarkan laporan PT TMJ)
Kesesuaian SPM	Belum optimal (karena hanya 1x/tahun)	Lebih mendekati standar (pembersihan 6 bulan sekali sesuai Permen)
Minor Jalan	Lubang di 6 titik, retakan, permukaan tidak rata	Umumnya stabil, dengan sistem pelaporan kerusakan berbasis aplikasi dan respon cepat (±48 jam)

Penanganan Darurat	Cold patch (sementara), hotmix belum merata	Cold patch hanya untuk keadaan darurat, hotmix rutin dalam 7 hari kerja
Pemantauan	Kamera PTZ diusulkan untuk monitoring drainase	Menggunakan drone inspeksi berkala dan sistem digital *asset management*

Sumber: data Tol Semarang–Solo diambil dari laporan PT Trans Marga Jateng (2022), serta berita publikasi terkait kinerja BUJT wilayah Jawa Tengah.

II.4 Evaluasi Kesesuaian Terhadap SPM

1. Drainase Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/PRT/M/2019, saluran drainase harus memiliki kapasitas yang memadai dan harus dibersihkan secara rutin agar dapat mengalirkan air dengan baik. Dari Semua Aspek Jalan Tol Pemalang – Batang sudah sesuaian dengan SPM10/PRT/M/2019, Namun masih terdapat Kekurangan/Kerusakan Yang Perlu di tingkatkan secara perbaikan. Drainase harus mampu mengalirkan air secara lancar tanpa menyebabkan genangan di permukaan jalan. Drainase juga wajib dibersihkan secara berkala untuk menjamin fungsinya. Sehingga, frekuensi pemeliharaan satu tahun sekali seperti yang dilakukan saat ini belum memenuhi prinsip preventif dalam SPM. Evaluasi bertujuan untuk merekomendasikan peningkatan frekuensi pembersihan menjadi setiap 6 bulan sekali, dan inspeksi setiap 3 bulan dengan alat bantu seperti kamera PTZ, yang merupakan langkah yang tepat dan sesuai prinsip proactive maintenance dalam SPM.
2. Minor Jalan Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/PRT/M/2019, kerusakan minor seperti lubang atau permukaan yang tidak rata harus segera diperbaiki. Maka dari itu rekomendasi saya Penambalan lubang menggunakan Roadmaster Cold Patch dan perbaikan retakan dengan Polyurethane Sealant dapat diterima dalam konteks penanganan sementara pada kondisi gawat darurat, seperti saat cuaca ekstrem atau ketika perbaikan permanen tidak dapat segera dilakukan karena keterbatasan waktu dan kondisi lalu lintas. Tindakan ini sesuai dengan pendekatan tanggap darurat dalam pemeliharaan jalan tol untuk menghindari risiko kecelakaan akibat

kerusakan permukaan jalan. Namun demikian, sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10/PRT/M/2019 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan Tol, solusi seperti cold patch dan sealant bersifat sementara dan tidak boleh dianggap sebagai bentuk pemeliharaan permanen. Oleh karena itu, setelah situasi darurat teratasi, perbaikan permanen menggunakan aspal panas (hotmix) dan material konstruksi yang sesuai standar wajib segera dilaksanakan guna memastikan jalan tol tetap memenuhi standar keselamatan, kenyamanan, dan keandalan pelayanan. Dari Semua Aspek Jalan Tol Pemalang - Batang sudah sesuaian dengan SPM10/PRT/M/2019, Namun masih terdapat Kekurangan/Kerusakan Yang Perlu di tingkatkan secara perbaikan.

II.5 Rekomendasi Drainase Dan minor Jalan

1. Rekomendasi Drainase

a. Peningkatan Frekuensi Pembersihan Rutin Tingkatkan frekuensi pembersihan saluran dari 1 Tahun sekali menjadi setiap 6 bulan sekali untuk menghindari penyumbatan. Biaya: Kurang lebih Rp 50 juta - Rp 150 juta per tahun.
b. Pemantauan dan Pemeliharaan Preventif Lakukan inspeksi rutin setiap 3 bulan menggunakan teknologi canggih seperti Kamera Pan-Tilt-Zoom (PTZ)**.** Fungsi dari Kamera PTZ yaitu menyediakan pemantauan real-time untuk deteksi penyumbatan, retakan, atau kerusakan di saluran drainase. Digunakan untuk pemeliharaan rutin dan pemeriksaan berkala. Kamera tersebut dipasang pada kendaraan atau alat peluncur untuk memantau saluran drainase. Kamera ini dapat bergerak (pan, tilt) dan melakukan zoom untuk melihat kondisi saluran secara detail, mendeteksi penyumbatan atau kerusakan struktural.Harga: Kamera PTZ untuk drainase sekitar Rp 10 juta hingga Rp 30 juta, tergantung pada fitur dan kualitas.

