

2203008_I_MADE_BUDIARTHA_
KKW_WATERMAK_FULL-
1753772144855

by Turnitin Checker

Submission date: 29-Jul-2025 11:57AM (UTC+0500)

Submission ID: 2722282024

File name: 2203008_I_MADE_BUDIARTHA_KKW_WATERMAK_FULL-1753772144855.pdf (6.64M)

Word count: 18085

Character count: 101622

15

EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI UPAYA

MITIGASI KECELAKAAN

(STUDI KASUS: RUAS JALAN RADEN PANJI SUROSO,

KOTA MALANG)

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH:

IMADE BUDIARTHA

2203008

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

2025

15

EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI UPAYA

MITIGASI KECELAKAAN

(STUDI KASUS: RUAS JALAN RADEN PANJI SUROSO,

KOTA MALANG)

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian
Program Studi Diploma-III Manajemen Transportasi Jalan
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



DISUSUN OLEH:

I MADE BUDIARTHA

2203008

1

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI

PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN

2025

**HALAMAN PERSETUJUAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI UPAYA
MITIGASI KECELAKAAN
(STUDI KASUS: RUAS JALAN RADEN PANJI SUROSO,
KOTA MALANG)**

Disusun Oleh:

I MADE BUDIARTHA

2203008

Disetujui untuk diajukan pada
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I



A.A. Bagus Oka Khrisna Surya, S.T, M.T

NIP. 19900519 201902 1 002

Tanggal 7 Juli 2025

DOSEN PEMBIMBING II



Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M.

NIP. 19910816 201902 1 002

Tanggal 7 Juli 2025

Ditetapkan di: Tabanan

HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB
EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI UPAYA
MITIGASI KECELAKAAN
(STUDI KASUS: RUAS JALAN RADEN PANJI SUROSO,
KOTA MALANG)

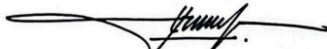
Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

IMADE BUDIARTHA

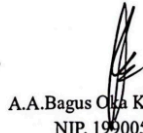
2203008

TELAH DIPERSIAPKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 15 JULI 2025
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Tim Penguji



I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T.
NIP. 19861221 201902 1 001



A.A. Bagus Oka Khrisna Surya, S.T., M.T.
NIP. 19900519 201902 1 002



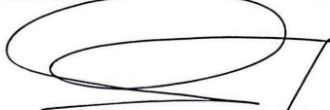
Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T.
NIP. 19820530 200912 1 003



Stefanus Syhan Kyanto, S.S., M.M.
NIP. 19910816 201902 1 002

Mengetahui,

KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN



Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T
NIP. 19820530 200912 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, I Made Budiarta, Notar. 2203008, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul "**Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Upaya Mitigasi Kecelakaan (Studi Kasus: Ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang)**" merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 15 Juli 2025
Penulis,



I Made Budiarta
2203008

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, sehingga Kerta Kerja Wajib yang berjudul **“Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Upaya Mitigasi Kecelakaan (Studi Kasus: Ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang)”** dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Orang tua dan Keluarga yang selalu ada untuk mendukung.
2. Ibu Firga Ariani, SE, M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali.
3. Bapak A.A. Bagus Oka Khrisna Surya, S.T, M.T. dan Bapak Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M., sebagai dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan kertas kerja wajib ini.
4. Dosen-dosen Program Studi Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
5. Rekan Mahasiswa Politeknik Transportasi Darat Bali Angkatan III.

Penulis menyadari kertas tugas akhir ini banyak kekurangan, saran dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Darat dan dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi di Indonesia pada umumnya serta menambah referensi pada bidang logistik.

Tabanan, 15 Juli 2025

Penulis



I Made Budiarta

Notar. 2203008

DAFTAR ISI

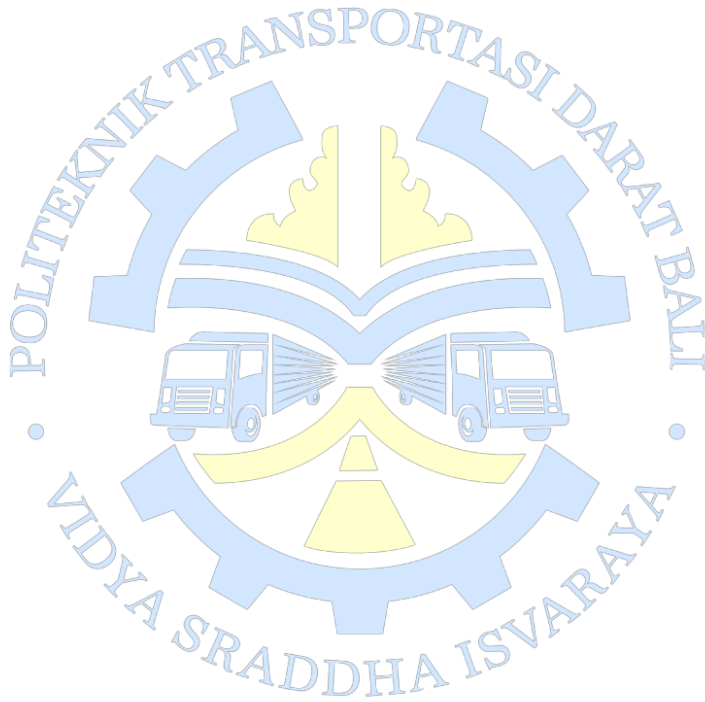
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	7
2.1. Lokasi Penelitian.....	7
2.2. Kondisi Objek.....	13
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	15
3.1. Lalu Lintas.....	15
3.2. Kecelakaan Lalu Lintas	15
3.3. Lalu Lintas Harian Rata-rata.....	16
3.4. Lapisan Perkerasan.....	17
3.5. Bina Marga.....	18
3.6. Metode <i>Surface Distress Index</i> (SDI).....	21
3.7. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur.....	21

3.8 Bentuk-bentuk Pemeliharaan.....	31
3.9 Penelitian Terdahulu	32
32 BAB IV METODE PENELITIAN	34
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	34
4.2 Metode Analisis Data	37
4.3 Bagan Alir Penelitian.....	42
4.4 Timeline Kegiatan	43
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	44
5.1 Kondisi Eksisting Ruas Jalan Raden Panji Suroso	44
5 5.2 Jenis-jenis Kerusakan Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso.....	48
22 5.3 Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan <i>Surface Distress Index</i> (SDI).....	71
25 5.4 Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga.....	72
5.5 Perancangan Yang Dilakukan Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso	79
5.6 Visualisasi Rekomendasi Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso	82
5.7 Faktor Reduksi Rekomendasi Penanganan Mitigasi Kecelakaan	83
35 BAB VI PENUTUP	86
6.1 Kesimpulan.....	86
6.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	92

DAFTAR TABEL

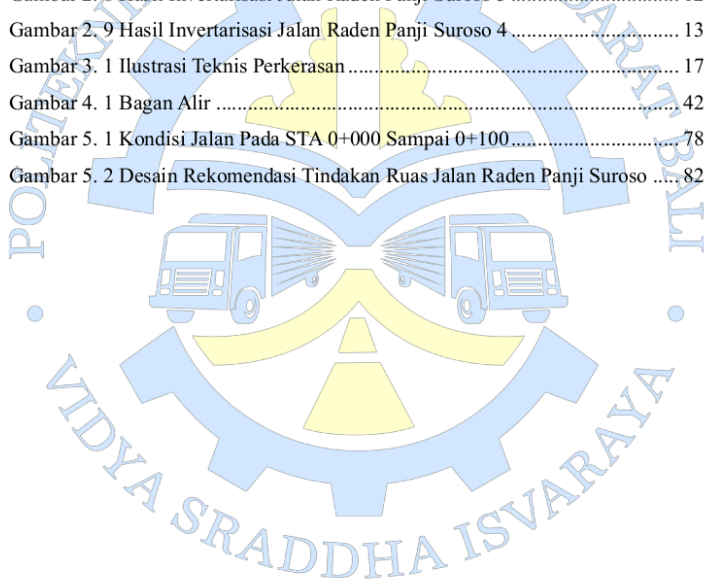
Tabel 3. 1 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan	18
Tabel 3. 2 Kelas Lalu Lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan	19
Tabel 3. 3 Nilai kondisi jalan	19
Tabel 3. 4 Nilai Kondisi Jalan Sesuai Dengan SDI	21
Tabel 3. 5 Tingkat Kerusakan Struktur Perkerasan Lentur	22
Tabel 3. 6 Penelitian Terdahulu	32
Tabel 4. 1 Penilaian Berdasarkan Luas Retak	39
Tabel 4. 2 Penilaian Berdasarkan Lebar Retak	39
Tabel 4. 3 Tahapan Perhitungan Jumlah Lubang	40
Tabel 4. 4 Tahapan Perhitungan Kedalaman Alur Ban	40
Tabel 4. 5 Timeline Kegiatan	43
Tabel 5. 1 Kondisi Eksisting Ruas Jalan Raden Panji Suroso	45
Tabel 5. 2 Data Luas Kerusakan Jalan Raden Panji Suroso	49
Tabel 5. 3 Kerusakan Jalan Raden Panji Suroso	50
Tabel 5. 4 Tabel Penilaian Kerusakan Jalan Menggunakan Metode SDI	71
Tabel 5. 5 Tabel Hasil Analisis Kondisi Jalan Menggunakan Metode SDI	71
Tabel 5. 6 Hasil TC Jam Puncak Utara - Selatan	73
Tabel 5. 7 Hasil TC Jam Puncak Selatan - Utara	73
Tabel 5. 8 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara - Selatan	74
Tabel 5. 9 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara	74
Tabel 5. 10 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara - Selatan	75
Tabel 5. 11 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara	75
Tabel 5. 12 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara - Selatan	76
Tabel 5. 13 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara	76
Tabel 5. 14 Hasil Perhitungan Bina Marga STA 0+000 – 0+100	77
Tabel 5. 15 Tindakan Yang Diambil Berdasarkan Hasil Urutan Prioritas	78
Tabel 5. 16 Rekomendasi Perbaikan Sesuai Metode Bina Marga 1990	79
Tabel 5. 17 Rekomendasi Rambu Simpang Tiga	81

Tabel 5. 18 Rekomendasi dan Faktor Reduksi Penanganan Pada Ruas Jalan Raden
Panji Suroso 83



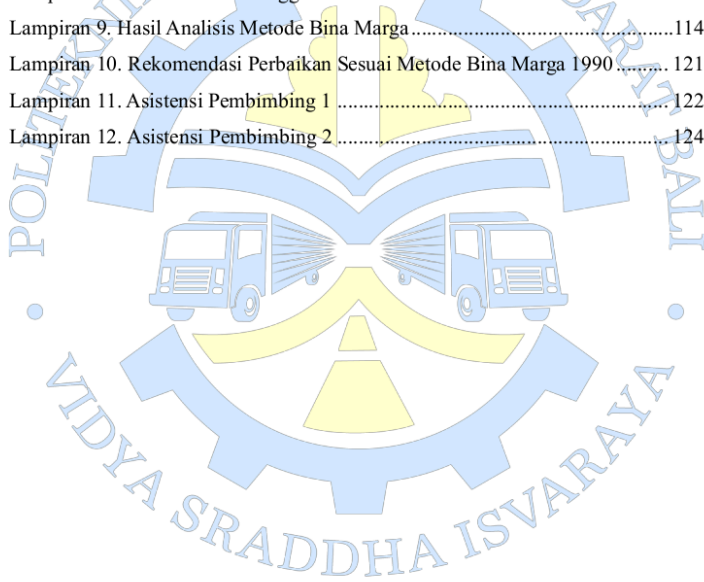
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 1	7
Gambar 2. 2 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 2	8
Gambar 2. 3 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 3	8
Gambar 2. 4 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 4	9
Gambar 2. 5 Kondisi eksisting Jalan Raden Panji Suroso	9
Gambar 2. 6 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 1	10
Gambar 2. 7 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 2	11
Gambar 2. 8 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 3	12
Gambar 2. 9 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 4	13
Gambar 3. 1 Ilustrasi Teknis Perkerasan	17
Gambar 4. 1 Baglan Alir	42
Gambar 5. 1 Kondisi Jalan Pada STA 0+000 Sampai 0+100.....	78
Gambar 5. 2 Desain Rekomendasi Tindakan Ruas Jalan Raden Panji Suroso	82



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Survei Inspeksi Keselamatan Jalan.....	92
Lampiran 2. Kondisi Objek.....	92
Lampiran 3. Survei Wawancara Masyarakat Ruas Panji Suroso	93
Lampiran 4. Survei Pencacahan lalu Lintas	94
Lampiran 5. Survei Kerusakan Jalan	94
Lampiran 6. Data Kecelakaan Kepolisian Resort Malang Kota	95
Lampiran 7. Tabel Penilaian Kerusakan Jalan Menggunakan Metode SDI.....	112
Lampiran 8. Hasil Analisis Menggunakan Metode SDI	113
Lampiran 9. Hasil Analisis Metode Bina Marga.....	114
Lampiran 10. Rekomendasi Perbaikan Sesuai Metode Bina Marga 1990	121
Lampiran 11. Asistensi Pembimbing 1	122
Lampiran 12. Asistensi Pembimbing 2	124



INTISARI

15
**EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI UPAYA
MITIGASI KECELAKAAN
(STUDI KASUS: RUAS JALAN RADEN PANJI SUROSO, KOTA
MALANG)**

Oleh

I MADE BUDIARTHA

2203008

Infrastruktur jalan memiliki peranan penting dalam mendukung kelancaran mobilitas masyarakat dan distribusi barang. Namun, tingginya intensitas lalu lintas, terutama dari kendaraan berat seperti truk dan angkutan barang, sering kali mempercepat kerusakan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kerusakan jalan di Ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang, sebagai salah satu bentuk mitigasi kecelakaan lalu lintas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Surface Distress Index* (SDI) dan Metode Bina Marga. Melalui inspeksi visual, inventarisasi kondisi jalan, survei lalu lintas, serta wawancara masyarakat, diperoleh data yang menunjukkan bahwa Sebagian besar kerusakan jalan berupa retak, alur, tambalan, sungkur, pengelupasan dan pelepasan butir. Hasil analisis menunjukkan bahwa 20% dari Panjang jalan membutuhkan perbaikan berkala dan 80% membutuhkan pemeliharaan rutin. Sementara itu, dari analisis SDI diperoleh bahwa 60% kondisi jalan termasuk kategori baik, 27% rusak berat, dan 13% rusak ringan hingga sedang. Berdasarkan hasil analisis dan visualisasi, direkomendasikan beberapa penanganan seperti perbaikan perkerasan jalan, pengecatan ulang marka, penyediaan trotoar, pita penggaduh, serta rambu peringatan simpang tiga. Rangkaian rekomendasi tersebut diperkirakan mampu mengurangi potensi kecelakaan hingga 30% sesuai pedoman rekayasa keselamatan jalan. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar pertimbangan teknis bagi pemerintah dalam merencanakan pemeliharaan dan peningkatan keselamatan jalan secara efektif dan berkelanjutan.

16
Kata kunci : Kerusakan jalan, mitigasi kecelakaan, *Surface Distress Index* (SDI), Bina Marga, Keselamatan Lalu Lintas, Jalan Raden Panji Suroso.

ABSTRACT

EVALUATION OF ROAD DAMAGE LEVELS AS AN EFFORT TO MITIGATE ACCIDENT (CASE STUDY : RADEN PANJI SUROSO SEGMENT, MALANG CITY)

By

I MADE BUDIARTHA

2203008

Road infrastructure plays a crucial role in supporting the smooth mobility of the community and the distribution of goods. However, the high intensity of traffic, especially from heavy vehicle such as trucks and freight transport, often accelerates road damage. This research aims to evaluate the level of road damage on the Raden Panji Suroso road segment in Malang City as a from off traffic accident mitigation. The methods used in this study are the Surface Distress Index (SDI) Method and the Bina Marga Method. Trough visual inspections, inventory of road conditions, traffic surveys, and community interviews, data were obtained indicating that the majority of road damage consist of cracks, grooves, patches, depressions, peeling, and loss of aggregate. The analysis result show that 20% of the road length requires periodic repair and 80% requires routine maintenance. Meanwhile. From the SDI analysis, it was found that 60% of the road conditions are classified as good, 27% severely damaged, and 13% lightly to moderately damaged. Based on the analysis and visualization result, several actions are recommended such as road pavement repairs, repainting markings, provoding sidewalks, rumble strips, and warning signs at intersection. This series of recommendations is estimated to reduce the potential for accidents by up to 30% according to road safety engineering guidelines. This research is expected to serve as a technical consideration for the government in planning road maintenance and improving road safety effectively and sustainably.

Keywords: Road damage, accident mitigation, Surface Distress Index (SDI), Public Works, Traffic Safety, Raden Panji Suroso Road.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur jalan merupakan sebuah elemen vital dalam mendukung mobilitas masyarakat, distribusi barang, serta perkembangan sosial dan ekonomi suatu daerah (Muhajir & Hepiyanto, 2021). Di Indonesia, jaringan jalan memegang peranan strategis dalam menopang aktivitas sehari-hari penduduk, umumnya di wilayah kota yang memiliki kepadatan semacam Kota Malang. Menurut Kewa et al (2024) seiring dengan meningkatnya pertumbuhan kendaraan bermotor dan aktivitas transportasi, beban jalan semakin hari semakin bertambah, menyebabkan penurunan kualitas struktur jalan secara bertahap. Ketika jalan tidak lagi dalam kondisi layak, selain menimbulkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan, kerusakan tersebut juga berpotensi besar menyebabkan kecelakaan lalu lintas, terutama jika tidak segera mendapatkan perbaikan yang sesuai standar teknis (Gumelar & Susetyaningsih, 2023). Kondisi ini menjadikan evaluasi rutin dan sistematis terhadap tingkat kerusakan jalan sebagai salah satu langkah penting dalam strategi mitigasi kecelakaan di jalan raya (Budiarmaya, 2023). Evaluasi ini tidak hanya berfungsi untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat keparahan kerusakan fisik pada permukaan jalan, tetapi juga untuk memberikan dasar data yang kuat dalam penentuan prioritas perbaikan maupun pemeliharaan infrastruktur jalan.

Salah satu kawasan yang mencerminkan permasalahan ini ialah pada Jalan Raden Panji Suroso Kota Malang. Jalan ini merupakan salah satu jalur penghubung utama menuju Bandara Abdul Rachman Saleh dan wilayah Malang bagian timur. Fungsinya sebagai jalan arteri primer membuat volume kendaraan di jalur ini cukup tinggi, terutama kendaraan berat seperti truk logistik dan angkutan barang, yang sering kali menjadi penyumbang signifikan terhadap percepatan kerusakan jalan (Nashruddin & Buana, 2021). Berdasarkan data BAP Satuan Lalu Lintas Polres Malang Kota serta hasil analisis Tim PKL Kota Malang, diketahui bahwa Ruas

Jalan Panji Suroso menempati peringkat ke-9 dalam perankingan Blacklink. Tingginya angka kecelakaan di ruas ini tergolong signifikan jika dibandingkan dengan ruas jalan sejenis lainnya yang disebabkan oleh kondisi fisik jalan yang rusak seperti bergelombang, berlubang, retak-retak, alur, sungkur, kegemukan yang menyebabkan kendaraan tidak stabil terutama pada kecepatan tinggi dan jalan dengan deformasi seperti ini menurunkan kualitas laju kendaraan dan meningkatkan risiko kehilangan kendali. Pada kurun waktu tahun 2020 hingga 2024 tercatat 9 dari 22 kejadian kecelakaan terdapat pada **Lampiran 6** yang sebagian besar diakibatkan oleh pengemudi kehilangan kendali saat melintas di atas permukaan jalan yang bergelombang, berlubang, alur, sungkur, kegemukan maupun retak-retak.

Permasalahan utama yang ingin ditelaah pada kajian ini yaitu sejauhmana tingkat kerusakan yang ada di ruas Jalan Raden Panji Suroso berkontribusi kepada besarnya angka kecelakaan dalam berlalu lintas di wilayah itu, dan sejauh mana kondisi jalan saat ini memenuhi standar kelayakan fungsional yang ditetapkan oleh pemerintah dengan cara melihat kondisi eksisting pada ruas jalan tersebut dan mendata kerusakan apa saja yang ada di ruas Jalan Raden Panji Suroso. Evaluasi terhadap tingkat kerusakan jalan bukan hanya bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi fisik permukaan jalan, melainkan juga sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan program pemeliharaan dan perbaikan jalan secara prioritas dan efektif, demi meminimalkan risiko kecelakaan yang disebabkan oleh infrastruktur jalan yang tidak memadai. Dengan memahami kondisi kerusakan secara mendalam dengan menggunakan metode teknis yang terukur, data yang valid, serta mempertimbangkan faktor penyebab, dampak, dan kebutuhan penanganan secara terintegrasi. Dengan pendekatan ini, pemerintah daerah diharapkan dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam mengalokasikan anggaran pemeliharaan, dan masyarakat pun akan mendapatkan akses transportasi yang lebih aman dan nyaman.

Dalam rangka melakukan evaluasi yang sistematis terhadap kondisi jalan dan upaya mitigasi kecelakaan, maka diperlukan pendekatan teknis yang sesuai. Menurut (Nurmawati & Wibisono, 2024) Metode Bina Marga, khususnya dengan

penilaian Indeks Kondisi Jalan (IKJ), dapat ³¹ digunakan untuk menilai jenis dan tingkat kerusakan permukaan jalan. Metode ini mengelompokkan kerusakan menjadi kategori ringan, sedang, dan berat yang kemudian dijadikan dasar perencanaan pemeliharaan atau rehabilitasi.

⁵ Untuk menentukan langkah penanganan kerusakan jalan di Ruas Jalan Raden Panji Suroso, penulis memilih menggunakan Metode Bina Marga sebagai pendekatan utama dalam penelitian ini. Pemilihan metode ini dilandasi oleh kemampuannya dalam memanfaatkan data volume harian rata-rata kendaraan sebagai dasar dalam menentukan urutan prioritas penanganan jalan. Selain itu, Metode Bina Marga telah disesuaikan dengan karakteristik kondisi jalan di Indonesia, termasuk dalam konteks beban lalu lintas tinggi seperti yang terjadi di Jalan Raden Panji Suroso. Metode ini dinilai lebih efektif dalam mengidentifikasi jenis dan tingkat keparahan kerusakan permukaan jalan serta dalam memberikan rekomendasi penanganan secara langsung dan tepat sasaran (Indrayana & Haratama, 2023). Oleh karena itu, Metode Bina Marga dipilih untuk menjadi kerangka evaluasi dalam studi ini.

Berlandaskan penjelasan permasalahan yang sudah diuraikan, kajian ini penting dalam mengisi kekosongan literatur dan memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai ³ evaluasi tingkat kerusakan jalan sebagai bentuk mitigasi kecelakaan lalu lintas di ruas Jalan Raden Panji Suroso di Kota Malang. Maka dari itu peneliti mengangkat judul **“Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Upaya Mitigasi Kecelakaan (Studi Kasus: Ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang)”**. Harapan peneliti dengan adanya kajian ini yaitu untuk memberi rekomendasi dan referensi tambahan bagi pemerintah atau instansi terkait evaluasi Tingkat kerusakan jalan dengan mitigasi kecelakaan lalu lintas.

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan penjelasan latar belakang sebelumnya, maka rumusan permasalahan yang diajukan di kajian ini:

1. Bagaimana kondisi aktual kerusakan jalan yang ada di ruas Jalan Raden Panji Suroso di Kota Malang?
2. Bagaimana urutan prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas Jalan Raden Panji Suroso di Kota Malang?
3. Bagaimana rekomendasi yang sesuai untuk memitigasi potensi kecelakaan di ruas Jalan Raden Panji Suroso di Kota Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berlandaskan uraian dari rumusan permasalahan yang diajukan didalam kajian, maka tujuan pada kajian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis tipe kerusakan jalan yang ada pada ruas Jalan Raden Panji Suroso di Kota Malang.
2. Untuk menentukan urutan prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas Jalan Raden Panji Suroso di Kota Malang.
3. Untuk memberikan rekomendasi yang sesuai untuk memitigasi potensi kecelakaan di ruas Jalan Raden Panji Suroso di Kota Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Kegunaan dari kajian ini terbagi 2 yakni manfaat secara teoritis serta praktis yang diuraikan dibawah ini:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil dari kajian ini hendaknya bisa menjadi referensi tambahan dalam pengembangan model mitigasi kecelakaan berbasis kondisi fisik jalan di berbagai wilayah lain yang memiliki karakteristik lalu lintas dan struktur jalan serupa.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Untuk Pemerintah

Kajian ini bisa jadi bahan pertimbangan bagi lembaga yang bersangkutan, seperti Dinas PUPR serta Dishub di Kota Malang, dalam menentukan prioritas perbaikan dan pemeliharaan jalan berdasarkan tingkat kerusakan

yang teridentifikasi secara sistematis. Dengan adanya hasil evaluasi yang berbasis data nyata dan metode yang terstandarisasi, pemerintah daerah diharapkan lebih tepat sasaran dalam mengambil kebijakan perencanaan infrastruktur jalan, sekaligus lebih proaktif dalam upaya mitigasi kecelakaan lalu lintas melalui perbaikan kondisi fisik jalan.

2. Bagi Mahasiswa/i

Kajian ini bisa jadi rujukan ilmiah untuk mahasiswa, khususnya pada aspek keselamatan jalan serta transportasi, sebagai bahan kajian tentang penerapan metode evaluasi kerusakan jalan dalam dunia nyata. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk lebih kritis dan analitis dalam memahami hubungan antara kondisi infrastruktur jalan dengan keselamatan transportasi, serta mampu mengaplikasikan teori yang telah dipelajari dalam perkuliahan ke dalam praktik di lapangan.

3. Bagi Politeknik Transportasi Darat Bali (Poltrada Bali)

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi yang mengintegrasikan teori teknik transportasi dengan kajian empiris lapangan, sehingga dapat memperkaya bahan ajar dan studi kasus di lingkungan Poltrada Bali. Hasil kajian ini juga bisa dijadikan rujukan untuk pengembangan kurikulum, pelatihan, maupun program pengabdian masyarakat dalam upaya mendukung pemerintah mewujudkan sistem transportasi darat yang aman, handal, dan berkelanjutan.

1.5 Batasan Masalah

Pada kajian ini, menjaga supaya pembahasan lebih terarah, sistematis, serta tidak melebar, maka ditentukan batasan masalah seperti yang ada dibawah ini:

1. Lokasi Penelitian

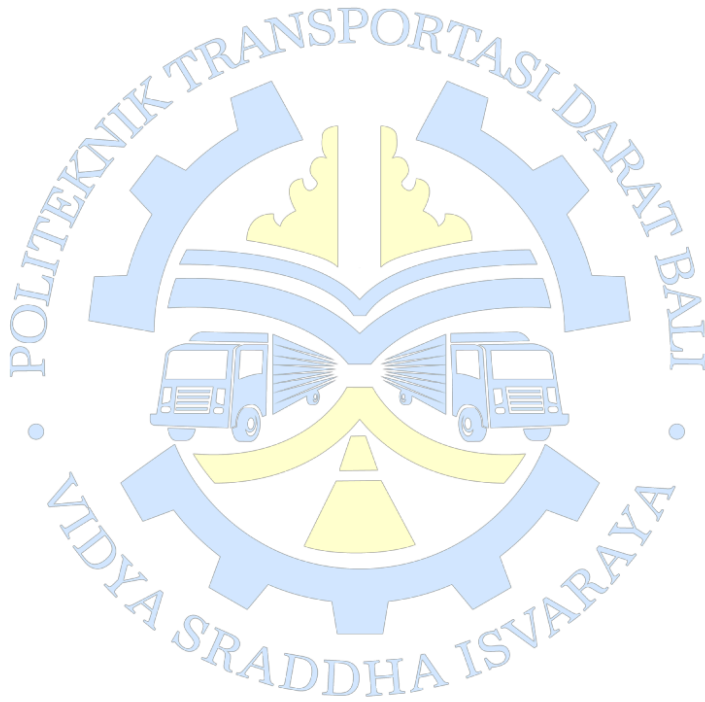
Penelitian ini hanya difokuskan di ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang, Jawa Timur.

2. Jenis Kerusakan Jalan

Penelitian ini hanya menganalisis dan mengevaluasi kerusakan di lapisan permukaan jalan (perkerasan aspal) yang terlihat dengan visual, semacam retak-retak (*cracking*), lubang (*potholes*), deformasi (*depression*),

penurunan permukaan, pengelupasan lapisan aspal (raveling), dan jenis kerusakan lain yang masuk dalam kategori survei visual sesuai standar metode SDI dan Bina Marga. Kerusakan struktural pada lapisan bawah jalan (*subbase dan subgrade*) tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini.

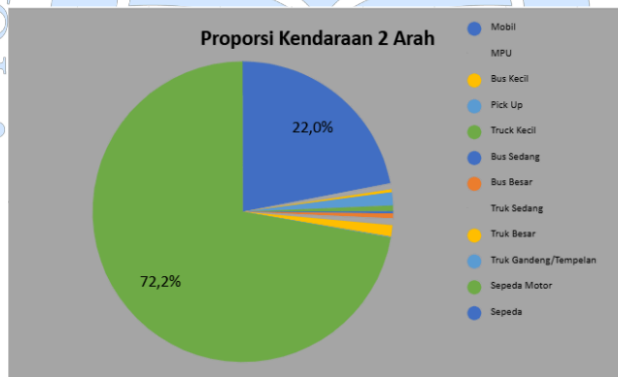
- 6
3. Data-data yang diperoleh dianalisa dengan Metode SDI dan Metode Bina Marga.



BAB II GAMBARAN UMUM

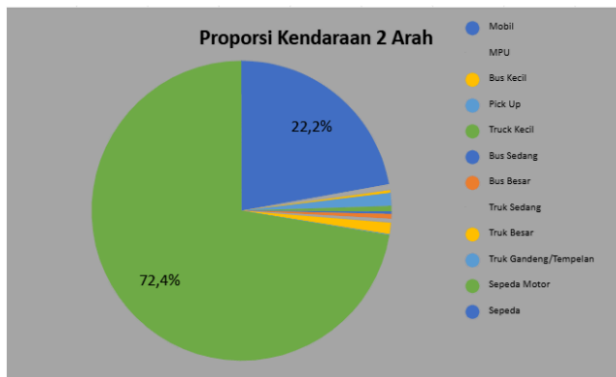
2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kec. Blimbing, Kelurahan Purwodadi, Kota Malang pada titik kordinat awal 7°55'49.0"S 112°39'02.7"E sampai titik kordinat akhir 7°56'37.4"S 112°38'53.7"E. Ruas jalan Raden Panji Suroso merupakan jalan Arteri Primer dengan tipe 4/2 TT yang memiliki panjang 1,55 km dan lebar jalan 13 m. Pada Ruas Jalan ini terdapat banyak masalah yang memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas yang diakibatkan dari kerusakan jalan. Tingginya intensitas lalu lintas, terutama oleh kendaraan berat seperti truk logistik dan angkutan barang, menyebabkan tekanan struktural yang signifikan terhadap badan jalan. Di kedua arah, kendaraan roda dua menjadi mayoritas kendaraan di Jalan Raden Panji Suroso. Persentase kendaraan pada Jalan Raden Panji Suroso pada diagram berikut:



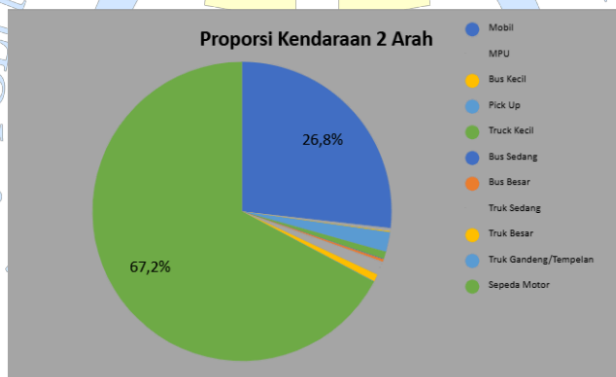
(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2. 1 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 1



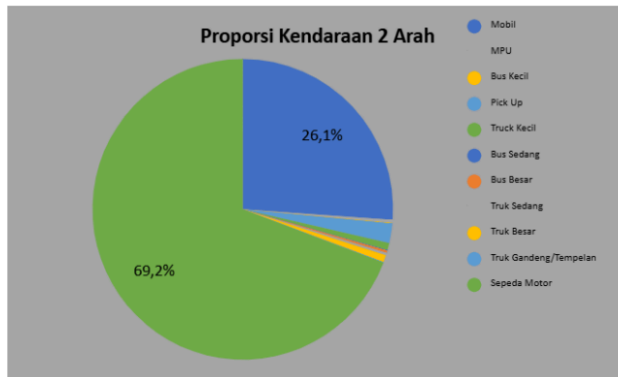
(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2. 2 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 2



(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2. 3 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 3



(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2. 4 Diagram proporsi kendaraan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso 4

Seiring meningkatnya pertumbuhan jumlah kendaraan dan aktivitas transportasi, jalan Raden Panji Suroso mengalami penurunan kualitas fisik secara bertahap. Berbagai bentuk kerusakan jalan, seperti permukaan yang bergelombang, berlubang, retak-retak, hingga deformasi berupa alur dan kegemukan, telah teridentifikasi di sepanjang ruas ini. Kerusakan tersebut tidak hanya berdampak terhadap kenyamanan berkendara, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan, terutama pada kendaraan yang melaju dengan kecepatan tinggi. Berikut merupakan kondisi eksisting Jalan Raden Panji Suroso :



(Sumber : Survei lapangan)

Gambar 2. 5 Kondisi eksisting Jalan Raden Panji Suroso

Ruas Jalan Raden Panji Suroso terbagi menjadi 4 Segmen dikarenakan adanya perubahan arus, geometri jalan, dan volume lalu lintas. Berikut merupakan hasil inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso :

FORMULIR SURVEY INVENTARISASI RUAS JALAN		
TIM PRAKTEK KERJA LAPANGAN KOTA MALANG TAHUN 2025		
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN		
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI		
Nama Jalan	JL. PANJI SUROSO 1	
Note Awal	3401	
Note Akhir	3308	
Klasifikasi jalan	Status	NASIONAL
	Fungsi	ARTERI PRIMER
		Gambar Penampang Melintang
Tipe Jalan		4/2TT
GEOMETRIK JALAN		
		Ukuran (M)
Panjang Jalan	239,741	
Lebar Jalan Total	13	
Lebar Efektif	12	
Lebar Per Lajur	Kiri	6
	Tengah	-
	Kanan	6
Median	lebar	-
	Tinggi	-
Trottoar	Panjang	-
	Kiri	1
Bahu Jalan	Kanan	1
	Kiri	0,5
Drainase	Kanan	0,5
	Kiri	-
Kondisi Jalan	BURUK	
Jenis Perkerasan		
		FLEXIBEL PAVEMENT
Hambatan Sampang		
		RENDAH
Tata Guna Lahan	Jenis	KOMERSIL
	Kondisi	BAIK
Luas Kerusakan	(m ²)	16
	Jumlah	10
Rambu	Ketersesuaian	SESUAI
	Kondisi	BAIK
Marka	Kondisi	BAIK
	Jumlah Lampu Penerangan Jalan	9
Jumlah Akses	Kiri	2
	Kanan	-
Parker On Street	Kiri	-
	Kanan	-

(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2. 6 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 1



Pada inventarisasi Ruas Jalan Raden Panji Suroso 1 merupakan Segmen 1 dengan Tipe jalan 4/2 TT dengan panjang jalan 239 meter, lebar jalan total 13 meter dan lebar efektif 12 meter dengan kondisi jalan yang buruk. Perubahan segmen pada simpang 3 dikarenakan adanya perubahan arus lalu lintas.