2.Rekomendasi Minor Jalan

a. Penambalan lubang menggunakan Roadmaster Cold Patch Roadmaster Cold Patch adalah bahan perbaikan jalan yang dirancang untuk tambalan sementara. Produk ini mudah diterapkan karena tidak membutuhkan pemanasan, cukup dituangkan ke dalam lubang jalan dan dipadatkan dengan alat sederhana. Cocok untuk perbaikan darurat (sementara) di jalan dengan lalu lintas ringan hingga sedang. Meskipun dapat digunakan dalam berbagai kondisi cuaca, produk ini memiliki daya tahan terbatas karena bersifat sementara, sehingga hanya efektif untuk perbaikan sementara. Roadmaster Cold Patch memiliki beberapa keunggulan dibandingkan Xolabit. Produk ini lebih terjangkau, dengan harga yang lebih rendah, membuatnya menjadi pilihan yang lebih ekonomis untuk perbaikan sementara, terutama di jalan dengan anggaran terbatas. Selain itu, Roadmaster Cold Patch sangat mudah diterapkan tanpa pemanasan, memungkinkan perbaikan cepat, bahkan dalam kondisi darurat. Produk ini juga bisa digunakan di berbagai jenis jalan dengan beban ringan hingga sedang, serta cukup tahan terhadap cuaca ekstrem, sehingga fleksibel digunakan dalam berbagai kondisi cuaca. Biaya Cold Patch ini harganya terjangkau, berkisar antara Rp 50.000 hingga Rp 120.000 per meter persegi, tergantung pada pemasok dan volume pembelian.

II.2 Tabel Perbedaan Harga Roadmaster dan Xolabit

II.2 Tabel Perbedaan Harga Road 1

Produk	**Harga per Meter ($1m^2$)**	**Harga per Paket (20 kg)**	**Keunggulan**
Roadmaster Cold Patch	Rp 50.000 - Rp 120.000	Rp 300.000 - Rp 500.000	Harga terjangkau, mudah diterapkan, cocok untuk perbaikan sementara.
Xolabit Cold Mix Asphalt	Rp 150.000 - Rp 250.000	Rp 500.000 - Rp 700.000	Lebih tahan lama, cocok untuk perbaikan jangka panjang dan beban berat.

b. Perbaikan retak menggunakan Polyurethane Sealant

II.3 Tabel Perbedaan Kualitas Polyuretha dan Silent Expansseal

Faktor	Polyurethane Sealant	Silent Expansseal
Komposisi	Terbuat dari bahan polyurethane (polimer sintetis).	Biasanya berbasis karet atau elastomer (campuran karet sintetis).
Fleksibilitas	Sangat fleksibel, dapat menyesuaikan dengan pergerakan beton.	Sangat fleksibel, cocok untuk pergerakan beton yang besar.
Ketahanan Cuaca	Tahan terhadap suhu ekstrem, kelembapan, dan bahan kimia.	Tahan terhadap cuaca ekstrem dan perubahan suhu yang signifikan.
Daya Tahan UV	Cukup tahan terhadap sinar UV, meskipun bisa terdegradasi dalam jangka Panjang.	Sangat tahan terhadap sinar UV dan cuaca ekstrem.
Kekuatan	Cukup kuat untuk aplikasi dengan beban moderat dan pergerakan kecil hingga sedang.	Lebih kuat dan tahan lama untuk beban berat dan pergerakan besar.
Penerapan	Mudah diterapkan dan bisa digunakan untuk berbagai aplikasi jalan dan jembatan.	Memerlukan truct aplikasi yang lebih hati-hati, cocok untuk aplikasi berat.
Ketahanan terhadap Getaran	Tahan terhadap getaran dan pergerakan dinamis, cocok untuk jalan dan jembatan.	Sangat tahan terhadap getaran dan pergerakan tructural besar.
Biaya	Lebih terjangkau dibandingkan Silent Expansseal.	Relatif lebih mahal.
Aplikasi	Digunakan untuk penyegelan sambungan pada jalan, jembatan, dan bangunan.	Ideal untuk aplikasi jalan tol, jembatan, dan area dengan pergerakan besar.