FORMULIR SURVEY INVENTARISASI RUAS JALAN		
TIM PRAKTEK KERJA LAPANGAN KOTA MALANG TAHUN 2025		
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN		
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI		
Nama Jalan	JL. PANJI SUROSO 2	
Note Awal	3308	
Note Akhir	3308	
Klasifikasi Jal	Status	NASIONAL
	Fungsional	ARTERI PRIMER
Tipe Jalan	4/2 TT	
	Gambar Penampang Melintang	
GEOMETRIK JALAN		
	Ukuran (M)	
Panjang Jalan	384,437	
Lebar Jalan Total	13	
Lebar Efektif	12	
Lebar Per Lajur	Kiri	6
	Tengah	-
	Kanan	6
Median	lebar	-
	Tinggi	-
Trotoar	Panjang	-
	Kiri	1
	Kanan	1
Bahu Jalan	Kiri	0,5
	Kanan	0,5
Drainase	Kiri	-
	Kanan	-
Kondisi Jalan	BURUK	
Jenis Perkerasan	FLEXIBLE PAVEMENT	
Hambatan Sampung	RENDAH	
	Jenis	KOMERSIAL
Tata Cuna Lahan	Kondisi	BAIK
Luas Kerusakan	(m ²)	9
	Jumlah	7
	Kesesuaian	SESUAI
Rambu	Kondisi	BAIK
Marka	Kondisi	BURUK
Jumlah Lampu Penerangan Jalan	9	
Jumlah Akses	2	
	Kiri	-
	Kanan	-
Parkir On Street	-	

(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2. 7 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 2

Pada inventarisasi Ruas Jalan Raden Panji Suroso 2 merupakan Segmen 2 dengan Tipe jalan 4/2 TT dengan panjang jalan 384 meter, lebar jalan total 13 meter, dan lebar efektif 12 meter dengan kondisi jalan yang buruk. Perubahan segmen dari segmen 1 ke segmen 2 dikarenakan adanya perubahan arus lalu lintas pada simpang 3.

FORMULIR SURVEY INVENTARISASI RUAS JALAN		
TIM PRAKTEK KERJA LAPANGAN KOTA MALANG TAHUN 2025		
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN		
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI		
Nama Jalan	JL. PANJI SUROSO 3	
Note Awal	3309	
Note Akhir	3403	
Status	NASIONAL	Gambar Penampang Melintang
Klasifikasi Jal	ARTERI PRIMER	
Fungsi		
Tipe Jalan	4/2TT	
GEOMETRIK JALAN		
Panjang Jalan	418,241	
Lebar Jalan Total	10,5	
Lebar Efektif	10	
Lebar Per Lajur	Kiri	5
	Tengah	-
	Kanan	5
Median	lebar	-
	Tinggi	-
	Panjang	-
Trottoar	Kiri	1
	Kanan	-
Bahu Jalan	Kiri	0,5
	Kanan	-
Drainase	Kiri	0,5
	Kanan	-
Kondisi Jalan	BURUK	
Jenis Perkerasan	LEMBLE PAVEMEN	
Hambatan Sampang	RENDAH	
	Jenis	KOMERSIL
Tata Cuna Lahan	Kondisi	BAIK
	Luas Kerusakan (m ²)	17
Rambu	Jumlah	1
	Kesesuaian	SESUAI
Marka	Kondisi	BAIK
	Kondisi	BURUK
Jumlah Lampu Penerangan Jalan	9	
Jumlah Akses	1	
	Kiri	-
Parkir On Street	-	
	Kanan	-
Visualisasi Jalan		
		

(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2.8 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 3

Pada inventarisasi Ruas Jalan Raden Panji Suroso 3 merupakan Segmen 3 dengan Tipe jalan 4/2 TT dengan panjang jalan 418 meter, lebar jalan total 10,5 meter, dan lebar efektif 10 meter dengan kondisi jalan yang buruk. Perubahan segmen dari segmen 2 ke segmen 3 dikarenakan adanya perubahan arus lalu lintas pada simpang 3 dan perbedaan geometri jalan.

FORMULIR SURVEY INVENTARISASI RUAS JALAN		
TIM PRAKTEK KERJA LAPANGAN KOTA MALANG TAHUN 2025		
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN		
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI		
Nama Jalan	JL. PANJI SUROSO 4	
Note Awal	2403	
Note Akhir	2605	
Klasifikasi Jalan	Status	NASIONAL
	Fungsi	ARTERI PRIMER
Tipe Jalan	4/2 TT	
	Gambar Penampang Melintang	
GEOMETRIK JALAN		Ukuran (M)
Panjang Jalan	498,774	
Lebar Jalan Total	11	
Lebar Efektif	10	
Lebar Per Lajur	Kiri	5
	Tengah	-
	Kanan	5
Median	lebar	-
	Tinggi	-
	Panjang	-
Trotoar	Kiri	1
	Kanan	-
Bahu Jalan	Kiri	0,5
	Kanan	0,5
	Kiri	0,5
Drainase	Kanan	0,5
	Kondisi Jalan	
		BURUK
Jenis Perkerasan	FLEXIBLE PAVEMENT	
Hambatan Samping	SEDANG	
	Jenis	KOMERSIAL
Tata Cnca Lahan	BAIK	
Luas Kersakan	(m ²)	14
	Jumlah	4
Rambu	Keselesaian	SESUAI
	Kondisi	BAIK
Marka	Kondisi PUDAR	
Jumlah Lampu Penanangan Jalan	9	
Jumlah Akses	Kiri	-
	Kanan	-
Parkir On Street	-	

(Sumber: Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Gambar 2. 9 Hasil Inventarisasi Jalan Raden Panji Suroso 4

Sesuai hasil survei inventarisasi jalan dapat diketahui bahwa Jalan Raden Panji Suroso 4 merupakan Segmen 4 dengan Tipe jalan 4/2 TT dengan panjang jalan 498 meter, lebar jalan total 11 meter, dan lebar efektif 10 meter dengan kondisi jalan yang buruk. Perubahan segmen dari segmen 3 ke segmen 4 dikarenakan adanya perubahan arus lalu lintas pada simpang 3 dan perbedaan geometri jalan.

2.2 Kondisi Objek

Ruas Jalan Raden Panji Suroso ialah salah satu jalanan strategis yang ada di Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Jalanan ini berfungsi sebagai jalur penghubung utama antara kawasan pusat Kota Malang dengan Bandara Abdul Rachman Saleh, sekaligus menjadi akses vital menuju beberapa kawasan industri, pendidikan, dan pemukiman di wilayah Malang bagian timur. Secara administratif, Jalan Raden Panji Suroso berada di Kecamatan Blimbing, yang dikenal sebagai salah satu kecamatan dengan tingkat pertumbuhan wilayah yang pesat, didukung oleh berkembangnya sektor perdagangan, perumahan, dan transportasi.

Jalan Raden Panji Suroso memiliki karakteristik sebagai jalan arteri primer dengan dua arah lajur kendaraan, masing-masing terdiri dari dua jalur. Ruas jalan ini menanggung beban lalu lintas harian yang cukup tinggi, baik kendaraan ringan seperti mobil pribadi, sepeda motor, hingga kendaraan berat seperti truk logistik dan angkutan barang. Selain digunakan oleh masyarakat lokal, jalan ini juga menjadi jalur pilihan utama bagi kendaraan yang keluar-masuk kota, terutama menuju kawasan bandara dan jalan nasional.

Dari pengamatan awal, kondisi fisik jalan pada ruas ini menunjukkan adanya kerusakan di beberapa titik, baik kerusakan ringan seperti retakan permukaan maupun kerusakan berat seperti alur cukup panjang yang berpotensi membahayakan pengguna jalan, khususnya pengendara roda dua. Permukaan jalan juga mulai menunjukkan gejala penurunan kualitas struktur perkerasan, yang bisa dilihat dari adanya deformasi atau penurunan elevasi di beberapa segmen akibat tekanan kendaraan berat yang melintas secara terus-menerus.

Selain itu, ruas jalan ini juga melewati kawasan padat aktivitas, mulai dari area komersial, perdagangan, hingga kawasan perumahan, yang menyebabkan volume lalu lintas cenderung tinggi hampir sepanjang hari, terlebih di jam sibuk semacam pagi dan juga sore hari. Tingginya frekuensi kendaraan dan kondisi jalan yang tidak merata jadi sebuah sebab meningkatnya potensi kecelakaan lalu lintas di lokasi ini, baik dalam skala ringan maupun kecelakaan berat yang berujung pada korban jiwa maupun kerugian material.

Kondisi lingkungan di sekitar ruas Jalan Raden Panji Suroso cenderung mendukung pertumbuhan kawasan urban, ditandai dengan pertumbuhan pemukiman, pertokoan, dan fasilitas umum. Oleh karena itu, wilayah ini menjadi lokasi yang sesuai untuk dilakukan studi evaluasi tingkat kerusakan jalan sebagai upaya mendukung perencanaan perbaikan infrastruktur dan mengurangi angka kecelakaan lalu lintas di masa mendatang.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Lalu Lintas

Berdasarkan kepada UU No. 22 Tahun 2009 mengenai Lalu Lintas & Angkutan Jalan, lalu lintas dimaknai sebagai pergerakan kendaraan serta manusia di area jalan, yang mencakup interaksi antara pengguna jalan, kendaraan, dan infrastruktur jalan. Di dalamnya juga termasuk pengaturan lalu lintas oleh pemerintah guna menjamin keselamatan, ketertiban, dan kelancaran pergerakan. Selaras dengan itu (Toruan et al., 2025) menegaskan bahwa lalu lintas merupakan suatu sistem pergerakan kendaraan, manusia, dan barang di atas jalan yang saling berkaitan pada rangka memenuhi kebutuhan mobilitas Masyarakat.

3.2 Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan Lalu Lintas merupakan permasalahan serius dalam sistem transportasi darat yang berdampak luas terhadap keselamatan jiwa, kerugian ekonomi, dan kestabilan mobilitas masyarakat. Berdasarkan UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kecelakaan lalu lintas didefinisikan sebagai suatu kejadian di jalan yang tidak terduga maupun dengan sengaja, yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa adanya pengguna jalan yang lain, dan mengakibatkan korban jiwa atau kerugian berupa harta benda. Dampak dari kecelakaan lalu lintas tidak hanya dirasakan oleh individu yang terlibat secara langsung, tetapi juga menimbulkan beban sosial dan ekonomi yang signifikan bagi masyarakat luas serta pemerintah.

Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas umumnya digolongkan jadi tiga, yakni aspek manusia, kendaraan, dan lingkungan jalan. Menurut (Nagan Raya Irhamuddin et al. 2023). faktor manusia mendominasi penyebab kecelakaan dengan persentase lebih dari 80%, yang meliputi kelalaian, kelelahan, pelanggaran aturan, dan kurangnya kewaspadaan saat berkendara. Sementara itu, faktor kendaraan berkaitan dengan kondisi teknis kendaraan seperti sistem pengereman, ban, lampu, dan komponen penting lainnya. Sedangkan faktor lingkungan jalan

meliputi kondisi geometrik jalan, kualitas permukaan perkerasan, kondisi cuaca, dan sistem rambu lalu lintas.

3.3 Lalu Lintas Harian Rata-rata

Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) merupakan sebuah parameter krusial didalam kajian transportasi jalan raya yang dipakai untuk mengukur volume rata-rata kendaraan yang lewat sebuah titik ataupun ruas jalan pada periode waktu tertentu, umumnya dihitung pada satuan kendaraan perhari. LHR menggambarkan tingkat intensitas pemakaian jalan dari banyaknya kendaraan yang melintas, baik kendaraan ringan, berat, hingga kendaraan bermotor roda dua (Setiawan et al., 2017). Lalu Lintas Harian Rata-rata yang tinggi mempercepat penurunan kondisi perkerasan jalan yang sangat mempengaruhi umur rencana jalan, tingkat kebutuhan perbaikan, dan risiko kecelakaan, terkhusus di jalanan dengan tingkat volume lalu lintas yang tinggi. Perhitungan LHR biasanya diperoleh melalui metode pengamatan lalu lintas langsung di lapangan dengan menghitung jumlah kendaraan yang melintas selama 24 jam penuh, atau melalui metode sampling yang kemudian dikonversi menjadi rata-rata harian. Sebelum menentukan perhitungan Kelas LHR harus mencari Peak Hour Faktor (PHF) terlebih dahulu dengan cara :

$$\text{Peak Hour Faktor} = \frac{\text{Volume Total per jam}}{4 \cdot \text{Volume peak 15 Menit Tertinggi}} \quad (3.1)$$

(Sumber: High Capacity Manual 2010)

Penghitungan LHR juga sering dibagi berdasarkan kelompok kendaraan, seperti sepeda motor, kendaraan ringan, serta berat, karena setiap jenis kendaraan memberikan beban yang berbeda pada struktur jalan (Wibisono et al., 2019). Adapun rumusnya yaitu

$$LHR = \frac{VJP}{PHF} \dots\dots\dots (i) \quad (3.2)$$

(Sumber: MKJI, 1997)

Keterangan:

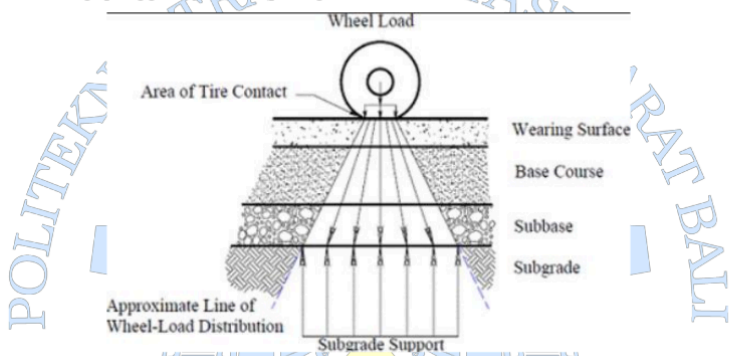
LHR : Lalu lintas harian rata-rata

VJP : Volume Jam Puncak

PHF : *Peak Hour Factor*

3.4 Lapisan Perkerasan

Perkerasan jalan merupakan bagian penting dari konstruksi jalan yang berfungsi sebagai media distribusi beban kendaraan agar dapat diteruskan secara merata ke tanah dasar (*subgrade*) dan memberikan permukaan yang nyaman dan aman bagi pengguna jalan. Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Ilustrasi Teknis Perkerasan

Lapisan perkerasan juga memiliki peran dalam menahan beban lalu lintas dan pengaruh lingkungan, seperti air hujan, suhu, dan kelembaban yang dapat mempercepat proses kerusakan jika tidak dirancang dengan tepat. Terdapat berbagai jenis konstruksi perkerasan yang diklasifikasikan berdasarkan jenis bahan pengikatnya (Alhabsyi et al., 2024):

1. Perkerasan *flexible pavement* menggunakan bahan pengikat yang disebut aspal. Jenis perkerasan ini dirancang untuk menyebarkan beban kendaraan secara bertahap ke tanah dasar.
2. Perkerasan kaku memakai bahan pengikat berbentuk semen *Portland*. Jenis ini memiliki struktur yang lebih kuat dan kaku dibandingkan perkerasan *flexible pavement*.

- Perkerasan komposit merupakan gabungan antara perkerasan kaku dan *flexible pavement* yang dikombinasi dengan metode tertentu. Kombinasi tersebut bisa disusun secara horizontal maupun vertikal, tergantung pada hasil yang diinginkan.

Menurut Sukirman (2003) terdapat perbedaan mendasar antara perkerasan kaku dan perkerasan *flexible pavement*. Perbedaan tersebut bisa diketahui di tabel ini:

Tabel 3.1 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan

No	Tipe	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan Pengikat	Aspal	Semen
2	Reperisi Bahan	Timbul Rutting (Lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan Tanah Dasar	Jalan bergelombang (Mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok diatas perletakan
4	Perubahan Temperatur	Modulus kekakuan berubah tegangan kecil	Modulus kekakuan tidak berubah tegangan besar

(Sumber : Sukirman, 1992)

3.5 Bina Marga

Metode ini merupakan sebuah sistem penilaian keadaan jalan yang telah lama digunakan di Indonesia, khususnya oleh Dirjen Bina Marga di bawah Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga (2011). Metode ini dikembangkan sebagai pedoman standar nasional untuk mengevaluasi kerusakan jalan secara visual guna mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan pemeliharaan dan rehabilitasi jalan di berbagai wilayah Indonesia. Seperti pada **Tabel 3.2**, telah ditentukan angka dan nilai untuk setiap Negara bagian. Kondisi jalan dapat dihitung dengan menjumlahkan semua nilai dari berbagai situasi. Urutan Prioritas bisa dicari dengan menggunakan perhitungan seperti dibawah ini:

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (3.3)$$

(Sumber : Bina Marga, 1990)

Kelas LHR = Kelas Lalu Lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan
 Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan.

Tabel 3. 2 Kelas Lalu Lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan

KELAS LALU LINTAS	LHR
0	< 20
1	20 - 50
2	50 - 200
3	200 - 500
4	500 - 2.000
5	2.000 - 5.000
6	5.000 - 20.000
7	20.000 - 50.000
8	> 50.000

Tabel 3. 3 Nilai kondisi jalan
Penilaian Kondisi

Angka	Nilai
26-29	9
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4
7-9	3
4-6	2
0-3	1
Retak-Retak	
Tipe	Angka
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	1
A. Tidak ada	0
Lebar	
	Angka
D. 2 mm	3
C. 1-2 mm	2
B. 1 mm	1
A. Tidak ada	0
JUMLAH KERUSAKAN	
Luas	Angka
D. 30 mm	3
C. 10-30 mm	2
B. 10 mm	1
A. Tidak ada	0

ALUR	
Kedalaman	Angka
E. 20 mm	7
D. 11-20 mm	5
C. 10 mm	2
B. 5 mm	1
A. Tidak ada	0
TAMBALAN DAN LUBANG	
Luas	Angka
D. 30 mm	3
C. 20-30 mm	2
B. 10-20 mm	1
A. 10 mm	0
KEKERASAN PERMUKAAN	
Tipe	Angka
E. Desintegration	4
D. Pelepasan Butir (Ravelling)	3
C. Kekurusan (Hungry)	2
B. Kegemukan (Fatty/Bleeding)	1
A. Permukaan (Close Texture)	0
AMBLAS	
Kedalaman	Angka
D. 5/100 m	4
C. 2-5/100 m	2
B. 0-2/100 m	1
A. Tidak ada	0

(Sumber : Bina Marga, 1990)

Pada **Tabel 3.3** merupakan indikator penilaian kerusakan jalan yang menjadi acuan dalam penilaian metode Bina Marga. Contohnya pada tabel penilaian kondisi untuk range angka 26-29 merupakan total jumlah angka dari setiap jenis kerusakan/STA yang akan mendapatkan nilai dari total jumlah angka kerusakan. Pada tabel retak-retak jika pada setiap STA terdapat Tipe kerusakan Buaya akan mendapatkan angka 5, jika lebar dari kerusakan retak buaya diatas 2mm maka akan mendapatkan angka 3, dan jika Luas kerusakan diatas 30mm maka akan mendapatkan angka 3. Pada tabel Alur jika pada setiap STA terdapat tipe kerusakan alur akan dihitung menurut kedalaman, contohnya jika kedalaman 20mm akan mendapatkan angka 7. Pada tabel Tambalan dan Lubang jika setiap STA terdapat

tipe kerusakan Tambalan dan Lubang akan dihitung menurut Luas kerusakan, contohnya jika luasnya 30mm keatas akan mendapatkan angka 3. Pada tabel Kekerasan Permukaan jika setiap STA terdapat tipe kerusakan Desintegration akan mendapatkan angka 4, tipe Pelepasan Butir akan mendapatkan angka 3, tipe Kekurusan akan mendapatkan angka 2, tipe Kegemukan akan mendapatkan angka 1, tipe Permukaan akan mendapatkan angka 0. Pada tabel Ambblas jika setiap STA terdapat tipe kerusakan ambblas akan dihitung menurut kedalaman, contohnya jika kedalamannya 5/100 m akan mendapatkan angka 4. Dari keseluruhan kerusakan/STA akan ditotalkan untuk angka yang didapatkan, kemudian akan dicocokkan tabel penilaian kondisi agar mendapatkan nilai dari kerusakan di setiap STA.

3.6 Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Metode *Surface Distress Index* bertujuan untuk menunjukkan skala kerusakan jalan sesuai dengan penelitian secara visual kerusakan jalan pada kondisi eksisting. Keadaan retak pada permukaan jalan ditentukan sesuai dengan luas dan lebar retakan pada jalan. Penilaian kondisi kerusakan jalan pada Metode SDI ditunjukkan pada Tabel 3.4 Berikut.

Tabel 3. 4 Nilai Kondisi Jalan Sesuai Dengan SDI


Nilai SDI	Kondisi Jalan
<50	Baik
50 – 100	Sedang
100 – 150	Rusak Ringan
>150	Rusak Berat


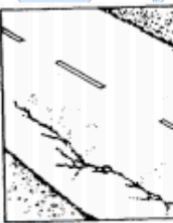

(Sumber : Bina Marga, 2011)

3.7 Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

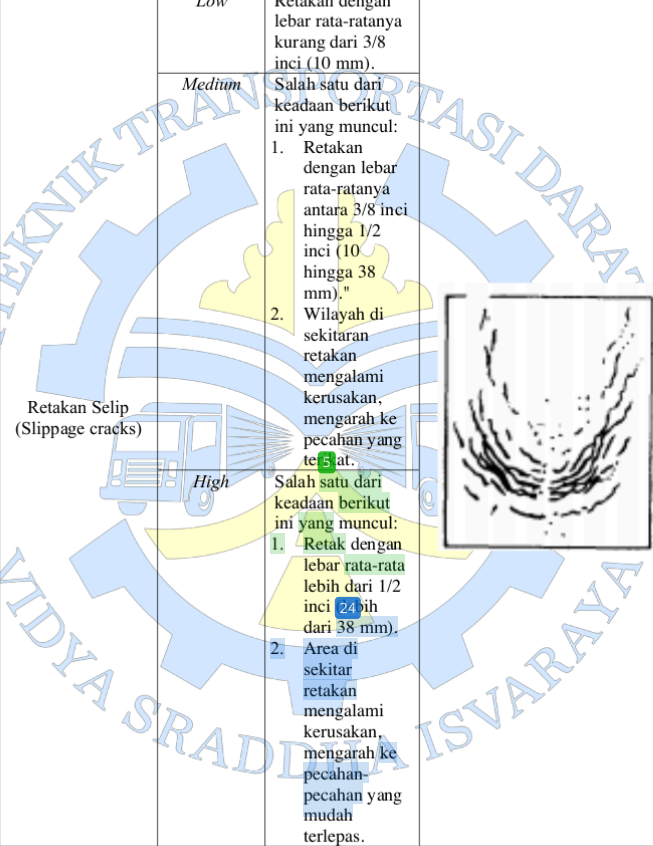
Menurut Mubarak (2016) menyatakan bahwa kerusakan jalan dapat diidentifikasi berdasarkan :


Tabel 3. 5 Tingkat Kerusakan Struktur Perkerasan Lentur

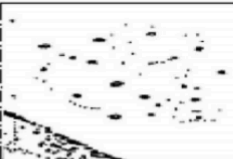
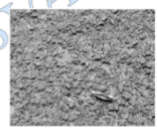
No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
1.	Retakan Buaya (Alligator crack)	<i>Low</i>	Retak halus atau retakan rambut yang panjang secara sejajar satu sama lain, baik saling terhubung maupun tidak. Retakan tersebut tidak menunjukkan adanya penggumpalan material.	
<i>Medium</i>		Retakan kulit buaya ringan mengalami perkembangan secara bertahap membentuk pola ataupun jaringan retakan, yang kemudian disertai dengan kerusakan permukaan berupa gompal ringan		
<i>High</i>		Pola dan jaringan retak sudah berkembang secara berkesinambungan, hingga fragmen-fragmen permukaan mudah teridentifikasi, disertai dengan kerusakan berupa gompal di bagian tepi. Beberapa fragmen mengalami pergerakan (rocking) disebabkan beban lalu lintas.		
2.	Retakan kotak-kotak (Reflection cracks)	<i>Low</i>	Retak halus yang menjadi pola persegi atau blok-blok berukuran besar.	




No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
		<i>Medium</i>	Tahapan lanjutan dari perkembangan retak halus atau retak rambut.	
		<i>High</i>	Retakan telah menjadi segmen-segmen berbentuk kotak dengan celah antar bagian yang cukup lebar.	
3.	Retakan Pinggir (Edge crack)	<i>Low</i>	Retakan ringan hingga sedang, yang mungkin disertai atau tidak disertai oleh pelepasan butiran atau pecahan permukaan.	
<i>Medium</i>		Retakan dengan tingkat keparahan sedang, disertai berbagai pecahan serta pelepasan butiran permukaan.		
<i>High</i>		Terdapat banyaknya pecahan ataupun butiran yang terlepas di tepian struktur perkerasan.		
4.	Retakan Sambungan Jalan (Lane joint crack)	<i>Low</i>	Salah satu dari keadaan berikut ini yang muncul: 1. Retakan yang tidak terisi, dengan lebar kurang dari 3/8 inci (10mm) 2. retak yang terisi dengan lebar bervariasi (menggunakan pengisi dalam keadaan baik).	



No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
.		<i>Medium</i>	Salah satu dari keadaan berikut ini yang muncul: 1. Retakan yang tidak terisi, dengan lebar antara 3/8 inci hingga 3 inci (10 hingga 76mm). 2. Retakan yang tidak terisi, dengan lebar bervariasi hingga 3 inci (76mm), dikelilingi oleh retakan ringan. 3. Retakan yang terisi, dengan lebarnya bervariasi, dikelilingi oleh retakan ringan.	
		<i>High</i>	Salah satu dari keadaan berikut ini yang muncul: 1. Retakan, baik terisi maupun tidak, dikelilingi retakan dengan tingkat kerusakan sedang hingga tinggi. 2. Retakan yang tidak terisi dengan lebar lebih dari 3 inci (76 mm). 3. Retakan dengan lebar bervariasi, yang dikelilingi oleh beberapa inci retakan, yang menyebabkan	

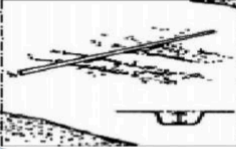

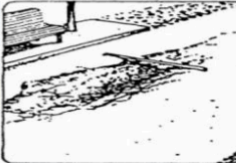

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
			pecahan (retak berat yang berkembang jadi fragmen).	
5.	Retakan Selip (Slippage cracks)	<i>Low</i>	Retakan dengan lebar rata-ratanya kurang dari 3/8 inci (10 mm).	
		<i>Medium</i>	Salah satu dari keadaan berikut ini yang muncul: 1. Retakan dengan lebar rata-ratanya antara 3/8 inci hingga 1/2 inci (10 hingga 38 mm). 2. Wilayah di sekitaran retakan mengalami kerusakan, mengarah ke pecahan yang terlepas.	
		<i>High</i>	Salah satu dari keadaan berikut ini yang muncul: 1. Retak dengan lebar rata-rata lebih dari 1/2 inci (lebih dari 38 mm). 2. Area di sekitar retakan mengalami kerusakan, mengarah ke pecahan pecahan yang mudah terlepas.	
6.	Retak Memanjang atau Melintang (Hair cracking)	<i>Low</i>	Salah satu dari keadaan berikut ini yang muncul: 1. Retakan yang tidak terisi, dengan lebar kurang dari	


No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusak	Gambar
			<p>4 3/8 inci (10 mm).</p> <p>2. Retakan yang terisi dengan lebar bervariasi (menggunakan pengisian dalam keadaan baik).</p>	
		<i>Medium</i>	<p>Salah satu dari keadaan berikut yang muncul:</p> <p>1. Retakan yang tidak terisi, dengan lebar antara 3/8 inci hingga 3 in (10 hingga 76 mm).</p> <p>2. Retakan yang tidak terisi, dengan lebar bervariasi hingga 3 inci (76 mm), dikelilingi oleh retakan ringan.</p> <p>3. Retakan yang terisi, dengan lebar bervariasi, dikelilingi oleh retakan ringan.</p>	
		<i>High</i>	<p>Salah satu dari keadaan berikut ini yang muncul:</p> <p>1. Retakan, baik terisi maupun tidak, dikelilingi oleh retakan dengan tingkat kerusakan sedang hingga tinggi.</p> <p>2. Retakan yang tidak terisi, dengan lebar</p>	

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi	Gambar
.			<p>rusakan lebih dari 3 inci (76 mm).</p> <p>3. Retakan dengan lebar bervariasi, yang dikelilingi oleh beberapa inci retakan, yang mengarah pada pecahan (retak berat berkembang menjadi fragmen).</p>	
7.	Pelepasan Butiran (Ravelling)	Low	Lepasnya butiran yang menyebabkan lapisan permukaan terlihat jelas menampilkan agregat.	
Medium		Lepasnya agregat yang mengakibatkan butiran-butiran terlepas dari permukaan.		
High		Lepasnya butiran permukaan yang ditandai oleh terlepasnya agregat sehingga terbentuk lubang kecil.		
8.	Pengausan Agregat (Polished aggregate)	Low	Agregat yang memperlihatkan kekuatan.	
Medium		Agregat sedikit memperlihatkan kekuatan.		
High		Pengausan dengan tidak memperlihatkan kekuatan.		
9.	Lubang (Potholes)	Low	Belum harus dilakukan perbaikan, menambal secara parsial ataupun di semua kedalaman.	

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
		<i>Medium</i>	Penambalan secara parsial ataupun di semua kedalaman.	
		<i>High</i>	Penambalan di semua kedalaman.	
10.	Tambalan	<i>Low</i>	Tambalan pada keadaan baik serta memuaskan. Kenyamanan kendaraan dirasakan sedikit mengalami gangguan ataupun lebih baik.	
		<i>Medium</i>	Tambalan mengalami 12 usakan ringan dan/atau kenyamanan kendaraan sedikit terganggu.	
		<i>High</i>	Tambalan mengalami kerusakan parah dan/atau rasa nyaman kendaraan amat terganggu.	
11.	Kegemukan (Bleeding / Glushing)	<i>Low</i>	kegemukan hanya terjadi di tingkat yang rendah serta sekadar tampak beberapa hari 12 alam 1 tahun. Aspal tidak menempel di roda kendaraan.	
		<i>Medium</i>	Kegemukan sudah menyebabkan aspal menempel di roda, paling tidak beberapa minggu didalam satu tahun.	
		<i>High</i>	Kegemukan telah sangat terlihat, dengan	

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
			banyaknya aspal yang menempel di sepatu serta roda kendaraan, setidaknya berlangsung lebih dari beberapa minggu didalam satu tahun.	
12.	Cekungan	<i>Low</i>	Cekungan dengan lembah-lembah kecil.	
<i>Medium</i>		Cekungan yang membentuk lembah-lembah kecil, dibarengi dengan retakan.		
<i>High</i>		Cekungan ¹⁴ bersamaan dengan lembah yang cukup dalam, dibarengi retakan serta celah yang agak lebar.		
13.	Pinggiran Jalan Turun Vertikal (Stripping)	<i>Low</i>	Perbedaan elevasi antara pinggiran struktur perkerasan serta bahu jalan adalah 1-2 inci (25-51 mm).	
<i>Medium</i>		Perbedaan elevasi lebih dari 2 hingga 4 inci (51-102 mm).		
<i>High</i>		Perbedaan elevasi lebih dari 4 inci (102 mm).		
14.	Rusak Perpotongan Rel	<i>Low</i>	Kedalaman antara 0,25 hingga 0,5 inci (6 hingga 13 mm).	
<i>Medium</i>		Kedalaman antara 0,5 hingga 1 inci (13 hingga 25 mm).		
<i>High</i>		Kedalaman lebih dari 1 inci (lebih dari 25 mm).		

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
15.	Alur (Ruts)	<i>Low</i>	Kedalaman pada alur rata-ratanya antara 1/4 hingga 1/2 inci (6 hingga 13 mm).	
		<i>Medium</i>	Kedalaman rata-rata antara 1/2 hingga 1 inci (13 hingga 25 mm).	
		<i>High</i>	Kedalaman pada alur rata-ratanya 1 inci (25 mm).	
16.	Keriting (Corrugation)	<i>Low</i>	24 mbah beserta bukit gelombang kecil.	
		<i>Medium</i>	Gelombang dengan lembah yang cukup dalam.	
		<i>High</i>	Cekungan lembah sedikit dalam dibarengi retakan serta celah sedikit lebar.	
17.	Sungkur (Shoving)	<i>Low</i>	Sungkur mengakibatkan adanya gangguan rasa nyaman pada kendaraan.	
		<i>Medium</i>	Sungkur yang mengakibatkan adanya gangguan rasa nyaman pada kendaraan.	
		<i>High</i>	Kedalaman alur rata-ratanya 1 in (25 mm).	
18.	Amblas (Grade Depressions)	<i>Low</i>	Kedalaman maksimal amblas antara 1/2 hingga 1 inci (13 hingga 25 mm).	
		<i>Medium</i>	Kedalaman maksimum amblas antara 1 hingga 2 inci (25 hingga 51 mm).	
		<i>High</i>	Kedalaman amblas lebih dari 2 inci (51 mm).	
19.	Jembul (Upheaval)	<i>Low</i>	Pengembangan yang mengakibatkan	

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Indetifikasi Kerusakan	Gambar
			adanya gangguan bagi kendaraan. Kerusakan ini susah untuk diketahui, tetapi bisa dilakukan pendeteksian dengan kendaraan secara cepat. Gerakan yang keatas terjadi jika adanya pengembangan.	
		<i>Medium</i>	Struktur perkerasan mengembang dengan keberadaan gelombang kecil.	
		<i>High</i>	Struktur perkerasan mengembang dengan ada gelombang besar.	