II.4 Tabel Perbedaan Harga Polyurethane dan Expanseeal

II.4 Tabel Perbedaan Harga Polyurethane 1

Bahan	Biaya Material per Meter	Biaya Penerapan per Meter	Total Estimasi Biaya (untuk 100 meter)
Polyurethane Sealant	Rp 100.000 – Rp 250.000	Rp 50.000 – Rp 150.000	Rp 1.500.000 – Rp 4.000.000
Silent Expansseal	Rp 400.000 – Rp 600.000	Rp 200.000 – Rp 500.000	Rp 60.000.000 – Rp 100.000.000

BAB III

PEMBAHASAN

III.I Evaluasi Drainase di Tol Pemalang - Batang

Drainase adalah elemen penting dalam sistem infrastruktur jalan tol yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan agar tidak menggenang di permukaan jalan. Saluran drainase yang baik dapat mencegah terjadinya genangan air yang dapat merusak permukaan jalan, meningkatkan risiko kecelakaan, dan mengganggu kenyamanan pengemudi. Pada tol Pemalang - Batang, drainase dirancang untuk mengalirkan air hujan dari permukaan jalan menuju saluran yang aman, sehingga air tidak menggenang di atas jalan dan dapat mengurangi potensi kerusakan jalan. Berdasarkan inspeksi lapangan yang dilakukan, berikut adalah kondisi drainase di ruas tol Pemalang - Batang:

III.1.1 Saluran Drainase Open Drain

Saluran drainase open drain adalah saluran terbuka yang digunakan untuk mengalirkan air hujan atau air permukaan. Biasanya, saluran ini tidak tertutup atau memiliki penutup, sehingga air bisa mengalir secara bebas di dalam saluran tersebut. Open drain sering kali terletak di pinggir jalan atau area terbuka untuk mengalirkan air ke saluran utama, sungai, atau badan air lainnya. Fungsinya adalah untuk mencegah genangan air yang dapat merusak jalan, mencegah terjadinya banjir, serta melindungi struktur jalan atau area sekitarnya dari erosi. Saluran ini juga membantu dalam pengelolaan aliran air dengan cara yang sederhana dan efisien, meskipun membutuhkan pemeliharaan agar tetap berfungsi dengan baik.

III.1.2 Saluran Drainase Closed Drain

Saluran drainase closed drain pada jalan tol adalah sistem drainase yang tertutup, yang biasanya berupa pipa atau box culvert yang dipasang di bawah permukaan jalan tol. Saluran ini dirancang

untuk mengalirkan air hujan atau air permukaan dari jalan tol menuju tempat pembuangan yang aman, seperti sungai atau sistem drainase utama. Fungsinya di jalan tol adalah untuk mencegah genangan air di permukaan jalan, menjaga kestabilan dan keselamatan lalu lintas, serta menghindari kerusakan struktur jalan akibat erosi atau penumpukan air. Dengan sistem closed drain, aliran air lebih terkontrol dan terlindungi dari pencemaran atau sampah, serta lebih aman bagi pengguna jalan karena tidak ada risiko kecelakaan terkait saluran terbuka.

III.1.3 Saluran Drainase Box culvert

Box culvert adalah saluran drainase yang berbentuk kotak dan digunakan untuk mengalirkan air melalui jalan atau area tertentu. Pada jalan tol, box culvert sangat penting untuk menjaga kelancaran aliran air, mencegah terjadinya genangan atau banjir, serta mengurangi risiko kerusakan pada struktur jalan. Saluran drainase box culvert adalah saluran tertutup berbentuk kotak yang terbuat dari beton bertulang, digunakan untuk mengalirkan air di bawah jalan, jembatan, atau area lain yang membutuhkan saluran pengalir air. Box culvert biasanya dipasang di jalan tol atau jalan raya untuk mengalirkan air hujan atau air permukaan dengan aman dan efisien, menghindari genangan atau kerusakan pada jalan. Fungsinya adalah untuk mengalirkan air secara terkontrol, mencegah terjadinya genangan yang dapat mengganggu lalu lintas, serta melindungi struktur jalan atau infrastruktur lainnya dari erosi yang disebabkan oleh aliran air. Selain itu, box culvert juga dapat melindungi saluran drainase dari pencemaran dan sampah yang dapat menghalangi aliran air.