(Sumber : (Mubarak, 2016)

3.8 Bentuk-bentuk Pemeliharaan

Pemeliharaan jalan merupakan upaya strategis yang dilakukan untuk menjaga kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal sesuai dengan standard pelayanan yang telah ditetapkan. Berdasarkan tingkat kerusakan serta kebutuhan teknis, pemeliharaan jalan secara umum diklasifikasikan ke dalam beberapa bentuk, yaitu sebagai berikut:

- a. Pemeliharaan Rutin Tahunan ini ditunjukkan untuk mempertahankan kondisi permukaan jalan dan kenyamanan berkendara. Biasanya dilakukan setiap tahun dan tidak menyentuh struktur bawah jalan, untuk menjaga fungsi permukaan jalan dan keselamatan pengguna, tanpa menambah kekuatan struktural jalan.
- b. Pemeliharaan Berkala dilakukan secara periodik (misalnya setiap 3-5 tahun) untuk memulihkan kondisi struktural dan fungsional jalan sebelum terjadi kerusakan parah, yang bertujuan menambah masa pakai jalan dan memperkuat struktural agar tidak cepat rusak.

- c. Perbaikan (Rehabilitas) berskala besar yang ditunjukkan untuk memulihkan atau meningkatkan kondisi jalan yang telah mengalami penurunan signifikan, baik dari segi struktur maupun permukaan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja jalan agar sesuai dengan standard pelayanan yang direncanakan.

3.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang evaluasi kerusakan ruas jalan dalam memitigasi risiko kecelakaan sudah banyak dilaksanakan tapi tentunya ada perbedaan yang ada dalam setiap kajian sebelumnya dengan kajian yang hendak dilakukan. Oleh karena itu, dalam melakukan kajian ini, penulis memilih beberapa kajian terdahulu terkait sebagai referensi tambahan, yaitu di **Tabel 3.6**

Tabel 3. 6 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Penulis dan Tahun	Ringkasan	Pembeda
1	Evaluasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) dan <i>Surface Distress Index</i> (SDI) Studi Kasus Jalan Pue Bongo – Kota Palu	(Labaso et al., 2022)	Penelitian menggunakan metode PCI dan SDI dalam menilai kerusakan jalan	Perbedaanya, penelitian saya menggunakan metode Bina Marga dalam menilai kerusakan jalan
2	Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI) Dan Solusi Penanganannya	(Safaati et al., 2024)	Penelitian menggunakan Metode <i>Pavement Condition Indeks</i> (PCI) untuk mengevaluasi kondisinya	Perbedaanya, penelitian saya menggunakan metode Bina Marga dalam menilai kerusakan jalan

No	Judul Penelitian	Penulis dan Tahun	Ringkasan	Pembeda
3	Analisis Dampak Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode PCI Jalan Poros Jendral Ahmad Yani Kota Parepare	(Faidlul Haqriyadi et al., 2024)	Penelitian menggunakan Metode <i>Pavement Condition Indeks</i> (PCI) untuk mengevaluasi kondisinya	Perbedaanya, penelitian saya menggunakan metode Bina Marga dalam menilai kerusakan jalan
4	Penggunaan Metode PCI Dalam Analisis Kerusakan Jalan Segmen Non Alat Berat	(Yono et al., 2024)	analisa kerusakan jalan digunakan metode <i>Pavement Conditional Index (PCI)</i> sehingga tujuan penanganan lanjutan dapat diketahui.	Perbedaanya, penelitian saya menggunakan metode Bina Marga dalam menilai kerusakan jalan
5	Evaluasi Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan Jamaludin Malik Limba U 1 Kota Selatan Kota Gorontalo Dengan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	(Alhabsyi et al., 2024)	Penelitian menggunakan Metode <i>Pavement Condition Indeks</i> (PCI)	Perbedaanya, penelitian saya menggunakan metode Bina Marga dalam menilai kerusakan jalan

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Pada kajian ini, data yang dikumpulkan bertujuan untuk memperoleh gambaran yang jelas, akurat, dan relevan mengenai kondisi kerusakan ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang. Sumber data yang dipakai dibagi atas dua tipe, yakni data primer serta sekunder, yang diperoleh lewat beberapa teknik pengumpulan data berikut:

4.1.1 Sumber Data

1. Data Primer

Data Primer ini didapat dengan cara survei langsung di Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang, yang dikumpulkan melalui observasi dan pengukuran langsung pada lokasi penelitian. Alat ukur jarak (Walking Measure), Roll Meter, Kamera, Alat Tulis dan Rompi digunakan untuk mendapatkan data fundamental ini. Data ini mencakup dokumentasi visual kerusakan jalan, pengukuran dimensi kerusakan, serta identifikasi jenis kerusakan selaras dengan standar klasifikasi metode *Surface Distress Index* (SDI) serta Bina Marga. Kemudian, data ini juga didapatkan lewat wawancara bersama pengguna jalan, dan warga sekitar untuk mendapatkan informasi mengenai dampak kerusakan jalan terhadap keselamatan lalu lintas di ruas tersebut.

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang didapatkan dari institusi yang memiliki hubungan dengan kondisi lalu lintas di Kota Malang, dari dokumen serta sumber-sumber resmi yang relevan, seperti data kejadian kecelakaan lalu lintas dari Kepolisian Resor Malang Kota, data titik lokasi kecelakaan yang ada pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso diperoleh dari data kronologi kecelakaan Kepolisian Resor Malang Kota, serta literatur atau hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan evaluasi kerusakan jalan dan upaya mitigasi kecelakaan.

4.1.2 Teknik Pengumpulan Data

1. Survey Lapangan (Inspeksi Visual)

Teknik utama yang dipakai pada kajian ini yaitu survei lapangan dengan metode inspeksi visual langsung. Pengamatan dilakukan secara sistematis sepanjang ruas Jalan Raden Panji Suroso untuk mengidentifikasi jenis, letak, luas, dan tingkat keparahan kerusakan permukaan jalan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan formulir pencatatan yang telah disesuaikan dengan kriteria metode SDI dan Bina Marga.

2. Survei Inventarisasi Jalan

Survei inventarisasi jalan bertujuan untuk mengetahui kondisi fisik dan kelengkapan sarana prasarana jalan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso, termasuk elemen-elemen seperti penampang melintang, lebar jalan, kondisi bahu jalan, rambu lalu lintas, lampu penerangan pada jalan, serta perlengkapan jalan lain. Survey ini penting untuk memperoleh data yang akurat mengenai kondisi actual di lapangan dan digunakan sebagai dasar perencanaan pemeliharaan maupun peningkatan jalan. Pelaksanaan survey inventarisasi ini dilakukan secara bersamaan dengan kegiatan pengukuran kerusakan perkerasan, sehingga data yang diperoleh saling melengkapi dan menggambarkan kondisi menyeluruh ruas jalan tersebut. Adapun tahapan pelaksanaan survei inventarisasi jalan sebagai berikut:

- a. Melakukan kunjungan langsung ke lokasi dengan membawa perlengkapan survei yang dibutuhkan.
- b. Melakukan observasi dan pencatatan terhadap perlengkapan jalan yang ada di lapangan.
- c. Melakukan pengukuran terhadap dimensi jalan seperti lebar jalan, jumlah lajur, dan lebar lajur efektif.
- d. Mengidentifikasi dan mengukur jenis serta dimensi kerusakan jalan.
- e. Melakukan inventarisasi terhadap jumlah dan jenis rambu lalu lintas.
- f. Mengukur dan mencatat elemen-elemen penampang melintang jalan.
- g. Melakukan pengamatan terhadap tata guna lahan di sekitar jalan.
- h. Menelaah hambatan samping yang mempengaruhi kinerja jalan.

- i. Menginput data lapangan ke dalam formulir survei.
- j. Mengolah dan menganalisis data untuk mendapatkan informasi kondisi jalan secara menyeluruh.

3. Survei Perhitungan atau Pencacahan Lalu Lintas

Untuk memperoleh data mengenai volume lalu lintas di lokasi penelitian pada jam-jam sibuk pagi, siang, dan sore hari, survei ini diperlukan. Ini bertujuan untuk menghitung lalu lintas harian rata-rata. Adapun prosedur pengambilan datanya adalah sebagai berikut:

- a. surveyor menempatkan diri di lokasi yang strategis, aman, dan memiliki pandangan jelas terhadap kendaraan yang melintas di ruas jalan;
- b. saat waktu survei dimulai, surveyor mencatat jumlah kendaraan yang lewat menggunakan alat pencacah (counter);
- c. perhitungan dilakukan pada setiap lajunya.

4. Inspeksi Keselamatan Jalan

Suatu kegiatan pemeriksaan secara sistematis kepada kondisi jalan ataupun ruas jalan guna mengidentifikasi elemen-elemen fisik, potensi bahaya, serta penyimpangan dari standard keselamatan yang dapat memicu kecelakaan lalu lintas (Setiawan et al., 2017). Secara umum, IKJ bertujuan untuk menilai sejauh mana sarana dan prasarana jalan mendukung keselamatan pengguna, serta untuk menemukan faktor risiko yang dapat berdampak terhadap keselamatan berlalu lintas. Kegiatan inspeksi ini berperan penting dalam upaya pencegahan kecelakaan dan peningkatan kinerja jalan dari segi keselamatan. Hasil dari inspeksi dapat menjadi dasar rekomendasi perbaikan atau penyesuaian terhadap infrastruktur jalan. Berikut ini adalah tahapan pelaksanaan inspeksi keselamatan jalan:

- a. Melakukan kunjungan ke lokasi survei dengan membawa peralatan inspeksi yang diperlukan.
- b. Mengamati dan memeriksa kondisi eksisting jalan seperti median, bahu jalan, sistem drainase, dan permukaan perkerasan.

- c. Mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan pada perkerasan jalan.
- d. Menganalisis hambatan samping yang dapat mempengaruhi keselamatan pengguna jalan.
- e. Melakukan pengolahan dan analisis data hasil pengamatan untuk penilaian keselamatan jalan secara menyeluruh.

5. Studi Dokumentasi

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara menelaah dokumen-dokumen resmi, laporan pemeliharaan jalan, data kecelakaan lalu lintas, serta peta jaringan jalan yang berkaitan dengan ruas Jalan Raden Panji Suroso. Studi dokumentasi bertujuan untuk memperkuat hasil analisis kondisi lapangan dengan data yang telah tersedia.

6. Survei Wawancara Daerah Potensi Kecelakaan

Survei ini dilakukan dengan cara mewawancarai masyarakat di sepanjang Ruas Jalan Raden Panji, dengan jumlah populasi penduduk sebanyak 68.900 terbagi dari 3 zona (26, 33, 34) dengan rumus Slovin menggunakan probabilitas 0,1 (10%) maka di dapatkan jumlah responden sebanyak 100 orang. Untuk mengetahui apakah Ruas Jalan Raden Panji Suroso memiliki potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas.

4.2 Metode Analisis Data

Pada kajian ini, analisis data dilakukan memakai pendekatan secara kuantitatif serta deskriptif, yang bertujuan untuk menginterpretasikan kondisi kerusakan jalan pada ruas Jalan Raden Panji Suroso, Kota Malang secara sistematis dan terukur, sehingga dapat memberikan gambaran kondisi aktual jalan serta rekomendasi tindak lanjut yang tepat dalam upaya mitigasi kecelakaan. Analisis data dilaksanakan lewat berbagai langkah seperti dibawah ini:

1. Analisis Kondisi Eksisting Ruas Jalan Raden Panji Suroso

Analisis ini dilakukan untuk memperoleh gambaran kondisi aktual di Ruas Jalan Raden Panji Suroso, meliputi keadaan jalur, marka pada jalan, lampu penerangan di jalan umum, serta berbagai fasilitas perlengkapan jalan yang terdapat di sepanjang ruas tersebut.

2. Analisis Data Menggunakan Metode Bina Marga

Selain metode SDI, data juga dianalisis menggunakan metode Bina Marga, yang merupakan standar nasional dalam pengelolaan jalan di Indonesia.

Analisis ini meliputi:

a. Penentuan Kelas Jalan Berdasarkan LHR

Langkah pertama adalah menggunakan tabel kelas LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) dalam menentukan jenis serta kelas jalan, yang akan menjadi dasar dalam analisis volume lalu lintas di setiap ruas jalan.

b. Penentuan Peak Hour Faktor

Sebelum menentukan perhitungan Kelas LHR harus mencari Peak Hour Faktor (PHF) terlebih dahulu dengan cara :

$$\text{Peak Hour Faktor} = \frac{\text{Volume Tota per jam}}{4 \times \text{Volume peak 15 Menit Tertinggi}} \quad (4.1)$$

(Sumber: High Capacity Manual 2010)

c. Pemetaan Stationer dan Identifikasi Kerusakan

Setiap ruas jalan dibagi menjadi unit analisis sepanjang 100 meter (Stationer) agar mempermudah pengamatan dan pencatatan, meningkatkan akurasi penilaian kondisi jalan. Pada tiap stationer dilakukan pencatatan jenis kerusakan, tingkat keparahan, dan luas kerusakan.

d. Rekapitulasi Data Kerusakan

Total nilai kerusakan untuk setiap jenis dicatat dan dihitung untuk mendapatkan nilai kerusakan pada setiap stationernya.

e. Perhitungan Urutan Prioritas (UP)

Untuk menentukan tingkat penanganan yang diperlukan, dilaksanakan perhitungan Urutan Prioritas menggunakan rumus:

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Keadaan Jalan})$$

Nilai hasil perhitungan UP akan menjadi acuan dalam menentukan jenis penanganan jalan yang dibutuhkan.

f. Klasifikasi Tindakan Penanganan Berdasarkan Urutan Prioritas

Berdasarkan hasil nilai Urutan Prioritas, penanganan terhadap jalan dapat dikelompokkan ke dalam program:

1) Urutan Prioritas 0 – 3

Masuk pada program peningkatan, artinya perlu perbaikan struktural atau pembangunan ulang.

2) Urutan Prioritas 4 – 6

Masuk kepada program perawatan secara berkala, yaitu perbaikan secara periodik untuk memperkuat struktur jalan.

3) Urutan Prioritas 7

Masuk dalam program perawatan secara rutin, yang berfokus di perbaikan permukaan atau kerusakan minor.

3. Analisis Data Kerusakan Jalan Menggunakan Metode *Surface Distress Index* (SDI)

Metode ini digunakan untuk mengevaluasi kondisi permukaan perkerasan jalan berdasarkan jenis serta tingkat keparahan kerusakan visual. Proses analisisnya melibatkan beberapa tahapan penilaian yang menghasilkan nilai SDI akhir sebagai indikator kondisi jalan. Tahapan analisis SDI

a. Penilaian Berdasarkan Luas Retak (SDI A)

Tabel 4. 1 Penilaian Berdasarkan Luas Retak

No	Kategori Luas Retak	SDI A
1	0	-
2	<10%	5
3	10% - 30%	20
4	>30%	40

(Sumber : Bina Marga, 2011)

b. Penilaian Berdasarkan Lebar Retak (SDI B)

Tabel 4. 2 Penilaian Berdasarkan Lebar Retak

No	Kategori Lebar Retak	SDI B
1	Tidak ada	-
2	Halus < 1 mm	-
3	Sedang 1 – 3 mm	-
4	Lebar > 3 mm	SDI A x 2

(Sumber : Bina Marga, 2011)

c. Tahapan Perhitungan Jumlah Lubang

Tabel 4.3 Tahapan Perhitungan Jumlah Lubang

No	Kategori Jumlah Lubang	SDI C
1	0	-
2	< 10/100 m	SDI B+15
3	10 – 50 / 100 m	SDI B+75
4	>50 / 100 m	SDI B+225

(Sumber : Bina Marga, 2011)

d. Tahapan Perhitungan Kedalaman Alur Ban

Tabel 4.4 Tahapan Perhitungan Kedalaman Alur Ban

No	Kategori Kedalaman Alur Ban	Nilai "X"	SDI D
1	0	-	-
2	< 1 cm	0,5	SDI C+5x0,5
3	1 – 3 cm	2	SDI C+5x2
4	>3 cm	4	SDI C+5x4

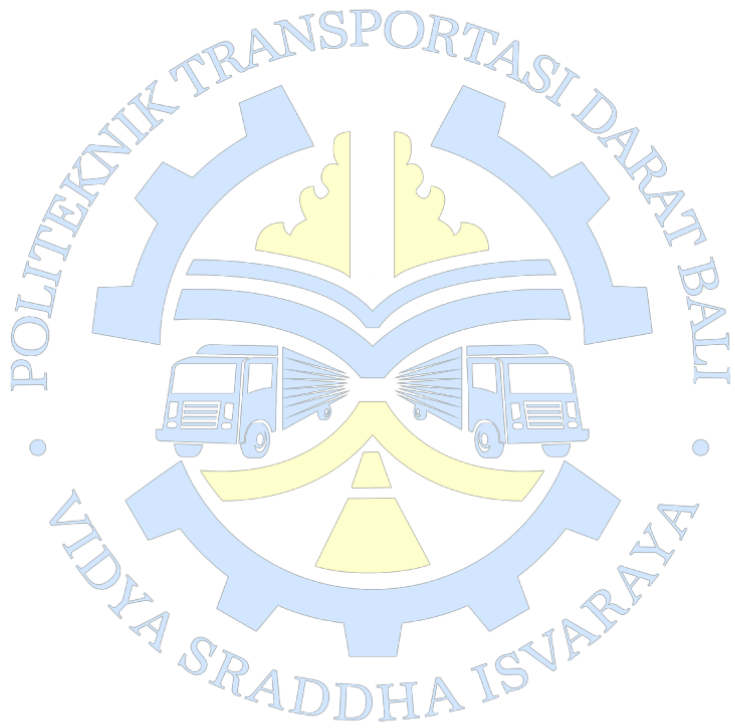
(Sumber : Bina Marga, 2011)

Pada penilaian kerusakan metode SDI akan ditotalkan menurut tipe kerusakan yang ada pada setiap STAny, untuk penilaian SDI A jika kategori luas retaknya diatas 30mm, maka akan mendapatkan nilai SDI A adalah 40, untuk mencari nilai SDI B jika kategori lebar retaknya diatas 3mm akan mendapatkan nilai dengan cara (nilai SDI A X 2), untuk mencari nilai SDI C jika kategori jumlah lubang diatas 50/100m akan mendapatkan nilai dengan cara (nilai SDI B + 225), kemudian untuk mencari nilai SDI D jika kategori kedalaman Alur Ban diatas 3cm maka nilai X=4 akan mendapatkan nilai dengan cara (nilai SDI C + 5X4). Dari penilaian setiap kerusakan akan ditotalkan agar dapat ditentukan kondisi jalan pada setiap STAny sesuai dengan **Tabel 3.4**.