III.1.4 Saluran Drainase Samping

Saluran drainase samping adalah saluran yang terletak di sisi jalan atau jalan tol untuk mengalirkan air hujan atau air permukaan yang jatuh di jalan. Fungsi utama dari saluran ini adalah untuk mengalirkan air dari jalan tol menuju saluran drainase utama atau badan air seperti sungai atau laut. Hal ini penting untuk mencegah terjadinya genangan air di sepanjang jalan yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas. Selain itu, saluran drainase samping juga berperan dalam melindungi struktur jalan dengan menghindari kerusakan akibat genangan atau erosi yang disebabkan oleh air yang tidak terkendali.

III.2 Fungsi dan Pentingnya Drainase

Drainase yang efektif berfungsi untuk mengalirkan air hujan dari permukaan jalan tol dengan aman dan efisien, yang dapat menghindari kerusakan pada struktur jalan.

1. Mencegah Kerusakan Jalan

   Salah satu fungsi utama drainase adalah mencegah kerusakan pada permukaan jalan akibat genangan air. Tanpa drainase yang memadai, air yang menggenang dapat meresap ke dalam struktur jalan, menyebabkan pengikisan dan penurunan kualitas material jalan. Kerusakan akibat air ini dapat mengakibatkan biaya perbaikan yang besar.

2. Meningkatkan Keselamatan Pengemudi

   Genangan air yang terjadi di jalan dapat menyebabkan kecelakaan, baik akibat pengemudi yang kehilangan kendali atau karena kendaraan terperosok dalam genangan. Drainase yang baik membantu mencegah hal ini, sehingga meningkatkan keselamatan pengemudi.

3. Mengurangi Risiko Banjir

Jalan tol yang tidak dilengkapi dengan drainase yang memadai berpotensi mengalami banjir lokal. Drainase yang optimal akan mengalirkan air dengan cepat ke saluran yang lebih besar, sehingga mengurangi risiko banjir yang dapat mengganggu lalu lintas.

4. Menjaga Estetika Jalan

Drainase yang baik juga mendukung aspek estetika jalan tol. Genangan air yang tidak terkendali dapat menyebabkan pembentukan genangan berlumpur yang mengurangi keindahan jalan tol.

III.3 Pemeliharaan Drainase di Tol Pemalang - Batang

Pemeliharaan drainase di tol Pemalang - Batang dilakukan secara rutin dan berkala yaitu setiap 1 tahun sekali. Tujuannya untuk memastikan fungsinya berjalan dengan optimal.

1. Pembersihan Rutin Saluran Drainase

Pembersihan saluran drainase dilakukan secara berkala untuk menghindari tersumbatnya saluran oleh sampah, dedaunan, dan endapan tanah. Pembersihan ini penting dilakukan untuk menjaga aliran air tetap lancar dan mencegah penumpukan air di permukaan jalan.

2. Perbaikan Saluran yang Rusak

Beberapa bagian saluran drainase yang mengalami kerusakan struktural, seperti retakan pada beton atau penurunan saluran, telah diperbaiki untuk menjaga fungsionalitas drainase. Hal ini penting untuk mencegah kebocoran air yang dapat merusak jalan.

3. Pengecekan Sistem Pembuangan Air

Pemeliharaan sistem pembuangan air, seperti saluran yang mengarah ke sungai atau saluran terbuka, dilakukan untuk memastikan air dapat mengalir dengan baik tanpa ada hambatan. Pengecekan rutin

dilakukan untuk memastikan tidak ada endapan atau sampah yang menghalangi aliran air.

4. Perbaikan dan Penyesuaian Drainase Musiman

   Pada musim hujan, pemeliharaan drainase lebih intensif dilakukan untuk memastikan kapasitas drainase mencukupi. Penyesuaian dilakukan dengan meningkatkan kapasitas saluran drainase di area yang rawan genangan air.

III.4 Analisis dan Temuan

III.4.1 Tersumbatnya Saluran Drainase

Beberapa titik seperti di drainase samping dan Inlet Median di sepanjang jalan tol mengalami penyumbatan akibat sampah dan endapan. Hal ini menghambat aliran air dan meningkatkan risiko genangan, terutama pada musim hujan.

III.1.Gambar Drainase Samping di KM 336+ 350

III.2 Gambar Drainase Inlet Median Jalur A

III.3 Gambar Drainase Inlet Median Jalur B

III.4.3 Pentingnya Evaluasi Pemeliharaan Drainase

Evaluasi pemeliharaan drainase sangat penting untuk memastikan sistem drainase berfungsi dengan baik dan mencegah masalah seperti banjir, genangan air, dan kerusakan infrastruktur. Pemeliharaan yang rutin dapat mencegah penyumbatan, memperpanjang umur sistem drainase, serta mengurangi risiko kerusakan jalan dan pencemaran lingkungan. Dengan pemeliharaan yang tepat, saluran drainase dapat mengalirkan air dengan efisien, menjaga keamanan, dan menghindari biaya perbaikan yang lebih

besar di masa depan. Evaluasi ini juga membantu memastikan bahwa drainase memenuhi peraturan lingkungan yang berlaku.

III.5 Evaluasi Pemeliharaan Minor Jalan

Minor jalan merujuk pada kondisi atau elemen-elemen kecil pada jalan tol yang tidak terlalu besar atau kritis, tetapi jika dibiarkan tanpa pemeliharaan yang tepat, dapat menimbulkan kerusakan lebih besar pada jalan tol atau berpotensi mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Contoh minor jalan termasuk jalan berlubang, retakan permukaan, dan permasalahan kecil lainnya yang membutuhkan perhatian untuk mempertahankan kualitas dan kelayakan jalan tol. Penting untuk melakukan pemeliharaan minor jalan secara rutin guna menjaga kualitas jalan tol, mencegah kerusakan yang lebih parah, dan menghindari gangguan lalu lintas. Evaluasi terhadap minor jalan di tol Pemalang - Batang dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi jalan yang membutuhkan perhatian dan perbaikan lebih lanjut.

III.6 Kondisi Minor Jalan di Tol Pemalang - Batang

III.6.1 Jalan Berlubang

Beberapa titik di ruas jalan tol Pemalang - Batang menunjukkan adanya lubang kecil yang terbentuk pada permukaan jalan. Lubang-lubang ini terjadi terutama di area-area yang sering dilalui kendaraan berat dan di titik rawan pertemuan antara dua lapisan aspal yang berbeda kualitas. Meskipun ukuran lubang masih tergolong kecil, keberadaan lubang dapat meningkatkan risiko kecelakaan, seperti pengemudi yang kehilangan kendali saat melintas di area tersebut.

III.6.2 Retakan Permukaan Jalan

Beberapa bagian jalan tol menunjukkan adanya retakan permukaan yang cukup jelas, terutama di area-area yang sering terpapar sinar matahari langsung atau berada di sekitar jalur perpindahan beban kendaraan. Retakan ini biasanya terjadi akibat

perbedaan suhu, beban berat kendaraan, atau ketidakstabilan tanah yang mendukung permukaan jalan. Meskipun retakan tersebut belum menimbulkan kerusakan besar, mereka perlu segera diperbaiki untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

III.6.3 Permukaan Jalan Tidak Rata

Di beberapa bagian jalan tol, ditemukan permukaan jalan yang tidak rata atau bergelombang akibat pengaruh faktor lingkungan atau pengerjaan yang kurang sempurna pada lapisan aspal. Permukaan yang tidak rata ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengemudi, terutama bagi pengendara kendaraan ringan atau pengemudi yang melaju dengan kecepatan tinggi.

III.6.4 Pengelupasan Lapisan Aspal

Pada beberapa titik, pengelupasan lapisan aspal terjadi pada area jalan tol yang sering dilalui kendaraan dengan kecepatan tinggi atau berat, seperti area persimpangan dan akses keluar-masuk tol. Pengelupasan ini dapat meningkatkan risiko kerusakan lebih lanjut pada permukaan jalan dan membahayakan keselamatan pengemudi.

III.7 Dampak Minor Jalan Terhadap Keamanan dan Kenyamanan Pengemudi

Meskipun minor jalan tidak sebesar kerusakan struktural utama, tetapi dampak dari ketidakberesan minor jalan dapat cukup signifikan bagi pengemudi dan kendaraan.

III.7.1 Keselamatan Pengemudi

Jalan berlubang atau permukaan jalan yang tidak rata dapat mengganggu kestabilan kendaraan, meningkatkan risiko kecelakaan terutama bagi pengemudi yang tidak menyadari adanya kondisi tersebut. Jalan berlubang juga berpotensi

menyebabkan kerusakan pada kendaraan, seperti ban pecah atau kerusakan suspensi.