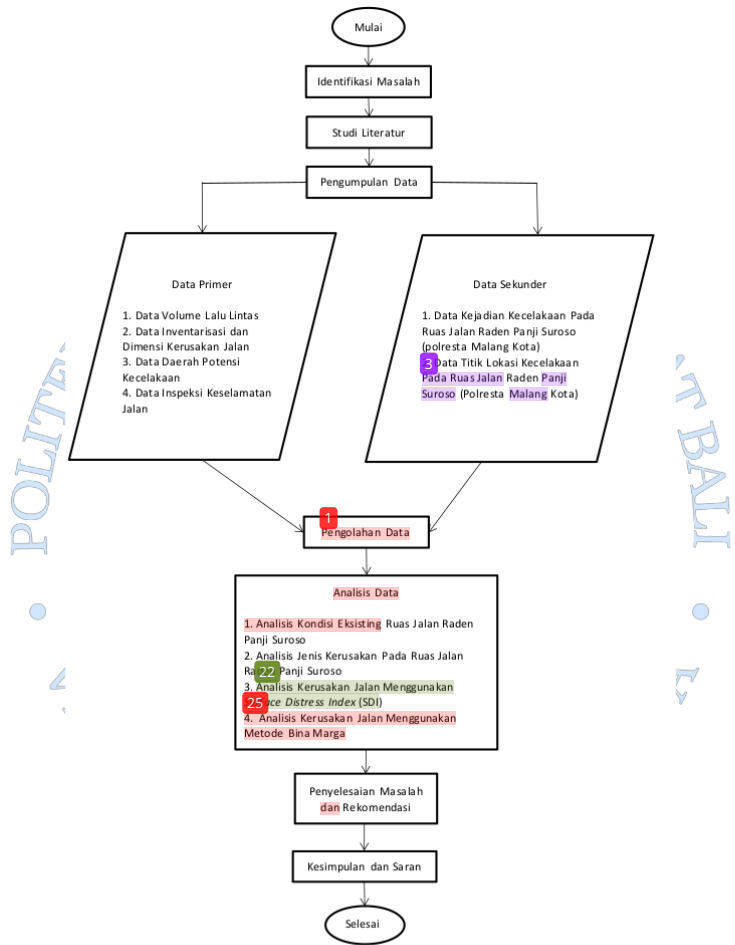
4. Analisis Hasil Wawancara Daerah Rawan Kecelakaan

Analisis terhadap hasil data wawancara tentang daerah rawan kecelakaan bertujuan untuk mengidentifikasi ruas-ruas jalan di Kota Malang yang dianggap oleh masyarakat memiliki tingkat risiko kecelakaan yang tinggi.

Dengan mengetahui lokasi-lokasi yang dinilai rawan, pihak terkait dapat segera mengambil langkah penanganan yang tepat. Hal ini diharapkan mampu mengurangi potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas, sehingga warga mampu berkendara secara aman serta nyaman ketika melintasi Ruas Jalan Raden Panji Suroso yang sebelumnya dinilai memiliki potensi kecelakaan di Kota Malang.



4.3 Bagan Alir Penelitian



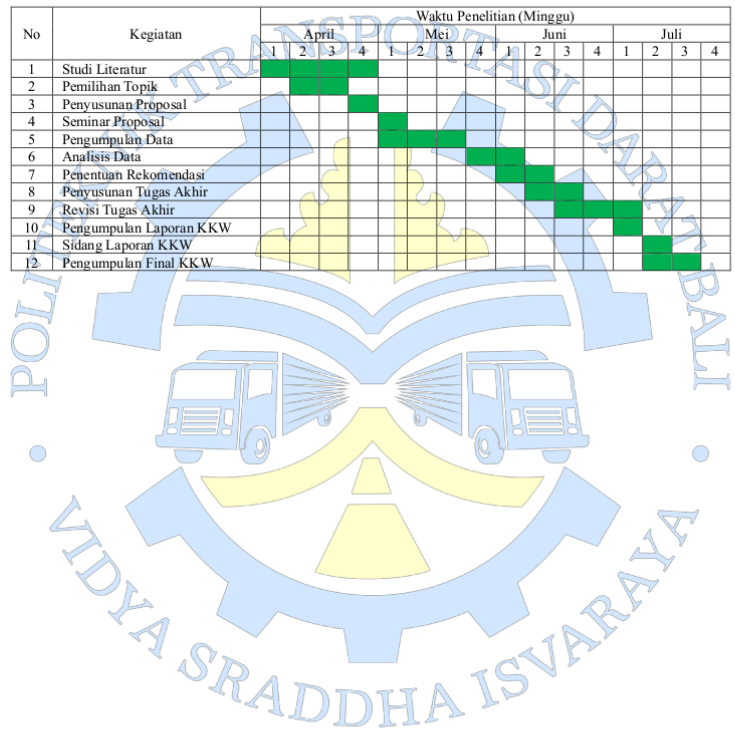
Gambar 4. 1 Bagan Alir

4.4 Timeline Kegiatan

Tabel 4.5 menyajikan jadwal pelaksanaan penelitian yang telah disusun oleh peneliti untuk memastikan proses penelitian berlangsung secara terstruktur dan sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Tabel 4.5 Timeline Kegiatan

No	Kegiatan	Waktu Penelitian (Minggu)															
		April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■	■	■												
2	Pemilihan Topik	■	■	■	■												
3	Penyusunan Proposal				■												
4	Seminar Proposal				■												
5	Pengumpulan Data				■	■	■	■	■								
6	Analisis Data				■	■	■	■	■								
7	Penentuan Rekomendasi				■	■	■	■	■								
8	Penyusunan Tugas Akhir				■	■	■	■	■								
9	Revisi Tugas Akhir				■	■	■	■	■								
10	Pengumpulan Laporan KKW				■	■	■	■	■								
11	Sidang Laporan KKW				■	■	■	■	■								
12	Pengumpulan Final KKW				■	■	■	■	■								



HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Kondisi Eksisting Ruas Jalan Raden Panji Suroso


Jalan yang memenuhi unsur keselamatan wajib mengikuti standar teknis dan ketentuan yang telah ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan. Berdasarkan Undang Undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pada Pasal 24 ayat (1) ditegaskan bahwa penyelenggara wajib segera dan patut memperbaiki jalan yang rusak dan berpotensi menimbulkan kecelakaan lalu lintas. Sementara itu, Pasal 25 ayat (1) menyatakan bahwa setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan, Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), alat penerangan jalan, alat pengendali dan pengamanan pengguna jalan, rambu lalu lintas, marka jalan, alat pengawasan dan pengamanan jalan, fasilitas untuk sepeda, pejalan kaki, dan penyandang cacat, dan fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar badan jalan.

Sehubungan dengan ketentuan tersebut, dilakukan analisis terhadap kondisi eksisting fasilitas keselamatan lalu lintas yang terdapat pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menilai kelengkapan, fungsi, serta kondisi fisik dari setiap elemen fasilitas keselamatan yang ada, seperti marka jalan, rambu lalu lintas, lampu penerangan jalan umum (PJU), alat pengendali lalu lintas, dan perlengkapan pengamanan seperti guardrail atau trotoar. Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar dalam memberikan rekomendasi terhadap fasilitas yang perlu diperbaiki, ditambah, atau disesuaikan, guna meningkatkan keselamatan dan kenyamanan bagi seluruh pengguna jalan. Berikut merupakan kondisi fasilitas perlengkapan jalan yang ada pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso:

Tabel 5. 1 Kondisi Eksisting Ruas Jalan Raden Panji Suroso

Jenis Fasilitas Perlengkapan Jalan	Dokumentasi Perlengkapan	Keterangan
Kondisi eksisting Ruas Jalan Raden Panji Suroso		<p>Kondisi eksisting pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso menunjukkan adanya kerusakan yang parah pada beberapa titik, yang berpotensi mengganggu kenyamanan berkendara dan meningkatkan risiko kecelakaan, khususnya bagi pengguna kendaraan roda dua. Sehingga perlu dilakukan penanganan kerusakan jalan agar dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan.</p>
Marka Jalan Raden Panji Suroso		<p>Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso, terlihat bahwa marka jalan tengah (marka garis putus-putus berwarna putih) mengalami kerusakan dan ketidak terbacaan pada beberapa titik, khususnya di lokasi yang bertepatan</p>

Jenis Fasilitas Perlengkapan Jalan	Dokumentasi Perlengkapan	Keterangan
		<p>dengan kerusakan fisik permukaan jalan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kerusakan perkerasan jalan secara langsung memengaruhi kualitas dan visibilitas marka jalan, yang berfungsi sebagai panduan bagi pengguna jalan dalam menjaga lajur dan arah perjalanan, yang berdampak menurunnya efektivitas pengaturan lalu lintas khususnya pada malam hari atau saat cuaca buruk.</p>

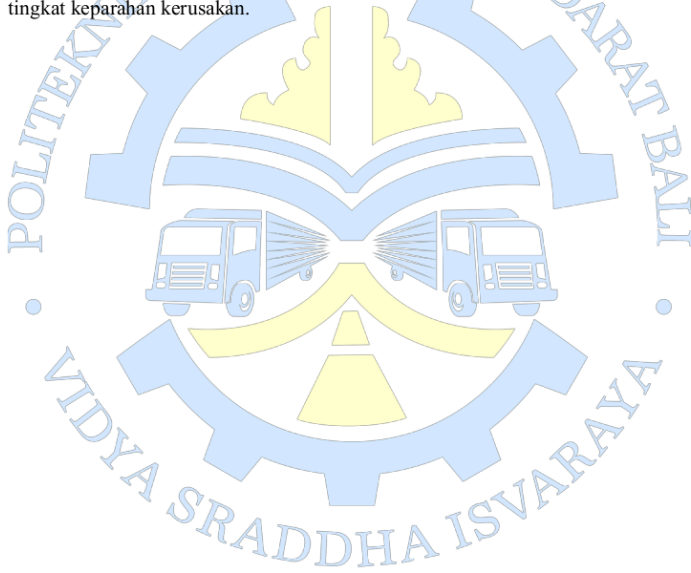
Jenis Fasilitas Perlengkapan Jalan	Dokumentasi Perlengkapan	Keterangan
Trotoar Jalan		<p>3 Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso, dapat diamati bahwa pada sisi kiri dan kanan jalan tidak tersedianya fasilitas trotoar sebagai ruang khusus pejalan kaki. Hal ini menandakan bahwa area tersebut belum dilengkapi dengan infrastruktur yang memadai untuk mendukung aktivitas pejalan kaki secara aman dan nyaman. Ketiadaan trotoar menyebabkan pejalan kaki harus berbagi ruang langsung dengan kendaraan bermotor, baik pada sisi bahu jalan maupun tepi jalur lalu lintas aktif. Kondisi ini sangat berisiko dan dapat memicu kecelakaan lalu lintas.</p>

(Sumber: Hasil Analisis)

5

5.2 Jenis-jenis Kerusakan Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso

Untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi di sepanjang Jalan Raden Panji Suroso, dilakukan pengukuran terhadap dimensi dan jenis kerusakan pada permukaan jalan. Fokus utama pengamatan ini adalah pada kerusakan berat, yang dinilai berpotensi besar mengganggu keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Dalam upaya menetapkan skala prioritas perbaikan, analisis dilakukan secara berkala setiap 100 meter. Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah Metode Surface Distress Index dan Metode Bina Marga. Metode ini memungkinkan evaluasi yang lebih sistematis berdasarkan jenis, luas, dan tingkat keparahan kerusakan.



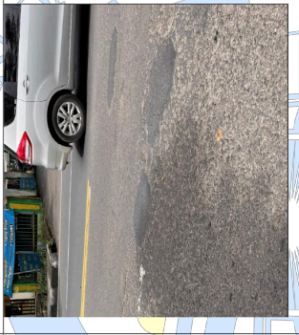
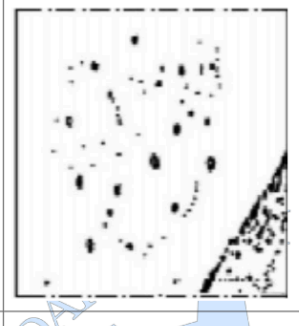
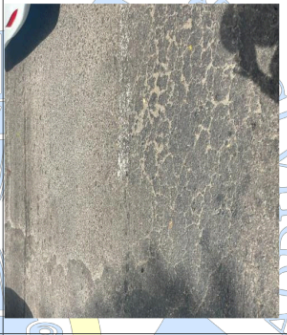

Tabel 5. 2 Data Luas Kerusakan Jalan Raden Panji Suroso

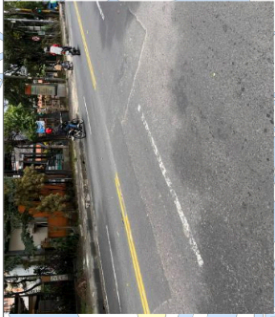


NO.	STA	BETAK					JENIS KERUSAKAN					DEFORMASI PLASTIS			KEKASAHAN		
		BUAYA (m)	MELINTANG (m)	MEMANJANG (m)	SELIP (m)	TAMBLAN (m)	LUBANG (m)	AMBLAS (m)	PELEPASAN BUTIR (mm)	ALUR (KEDALAMAN mm)	KERTING (m)	SUNGKUR (m)	KEGEMUKAN (mm)	KEKURUSAN (mm)	PENGELPASAN (m)		
1	0+000 S/D 0+100	20				29											
2	0+100 S/D 0+200	30				21,5											
3	0+200 S/D 0+300	6				27	3	5									15
4	0+300 S/D 0+400																
5	0+400 S/D 0+500			2,1	1	16		5									
6	0+500 S/D 0+600				5,5	13	1	5		60							
7	0+600 S/D 0+700		8														
8	0+700 S/D 0+800																
9	0+800 S/D 0+900																42,47
10	0+900 S/D 1+000																48,8
11	1+000 S/D 1+100																20
12	1+100 S/D 1+200																15
13	1+200 S/D 1+300			6		4,5											2
14	1+300 S/D 1+400					1,5											
15	1+400 S/D 1+500																

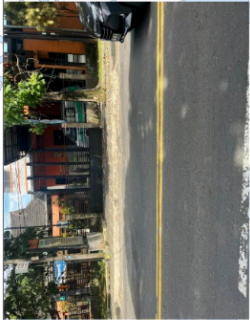


(Sumber : Hasil Analisis)


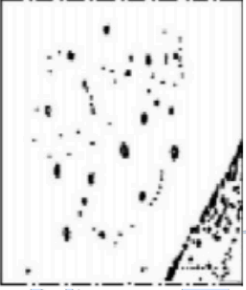

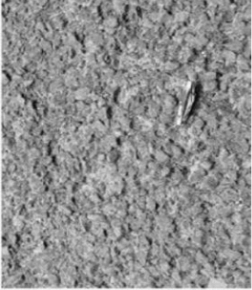
Tabel 5. 3 Kerusakan Jalan Raden Panji Suroso


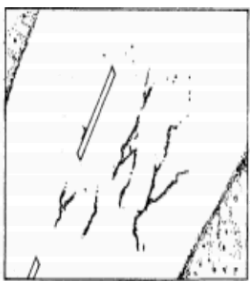

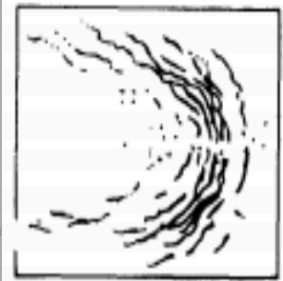
STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
0+000 S/D 0+100	Retak Buaya	Luas Retak 20 Meter		
	Tambalan	Luas Tambalan 29 Meter		

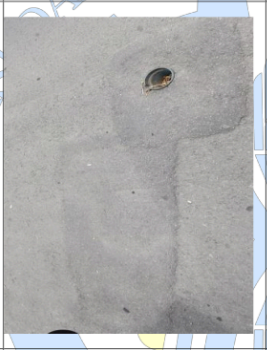
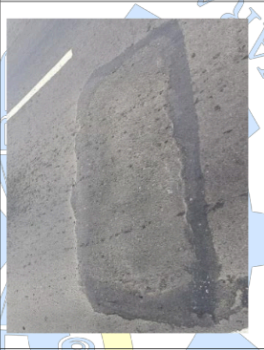

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Pelepasan Butir	Luas Pelepasan 20 Meter		
13 0+100 S/D 0+200	Retak Buaya	Luas Retak 30 Meter		


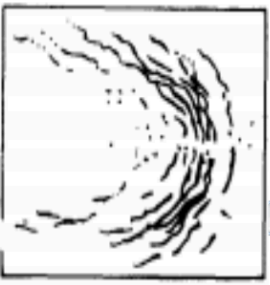

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Tambalan	Luas Tambalan 21,5 Meter		
13 0+200 S/D 0+300	Retak Buaya	Luas Retak 6 Meter		