III.7.2 Perawatan

Perawatan Minor jalan tergantung dari kerusakan jalan tersebut. Apabila Kerusakan jalan meliputi lubang kecil dan besar untuk penanganan nya yaitu memakai aspal dingin dengan cara Pathing. Untuk perbaikan dari minor jalan menyesuaikan keadaan apaila untuk sementara waktu memakai aspal dingin(temporary) dan untuk perawatan permanen menggunakan aspal panal atau hotmix. Jika minor jalan tidak segera ditangani, kerusakan kecil seperti lubang atau retakan dapat berkembang menjadi kerusakan lebih besar, yang pada akhirnya membutuhkan biaya perbaikan yang lebih mahal dan waktu yang lebih lama. Pemeliharaan yang terlambat juga dapat memperburuk kondisi jalan, yang berdampak pada kecepatan perbaikan dan kualitas jalan.

III.8 Analisis dan Temuan Terkait Minor Jalan

III.8.1 Jalan Berlubang

Lubang-lubang kecil yang ditemukan di sepanjang jalan tol Pemalang - Batang masih berada dalam batas toleransi yang dapat diperbaiki dengan pemeliharaan rutin. Namun, jika dibiarkan berkembang, lubang-lubang ini dapat memperburuk kondisi jalan dan meningkatkan risiko kecelakaan. Perbaikan segera perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.

III.8.2 Retakan Permukaan

Retakan permukaan umumnya terjadi pada area yang paling sering terpapar sinar matahari langsung dan kendaraan berat. Retakan ini perlu segera diidentifikasi dan diperbaiki agar

tidak berkembang menjadi kerusakan yang lebih besar, seperti keretakan struktural.

III.8.3 Permukaan Jalan Tidak Rata

Ketidakrataan pada permukaan jalan, meskipun tidak signifikan, dapat mengganggu kenyamanan pengemudi dan mempercepat kerusakan pada lapisan aspal. Pemeliharaan yang tepat dan pengaspalan ulang pada area yang tidak rata akan mengurangi gangguan ini.

III.8.4 Pengelupasan Aspal

Pengelupasan aspal yang terjadi di beberapa titik membutuhkan perhatian lebih, karena dapat menyebabkan kerusakan yang lebih luas jika tidak segera diperbaiki. Area yang mengalami pengelupasan aspal harus segera diperbaiki dengan cara penambalan atau pengaspalan ulang.

III.8.5 Faktor Cuaca

Curah hujan tinggi dapat menyebabkan genangan air di jalan tol, yang jika tidak tertangani dengan baik, dapat merusak lapisan aspal, menyebabkan pengelupasan, retak, dan berlubang. Sementara itu, suhu panas dapat membuat aspal menjadi lunak dan rapuh, sehingga mudah terdeformasi atau retak akibat tekanan beban kendaraan. Kedua faktor cuaca ini mempercepat kerusakan pada permukaan jalan tol. Berikut penemuan Minor Jalan di Beberapa titik.

III.1 Tabel Temuan Jalur A

NO	Jalur A	Temuan	Dokumentasi
1	KM 322 +350	1 Lubang	
2	KM 324 +750	1 Lubang	

III.2 Tabel Temuan Jalur B

NO	Jalur B	Temuan	Dokumentasi
1	KM 340+550	1 Lubang	

2	KM 334+800	1 Lubang	
3	KM 330+000	1 Lubang	
4	KM 328+000	1 Lubang	

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

IV.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan terhadap pemeliharaan drainase, rumput, dan minor jalan di jalan tol Pemalang - Batang, beberapa temuan dan analisis menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan standar yang diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/PRT/M/2019 tentang Standar Pemeliharaan Jalan Tol. Berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

IV.1.1 Kondisi Drainase

Terdapat beberapa saluran drainase yang tersumbat oleh sampah dan endapan, yaitu di Drainase samping dan Box culvert .Hal ini yang dapat menghambat aliran air dan menyebabkan genangan di beberapa titik. Genangan air ini berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan dan kerusakan jalan, terutama di area yang rendah atau memiliki tikungan tajam. Desain drainase di beberapa titik tidak memadai untuk menampung kapasitas air yang besar, menyebabkan genangan dan kerusakan struktural jalan yang lebih cepat.

IV.1.2 Kondisi Minor Jalan

Beberapa titik jalan mengalami kerusakan minor jalan, Ada 2 titik di jalur A di KM 322+350, 324+750 dan 4 titik di jalur B di KM 340+550, 334+800, 330+000, 328+000. Seperti berlubang dan permukaan jalan yang tidak rata. Kerusakan ini, meskipun kecil, dapat membahayakan keselamatan pengemudi jika tidak segera diperbaiki. Titik-titik kerusakan ini dapat memperburuk kondisi jalan dalam jangka panjang jika tidak segera diperbaiki, meningkatkan risiko kecelakaan dan kerusakan kendaraan.

IV.2 Saran

Berdasarkan temuan dan kesimpulan yang telah diuraikan, beberapa saran untuk meningkatkan kualitas dan keselamatan jalan tol Pemalang - Batang adalah sebagai berikut:

IV.2.1 Peningkatan Pemeliharaan Drainase

1. Pembersihan saluran drainase secara rutin perlu dilakukan untuk menghindari penyumbatan yang dapat menyebabkan genangan air. Pemeliharaan drainase harus dilakukan lebih intensif, terutama pada musim hujan.
2. Perbaikan atau peningkatan desain drainase di area yang sering mengalami genangan air juga sangat penting untuk memastikan kapasitas drainase yang memadai.

IV.2.2 Perbaikan Kerusakan Minor Jalan

Kerusakan minor seperti jalan berlubang atau permukaan yang tidak rata harus segera diperbaiki agar tidak berkembang menjadi masalah yang lebih besar. Perbaikan rutin harus dilakukan untuk memastikan kualitas jalan tetap optimal dan aman bagi pengemudi. Pemeriksaan secara berkala terhadap kondisi permukaan jalan dan penanganan cepat terhadap kerusakan kecil dapat mengurangi risiko kecelakaan dan memperpanjang umur jalan tol.

IV.2.3 Peningkatan Pengawasan dan Koordinasi

Pengawasan yang lebih ketat terhadap kondisi drainase, rumput, dan kerusakan minor jalan sangat diperlukan untuk memastikan pemeliharaan berjalan sesuai dengan standar. Koordinasi yang baik antara pihak pengelola dan tim pemeliharaan juga harus diperkuat agar masalah-masalah yang ditemukan dapat segera diatasi.

DAFTAR PUSTAKA

Agustus, N. (2024). *Jurnal Talenta Sipil di Bandar Udara : A Systematic Review*. *7*(2), 616–626. https://doi.org/10.33087/talentasipil.v7i2.563

Anggraini, L. D. (2023). Pemetaan Kampung Wisata Berdasarkan Lokasi, Penamaan, dan Kriteria. *Prosiding Temu Ilmiah*, 9–24. https://www.iplbijournals.id/index.php/pti/article/view/336%0Ahttps://www.iplbijournals.id/index.php/pti/article/download/336/300

Bethary, R. T., Wiryadinata, R., Intari, D. E., Purnaditya, N. P., Asyiah, S., & Budiman, A. (2023). Focus group discussion perencanaan drainase jalan perkotaan sebagai upaya evaluasi rekonstruksi pasca bencana. *Civil Engineering for Community Development (CECD)*, *2*(1), 44. https://doi.org/10.36055/cecd.v2i1.19597

Farrossandy, A. I., Widiarti, W. Y., & Badriani, R. E. (2022). Evaluasi Saluran Drainase Jalan Manggis Kecamatan Patrang Kabupaten Jember. *Jurnal Teknik Pengairan*, *13*(2), 141–158. https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2022.013.02.02

Gouttebarge, V., van Sluis, M., Verhagen, E., & Zwerver, J. (2017). The prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: the systematic development of an intervention and its feasibility. *Injury Epidemiology*, *4*(1). https://doi.org/10.1186/s40621-017-0122-y

Irawan, B. B., & Momon, M. (2021). Analisis Tingkat Pelayanan Terminal Bandar Laksamana Indragiri. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, *18*(2), 141–155. https://doi.org/10.30630/jirs.v18i2.634

Kapal, D. A., Kurniadi, D., Pelayaran, K., Daya, S., Kapal, A., Bantu, S., Pelayaran, N., & Masalah, L. B. (2023). *Journal of Engineering and Transportation*. *1*, 1–16.

Maliq, T. M., Nurtjahjaningtyas, I., Trisiana, A., & Lalita, A. D. (n.d.). *Evaluasi Tingkat Layanan Perkerasan Jalan pada Ruas Jalan Tanjung Sari Kabupaten Jember Evaluation of Pavement Service Level on Tanjung Sari Road Segment at Jember Jalan Tanjung Sari Kecamatan Mayang Kabupaten Jember merupakan jalan kolektor*. 45–56.

Mansur S Pahude. (2022). Evaluasi Fungsi Sistem Drainase Kawasanan Permukiman Kota Tolitoli (Studi Kasus Rt 001.002-Rw 005 Kelurahan Baru). *Jurnal Multidisiplin Madani*, *2*(5), 2137–2152. https://doi.org/10.55927/mudima.v2i5.320

Moch Shofwan, V. R. H. A. D. R. A. (2024). *Evaluasi Kondisi Dan Tingkat Risiko SanitasiPermukiman Di Kecamatan Magersari KotaMojokerto*. *22*(01), 1–8.

Perkasa, A. A., Wardhani, E., & Irmansyah, A. Z. (2024). *Evaluasi Sistem Drainase di Pasar Bancong Kelurahan Sukatani Kabupaten Bekasi*. *IX*(3), 9294–9300.

Purboyo, W. (2021). Verifikasi Program Hibah Jalan Daerah (PHJD) Kabupaten Pesisir Selatan. *Indonesian Journal of Construction Engineering and Sustainable Development (Cesd)*, *4*(1), 51–62. https://doi.org/10.25105/cesd.v4i1.9506

Putra, B. H. R., Yogi, M. R. A., Elianora, E., & Prakasa, R. R. (2022). Penentuan Pekerjaan Preservasi Jalan Nasional Pematang Reba-Rengat Berdasarkan Umur Sisa Perkerasan. *Konstruksia*, *14*(1), 8. https://doi.org/10.24853/jk.14.1.8-17

Riandi, R., Novalia, N., & Purnomo, A. K. (2022). *Evaluasi Pemeliharaan Runway Di Bandar*. *7*.

Siregar, D. R., Mirnawati, M., & ... (2023). Evaluasi Dampak Aspek Sosial Dan Aspek Ekonomi Pada Pembangunan Drainase. *Jurnal Sains Dan …*, *5*(2), 606–612. http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/view/2264

Turnama, M. W., & Prasetyo Putra, F. (2023). Evaluasi Saluran Drainase Utama (Studi Kasus : Perumahan Bumi Nasio Indah). *Jurnal Teknik & Teknologi Terapan*, *1*(1), 15–23. https://doi.org/10.47970/jttt.v1i1.435

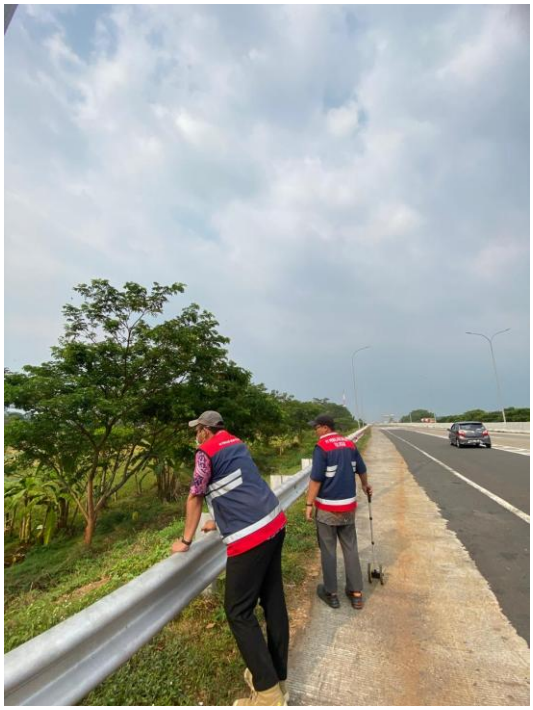
Wardhani, E., & Rufina, A. (2022). Evaluasi Saluran Drainase Di Kecamatan Bogor Selatan. *Jurnal Reka Lingkungan*, *10*(2), 113–124. https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v10i2.113-124

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. DOKUMENTASI PENGAMBILAN DATA

1

2



3

LAMPIRAN 2. Dokumentasi Gambar Rekomendasi

1.Drainase

Gambar Kamare PTZ

Gambar Tampilan Layar Kamera PTZ 1

2.Minor Jalan

Gambar Coldpatch

Gambar Xolabit

3.Sealant Jalan/Retakan Jalan

Gambar Expanseal

Gambar Polyurethane Sealant