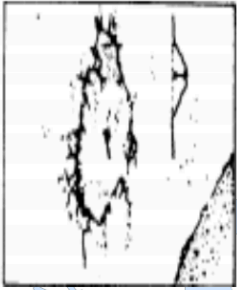


STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Tambalan	Luas Tambalan 27 Meter		
	Lubang	Luas Lubang 3 Meter		


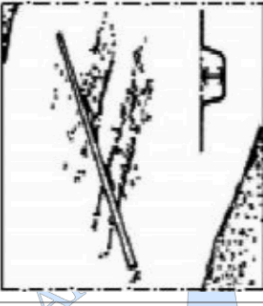

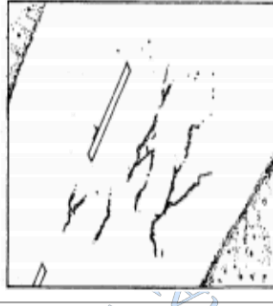
STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Pelepasan Butir	Luas Pelepasan 5 Meter		
0+300 S/D 0+400	Pengelupasan	Luas Pengelupasan 15 Meter		


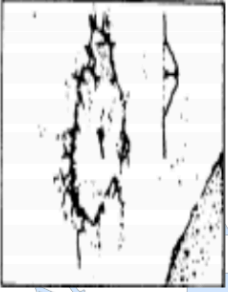


STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
0+400 S/D 0+500	Retak Memanjang	Luas Retak 2,1 Meter		
	Retakan Selip	Luas Retak 1 Meter		



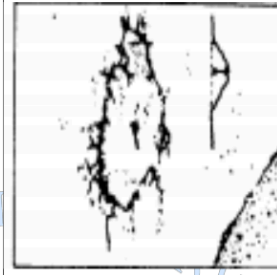
STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Tambalan	Luas Tambalan 16 Meter		
	Ambias	Luas Ambias 5 Meter		

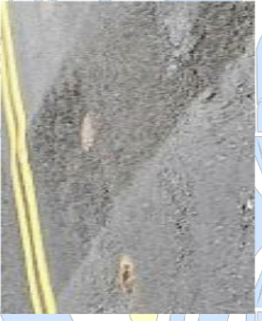

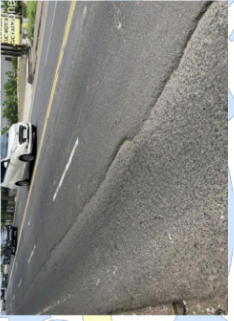
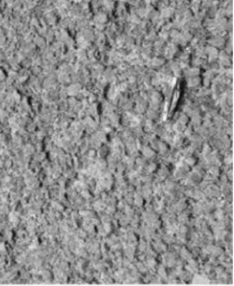
STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
0+500 S/D 0+600	Retak Selip	Luas Retak 5,5 Meter		
	Tambalan	Luas Tambalan 13 Meter		





STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Lubang	Luas Lubang 1 Meter		
	Amblas	Luas Amblas 5 Meter		

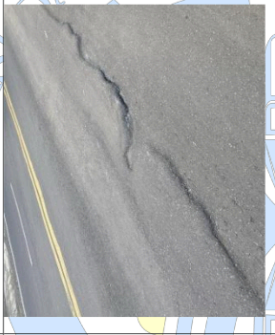

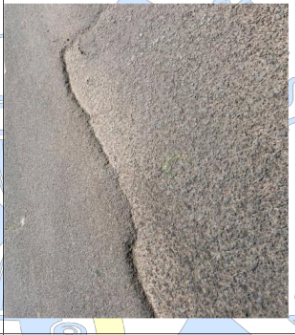
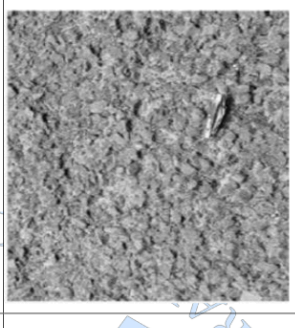
STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
13 0+600 S/D 0+700	Retak Melintang	Kedalaman Alur 60 Milimeter		
		Luas Retak 8 Meter		

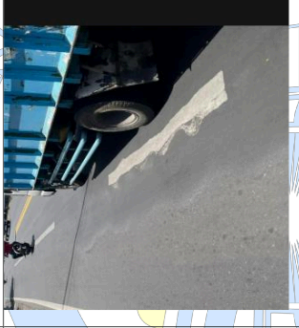
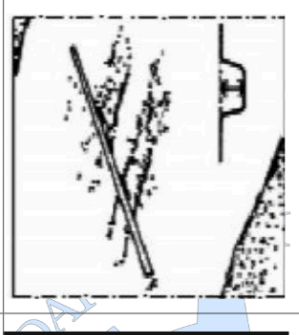
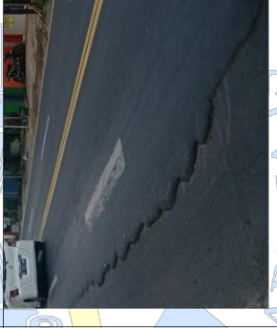

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Lubang	Luas Lubang 1 Meter		
	Sungkur	Luas Sungkur 15 Meter		


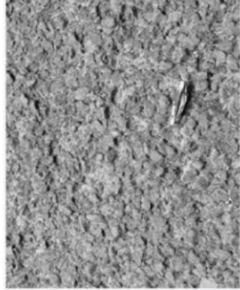


STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
0+700 S/D 0+800	Tambalan	Luas Tambalan 1 Meter		
	Lubang	Luas Lubang 1 Meter		

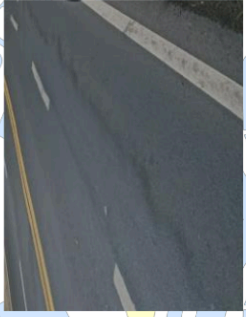



STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
0+800 S/D 0+900	Lubang	Luas Lubang 7,5 Meter		
	Pengelupasan	Luas Pengelupasan 42,47 Meter		

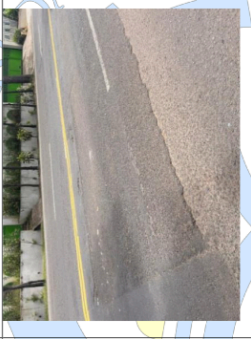
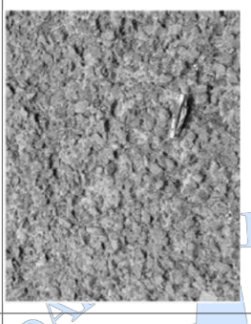
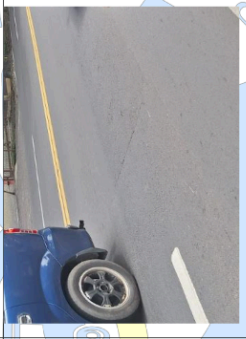
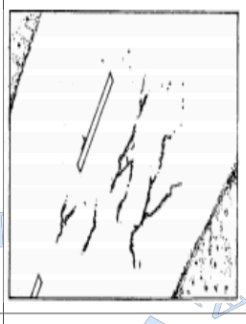
STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
0+900 S/D 1+000	Ambias	Luas Ambias 6 Meter		
	Alur	Kedalaman Alur 50 Milimeter		


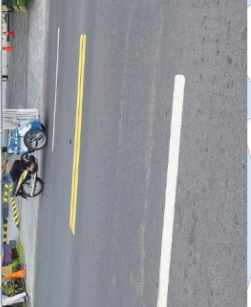

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Sungkur	Luas Sungkur 13,5 Meter		
	Pengelupasan	Luas Pengelupasan 48,8 Meter		

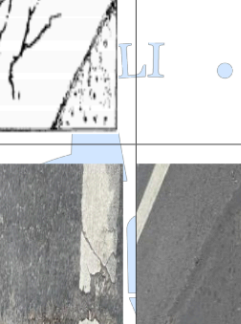

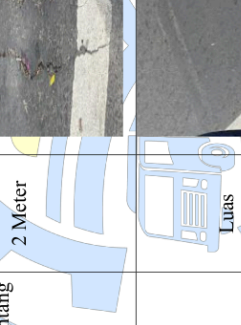

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
1+000 S/D 1+100	Alur	Kedalaman Alur 60 Milimeter		
	Sungkur	Luas Sungkur 85 Meter		

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Pengelupasan	Luas Pengelupasan 20 Meter		
1+100 S/D 1+200	Alur	Kedalaman Alur 50 Milimeter		

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Sungkur	Luas Sungkur 25 Meter		
	Kegemukan	Luas Kegemukan n 7 Meter		

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Pengelupasan	Luas Pengelupasan 15 Meter		
13 I+200 S/D I+300	Retak Memanjang	Luas Retak 6 Meter		

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
	Tambalan	Luas Tambalan 4,5 Meter		
	Pengelupasan	Luas Pengelupasan 2 Meter		

STA	JENIS KERUSAKAN	UKURAN (SATUAN)	GAMBAR EKSTING	GAMBAR PEDOMAN
1+300 S/D 1+400	Retak Melintang	Luas Retak 2 Meter		
1+400 S/D 1+500	Tambalan	Luas Tambalan 1,5 Meter		

(Sumber: Hasil Analisis)

5.3 Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan *Surface Distress Index* (SDI)

Berikut merupakan analisis kerusakan jalan sesuai dengan *Surface Distress Index*

Index agar sesuai dengan tingkat kerusakannya :

Tabel 5. 4 Tabel Penilaian Kerusakan Jalan Menggunakan Metode SDI

STA	Luas Retak		Lebar Retak		Lubang		Alur Ban		Total SDI
	Luas Total	SDI A	Luas Total	SDI B	Luas Total	SDI C	Luas Total	SDI D	
0+000 S/D 0+100	20	20	4	40					40
0+100 S/D 0+200	30	20	4	40					40
0+200 S/D 0+300	6	5	2	5	30	80			80
0+300 S/D 0+400									0
0+400 S/D 0+500	11	20	4	40					40
0+500 S/D 0+600	15	20	2	20	100	245	6	285	285
0+600 S/D 0+700	80	40	10	80	100	305			305
0+700 S/D 0+800					100	225			225
0+800 S/D 0+900					750	225			225
0+900 S/D 1+000							5	20	20
1+000 S/D 1+100							6	20	20
1+100 S/D 1+200							5	20	20
1+200 S/D 1+300	60	40	5	80					80
1+300 S/D 1+400	20	20	2	20					20
1+400 S/D 1+500									0

(Sumber : Hasil Analisis)

Berikut analisis kondisi jalan sesuai dengan perhitungan SDI :

Tabel 5. 5 Tabel Hasil Analisis Kondisi Jalan Menggunakan Metode SDI

STA	Total SDI	Kondisi Jalan
0+000 S/D 0+100	40	Baik
0+100 S/D 0+200	40	Baik
0+200 S/D 0+300	80	Sedang
0+300 S/D 0+400	0	Baik
0+400 S/D 0+500	40	Baik
0+500 S/D 0+600	285	Rusak Berat
0+600 S/D 0+700	305	Rusak Berat

STA	Total SDI	Kondisi Jalan
0+700 S/D 0+800	225	Rusak Berat
0+800 S/D 0+900	225	Rusak Berat
0+900 S/D 1+000	20	Baik
1+000 S/D 1+100	20	Baik
1+100 S/D 1+200	20	Baik
1+200 S/D 1+300	80	Sedang
1+300 S/D 1+400	20	Baik
1+400 S/D 1+500	0	Baik

(Sumber : Hasil Analisis)

Menurut **Tabel 5.4** perhitungan kondisi jalan diatas dapat disimpulkan bahwa 27% kondisi Rusak Berat, 60% memiliki kondisi Baik, dan 13% dengan kondisi Sedang.

5.4 Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga

5.4.1 Lalu Lintas Harian Rerata

Untuk mengevaluasi kondisi jalan, data dikumpulkan langsung dari lokasi penelitian. Langkah awal dalam analisis ini adalah menentukan kelas Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) berdasarkan hasil survei lalu lintas. Menurut penilaian lalu lintas, waktu tersibuk di Ruas Jalan Raden Panji Suroso adalah pada pukul 16.00 hingga 18.00 sore. Sebelum menentukan perhitungan Kelas LHR harus mencari Peak Hour Faktor (PHF) terlebih dahulu dengan cara :

$$\text{Peak Hour Faktor} = \frac{\text{Volume Tota Lalu Lintas}}{4 \times \text{Volume 15 Menit Tertinggi}} \quad (5.1)$$

Dengan cara ini, data yang dikumpulkan selama jam sibuk digunakan untuk menentukan lalu lintas harian rata-rata. Berikut adalah hasil survei lalu lintas :

Tabel 5. 6 Hasil TC Jam Puncak Utara - Selatan

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara-Selatan											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
	Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor
16.15-16.30	133	0	7	0	17	12	1	4	7	15	0	452
16.30-16.45	161	0	9	0	14	3	1	2	8	2	2	500
16.45-17.00	168	0	4	0	16	5	0	3	3	6	0	480
17.00-17.15	150	0	10	4	13	5	0	3	9	7	2	506
Total (Smp/jam)	612	0	30	4	60	25	2	11	21	36	4	1938
Total	2743											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Tabel 5. 7 Hasil TC Jam Puncak Selatan - Utara

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
	Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor
16.00-16.15	127	0	5	4	15	15	1	8	13	8	0	484
16.15-16.30	124	0	3	4	13	8	6	5	10	7	0	458
16.30-16.45	120	0	3	3	10	4	10	5	8	5	0	439
16.45-17.00	108	0	2	3	8	0	5	4	7	5	1	415
Total (Smp/jam)	479	0	13	14	46	27	22	22	38	25	1	1796
Total	2483											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Dalam perhitungan volume lalu lintas yang telah dilakukan maka diketahui bahwa nilai Peak Hour Faktor (PHF) pada Jalan Raden Panji Suroso 1 adalah Peak Hour Faktor = $\frac{5226}{4 \times 1389} = 1,88$ dan volume jam puncaknya adalah 5226 smp/jam sehingga secara matematis perhitungan LHR tersebut adalah :

$$LHR = \frac{5226}{1,88} = 2780, \text{ sehingga kelas lalu lintas untuk pekerjaan umumnya}$$

adalah 5 (lima) hal tersebut dikarenakan LHR tersebut masuk kedalam interval 2000 – 5000 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 5. 8 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara - Selatan

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara-Selatan											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
	Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor
16.00-16.15	135	0	15	4	15	15	1	8	13	8	0	501
16.15-16.30	130	0	10	4	14	8	6	5	10	7	0	487
16.30-16.45	120	0	10	3	11	4	10	5	8	5	0	470
16.45-17.00	107	0	2	3	8	0	6	4	7	6	1	421
Total (Smp/jam)	492	0	37	14	48	27	23	22	38	26	1	1879
Total	2607											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Tabel 5. 9 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
	Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor
16.15-16.30	136	0	2	0	17	12	1	4	7	15	0	454
16.30-16.45	165	0	3	0	14	3	1	1	2	8	2	482
16.45-17.00	175	0	4	0	16	5	0	2	3	6	0	492
17.00-17.15	151	0	5	3	12	5	0	3	9	7	2	490
Total (Smp/jam)	627	0	14	3	59	25	2	10	21	36	4	1918
Total	2719											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Dalam perhitungan volume lalu lintas yang telah dilakukan maka diketahui bahwa nilai Peak Hour Faktor (PHF) pada Jalan Raden Panji Suroso 2 adalah Peak Hour Faktor = $\frac{5326}{4 \times 1418} = 1,88$ dan volume jam puncaknya adalah 5326 smp/jam sehingga secara matematis perhitungan LHR tersebut adalah :

$$LHR = \frac{5326}{1,88} = 2835, \text{ sehingga kelas lalu lintas untuk pekerjaan umumnya}$$

adalah 5 (lima) hal tersebut dikarenakan LHR tersebut masuk kedalam interval 2000 – 5000 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 5.10 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara - Selatan

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara-Selatan											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
	Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor
16.45-17.00	185	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	553
17.00-17.15	168	0	3	1	9	14	2	0	4	5	1	421
17.15-17.30	192	0	1	0	13	18	3	0	9	8	0	619
17.30-17.45	138	0	5	3	6	10	1	2	6	14	1	368
Total (Smp/jam)	683	0	9	5	29	42	6	2	19	27	2	1961
Total	2785											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Tabel 5.11 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
	Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor
16.15-16.30	131	0	3	0	14	0	0	5	21	13	1	405
16.30-16.45	186	0	3	0	23	0	0	7	23	5	0	475
16.45-17.00	179	0	0	0	16	0	0	2	19	7	0	399
17.00-17.15	148	0	2	0	13	0	0	4	15	9	1	383
Total (Smp/jam)	644	0	8	0	66	0	0	18	78	34	2	1662
Total	2512											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Dalam perhitungan volume lalu lintas yang telah dilakukan maka diketahui bahwa nilai Peak Hour Faktor (PHF) pada Jalan Raden Panji Suroso 3 adalah Peak Hour Faktor = $\frac{5297}{4 \times 1585} = 2,1$ dan volume jam puncaknya adalah 5297 smp/jam sehingga secara matematis perhitungan LHR tersebut adalah :

$$LHR = \frac{5297}{2,1} = 2522, \text{ sehingga kelas lalu lintas untuk pekerjaan umumnya}$$

adalah 5 (lima) hal tersebut dikarenakan LHR tersebut masuk kedalam interval 2000 – 5000 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 5. 12 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara - Selatan

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Utara-Selatan											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
1 Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor	
16.15-16.30	137	0	3	0	14	0	0	5	21	13	1	433
16.30-16.45	178	0	3	0	23	0	0	7	23	5	0	502
16.45-17.00	184	0	0	0	17	0	0	2	19	7	0	412
17.00-17.15	149	0	2	0	13	0	0	4	15	9	1	395
Total (Smp/jam)	648	0	8	0	67	0	0	18	78	34	2	1742
Total	2597											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Tabel 5. 13 Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara

Waktu	Hasil TC Jam Puncak Tertinggi Selatan - Utara											
	Kendaraan Bermotor											MC
	LV					HV						
1 Mobil	Taxi	MPU	Bus Kecil	Pick Up	Truck Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Truk Sedang	Truk Besar	Truk Gandeng/Tempelan	Sepeda Motor	
17.00-17.15	173	0	3	1	10	14	2	0	4	5	1	405
17.15-17.30	198	0	1	0	15	18	3	0	9	8	0	696
17.30-17.45	146	0	5	3	11	11	1	2	6	14	1	425
17.45-18.00	183	0	8	0	18	13	0	4	9	7	0	418
Total (Smp/jam)	700	0	17	4	54	56	6	6	28	34	2	1944
Total	2851											

(Sumber : Hasil analisis tim PKL Kota Malang)

Dalam perhitungan volume lalu lintas yang telah dilakukan maka diketahui bahwa nilai Peak Hour Faktor (PHF) pada Jalan Raden Panji Suroso 4 adalah Peak Hour Faktor = $\frac{5448}{4 \times 1156} = 1,58$ dan volume jam puncaknya adalah 5448 smp/jam sehingga secara matematis perhitungan LHR tersebut adalah :

$$LHR = \frac{5448}{1,58} = 3448, \text{ sehingga kelas lalu lintas untuk pekerjaan umumnya}$$

adalah 5 (lima) hal tersebut dikarenakan LHR tersebut masuk kedalam interval 2000 – 5000 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

5.4.2 Nilai Kerusakan

Untuk memeriksa berbagai jenis kerusakan pada jalan, seperti retakan, tambalan, lubang, sungkur, pengelupasan, dan jenis kerusakan lain yang

sesuai dengan jalan raya yang diperiksa dapat dilihat nilainya pada **Tabel 3.3**, tujuannya untuk mendata dan memastikan jumlah total kerusakan jalan. Dengan data ini selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah total kerusakan secara keseluruhan.

Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Bina Marga STA 0+000 – 0+100

0+000 s/d 0+100				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Buaya			5
	Lebar	25 mm		3
	Luas		4	1
	Melintang			3
	Lebar	30 mm		3
	Luas	15	2	8
Alur	Kedalaman	-	-	0
Tambalan dan Lubang	Luas	32	3	3
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	ada		3
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		
Amblas	Amblas	-	-	0
	Total			23

(Sumber: Hasil Analisis)

Penelitian ini meneliti kerusakan jalan di Ruas Jalan Raden Panji Suroso dilaksanakan dengan membagi jalan menjadi beberapa STA jalan dengan setiap STA 100 meter. Pada **Tabel 5.13** dapat ditentukan total jumlah angka kerusakan di STA 0+000 hingga 0+100 adalah 15. Untuk total jumlah STA 0+100 hingga STA 1+500 terdapat pada **Lampiran 9**.

Berikut kondisi kerusakan jalan pada STA 0+000 – 0+100 :



(Sumber : Dokumentasi Survi Lapangan)

Gambar 5. 1 Kondisi Jalan Pada STA 0+000 Sampai 0+100

5.4.3 Nilai Kondisi Jalan

Nilai kerusakan jalan diperoleh berasal dari jumlah seluruh nilai kerusakan. Setiap kenaikan besar nilai total kerusakan maka akan semakin naik juga nilai kondisinya. Untuk menentukan Nilai Kondisi Jalan dapat dilihat pada Tabel 3.3 disesuaikan dengan total jumlah kerusakan yang didapatkan sesuai perhitungan Bina Marga. Menurut nilai kerusakan, nilai kondisi pada STA 0+000 sampai 0+100 dengan jumlah nilai total kerusakan 15 adalah 5.

5.4.4 Nilai Urutan Prioritas Serta Rekomendasi Perbaikan

Pentingnya Urutan Prioritas dapat digunakan untuk menemukan solusi dalam melakukan tindakan pada kerusakan jalan. Korelasi antara nilai urutan prioritas dan saran pekerjaan perbaikan jalan ditunjukkan pada Tabel 5. 14.

Tabel 5. 15 Tindakan Yang Diambil Berdasarkan Hasil Urutan Prioritas

Urutan Prioritas (UP)	Tindakan Yang Diambil
0 – 3	Program Peningkatan
4 – 6	Program Pemeliharaan Berkala
≥ 7	Program Pemeliharaan Rutin

(Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga 1990)

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, untuk mencari Urutan Prioritas pada STA 0+000 – 0+100 dengan cara $UP = 17 - (5 + 5)$, selanjutnya diberikan rekomendasi tindakan pada STA 0+000 – 0+100 dengan nilai Urutan Prioritas 7 berupa pemeliharaan rutin. Rekomendasi selanjutnya untuk setiap STA disajikan dalam Tabel 5. 15.

Tabel 5. 16 Rekomendasi Perbaikan Sesuai Metode Bina Marga 1990

STA	Angka	Nilai	UP	Tindakan Yang Diambil
0+000 S/D 0+100	15	5	7	Program Pemeliharaan Rutin
0+100 S/D 0+200	13	5	7	Program Pemeliharaan Rutin
0+200 S/D 0+300	21	7	5	Program Pemeliharaan Berkala
0+300 S/D 0+400	0	1	11	Program Pemeliharaan Rutin
0+400 S/D 0+500	16	6	6	Program Pemeliharaan Berkala
0+500 S/D 0+600	21	7	5	Program Pemeliharaan Berkala
0+600 S/D 0+700	11	4	8	Program Pemeliharaan Rutin
0+700 S/D 0+800	1	1	11	Program Pemeliharaan Rutin
0+800 S/D 0+900	7	3	9	Program Pemeliharaan Rutin
0+900 S/D 1+000	10	4	8	Program Pemeliharaan Rutin
1+000 S/D 1+100	6	2	10	Program Pemeliharaan Rutin
1+100 S/D 1+200	6	2	10	Program Pemeliharaan Rutin
1+200 S/D 1+300	14	5	7	Program Pemeliharaan Rutin
1+300 S/D 1+400	9	3	9	Program Pemeliharaan Rutin
1+400 S/D 1+500	0	1	11	Program Pemeliharaan Rutin

(Sumber : Hasil Analisis)

Dari Tabel 5.15 di dapatkan 20% dari panjang jalan memerlukan program perbaikan berkala dan 80% memerlukan pemeliharaan rutin agar mengembalikan kondisi jalan dengan baik.

5.5 Perancangan Yang Dilakukan Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso

5.5.1 Perkerasan Jalan Yang Sesuai

Menurut Sukirman (2003) perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat utama. Setiap lapisan pada perkerasan ini berfungsi untuk memikul dan menyebarkan beban lalu lintas secara bertahap ke lapisan tanah dasar. Karakteristik ini menjadikan *flexible pavement* sangat sesuai diterapkan pada

jalan dengan volume lalu lintas yang cukup tinggi, terutama di kawasan dengan tata guna lahan seperti area pertokoan.

Ruas Jalan Raden Panji Suroso merupakan salah satu ruas jalan yang memiliki karakteristik tersebut. Berdasarkan pengamatan, kendaraan roda dua mendominasi arus lalu lintas di jalan ini, disusul oleh kendaraan pribadi. Oleh karena itu, jenis perkerasan yang paling tepat digunakan pada ruas jalan ini adalah *flexible pavement* atau aspal. Pemilihan *flexible pavement* didasarkan pada kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan kondisi pergerakan tanah dasar, serta mampu menghadapi beban lalu lintas yang cukup padat. Hal ini sejalan dengan kondisi eksisting Ruas Jalan Raden Panji Suroso yang berada di kawasan pertokoan dan memiliki intensitas lalu lintas yang cukup tinggi. Dengan demikian, pengguna *flexible pavement* merupakan pilihan yang tepat untuk mendukung kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.

5.5.2 Perlengkapan Jalan

1. Marka

Marka jalan yang sesuai untuk diterapkan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso adalah marka garis putus-putus di bagian antara pembeda lajur sisi kiri dan sisi kanan jalan. Fungsi marka tersebut adalah untuk memberikan batas visual antara lajur kendaraan dengan bahu jalan, sehingga dapat meningkatkan keselamatan berkendara, terutama pada malam hari atau kondisi cuaca buruk. Penerapan marka jalan ini mengacu pada PM Perhubungan RI No. 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan.


Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso, juga memerlukan adanya marka berupa alat pengendali dan pengaman pengguna jalan yang berupa Pita Penggaduh (*rumble strip*) yang akan ditempatkan pada setiap ruas jalan yang menuju simpang jalan. Sesuai dengan PM 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan Pasal 32 ayat (1) *rumble strip* memiliki ukuran paling tebal 40 mm, jarak pemasangan antar strip antara 500 mm – 5000 mm dan kelandaian sisi tepi strip paling besar adalah 15%.

Pada sepanjang Ruas Jalan Raden Panji Suroso, juga memerlukan adanya penyediaan trotoar di sepanjang ruas jalan tersebut. Tingginya mobilitas masyarakat di sepanjang ruas jalan ini menuntut tersedianya fasilitas pendukung bagi pejalan kaki yang aman dan nyaman. Oleh karena itu, keberadaan trotoar sangat diperlukan sebagai ruang khusus bagi pejalan kaki agar tidak berbagi ruang dengan kendaraan bermotor, sehingga dapat meminimalkan risiko kecelakaan lalu lintas. Penyediaan trotoar sepanjang Ruas Jalan Raden Panji Suroso juga sejalan dengan amanat regulasi. Hal ini diatur dalam PM Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No. 3 Tahun 2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan. dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa jalan di kawasan perkotaan wajib menyediakan jaringan pejalan kaki, seperti trotoar, yang memenuhi aspek keselamatan, kenyamanan, dan aksesibilitas.

2. Rambu

Pada akses keluar Jalan Raden Panji Suroso menuju Ruas Jalan Raden Intan di perlukan rambu peringatan simpang tiga, hal tersebut didasarkan pada PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas yang dibutuhkan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso.

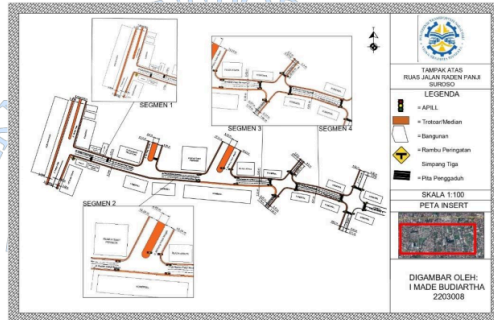
Tabel 5. 17 Rekomendasi Rambu Simpang Tiga

Rambu	Lokasi	Titik Kordinat
	Rambu simpang tiga diletakkan pada akses keluar Ruas Jalan Raden Panji Suroso yang menuju Jalan Raden Intan	7°55'51.0"S 112°39'01.5"E

5.6 Visualisasi Rekomendasi Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Ruas Jalan

Raden Panji Suroso

Berikut adalah desain rekomendasi penanganan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso yaitu pengecatan ulang pada marka jalan, pemasangan rambu simpang tiga, penyediaan trotoar, serta pita pengaduh (*rumble strip*), yang ditampilkan pada gambar berikut :



Gambar 5.2 Desain Rekomendasi Tindakan Ruas Jalan Raden Panji Suroso

Gambar 5.2 di atas merupakan desain rekomendasi visualisasi perlengkapan jalan yang bertujuan untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Pita Pengaduh atau *rumble strip* diletakkan pada lajur kanan dan kiri sebelum simpang tiga Ruas Jalan Raden Intan. Peletakan Rambu peringatan simpang tiga perlu dipasang pada akses keluar Ruas Jalan Raden Panji Suroso yang mengarah ke Ruas Jalan Raden Intan, untuk memberikan peringatan kepada pengendara. Penggunaan marka jalan yang rusak dan pudar berupa garis putus-putus juga direkomendasikan, karena jenis marka ini memperbolehkan pengendara untuk melakukan manuver seperti mendahului kendaraan di depannya secara aman dan terkendali.

Pada pangkalan ojek disebelah utara Jalan Raden Intan dan terminal bayangan di sebelah selatan Jalan Raden Intan agar segera dipindahkan ke Jalan Ahmad Yani

(dibawah *fly over*) agar tidak mengganggu dan dapat melakukan pembangunan Trotoar bagi pejalan kaki yang ingin melintasi Ruas Jalan Raden Intan menuju Ruas Jalan Raden Panji Suroso, dikarenakan tingginya mobilitas masyarakat di sepanjang ruas jalan ini menuntut tersedianya fasilitas pendukung bagi pejalan kaki yang aman dan nyaman. Dengan berbagai rekomendasi perlengkapan jalan tersebut, diharapkan potensi kecelakaan dapat ditekan, sesuai dengan pedoman faktor reduksi kecelakaan yang tercantum dalam ketentuan Kementerian Pekerjaan Umum melalui Direktorat Jendral Bina Marga.

5.7 Faktor Reduksi Rekomendasi Penanganan Mitigasi Kecelakaan

Faktor reduksi adalah hal-hal atau tindakan yang dapat menurunkan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Konsep ini merujuk pada **Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan** yang diterbitkan oleh **Kementerian Pekerjaan Umum** melalui **Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga** (2012). Berikut adalah tabel hasil analisis rekomendasi penanganan mitigasi kecelakaan beserta faktor reduksinya :

Tabel 5.18 Rekomendasi dan Faktor Reduksi Penanganan Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso

Permasalahan	Rekomendasi	Faktor Reduksi	Referensi
Kerusakan Perkerasan Jalan	Perbaikan Perkerasan Jalan	25%	PM Pekerjaan Umum No. 13 Tahun 2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan.
Kurangya Fasilitas Perlengkapan Jalan	Pengecatan Ulang Marka	30%	PM Perhubungan No. 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan.
	Pemasangan Pita Penggaduh Pada Lajur Kanan dan Kiri Sebelum Simpang Tiga yang Dekat Pada Ruas Jalan Raden Intan	30%	PM Perhubungan No. 82 Tahun 2018 Tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan(Permenhub, 2018b)
	Pemasangan Rambu Peringatan Simpang Tiga Pada Akses Keluar Ruas Jalan Raden Panji Suroso	30%	PM Perhubungan No. 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas.

Permasalahan	Rekomendasi	Faktor Reduksi	Referensi
	Menuju Ruas Jalan Raden Intan		1
	Penyediaan Fasilitas Pejalan Kaki Seperti Trotoar Sepanjang Ruas Jalan Raden Panji Suroso	25%	PM Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No. 3 Tahun 2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan.

(Sumber : Hasil Analisis)

Berdasarkan keseluruhan data pada Tabel 5.17, dapat diketahui bahwa beberapa rekomendasi penanganan telah diusulkan untuk mengurangi risiko kecelakaan di Ruas Jalan Raden Panji Suroso. Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa rekomendasi perbaikan kondisi perkerasan jalan digunakan agar dapat mengurangi risiko kecelakaan hingga 25% dan membuat kenyamanan serta keamanan pengguna jalan saat melintasi ruas tersebut, rekomendasi pemasangan pita penghaduh di sisi kiri dan kanan jalan dekat akses keluar Ruas Jalan Raden Panji Suroso menuju Ruas Jalan Raden Intan digunakan karena mampu menurunkan mitigasi kecelakaan sebesar 30% dan dapat mengurangi kecepatan kendaraan yang melintas menuju Ruas Jalan Raden Intan, rekomendasi pemasangan rambu peringatan simpang tiga memiliki nilai reduksi sebesar 30% digunakan untuk meningkatkan kesadaran dan respons pengemudi untuk menurunkan kecepatan kendaraan sebelum adanya simpang tiga, rekomendasi penyediaan dan perbaikan trotoar sepanjang Ruas Jalan Raden Panji Suroso digunakan karena dapat menekan angka kecelakaan sebesar 25% terutama bagi pejalan kaki dan saat interaksi kendaraan – pejalan kaki, rekomendasi pengecatan ulang marka jalan digunakan untuk menyegarkan kembali marka berupa garis jalan, zebra cross, dan simbol arah diperkirakan berkontribusi mengurangi risiko kecelakaan hingga 30% melalui peningkatan visibilitas dan konsistensi orientasi pengguna jalan.

Mengacu pada Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum melalui Direktorat Jenderal Bina Marga (2012), apabila terdapat lebih dari satu jenis penanganan pada satu ruas jalan, maka nilai faktor reduksi yang digunakan adalah yang tertinggi di antara semua tindakan yang dilakukan. Dengan demikian, karena nilai tertinggi dari beberapa rekomendasi di atas adalah 30%, maka dapat disimpulkan bahwa angka reduksi kecelakaan yang diperoleh dari rencana penanganan di Ruas Jalan Raden Panji Suroso adalah sebesar 30%.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Ruas Jalan Raden Panji Suroso memiliki intensitas pergerakan lalu lintas yang tinggi. Banyaknya pertokoan dan perkantoran di sepanjang jalan tersebut meningkatkan aktivitas masyarakat, khususnya masyarakat sekitar perumahan. Kondisi jalan yang mengalami berbagai jenis kerusakan, seperti retak, alur, tambalan, amblas, sungkur, pengelupasan, dan pelepasan butiran, berdampak negatif terhadap kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, terutama pengendara sepeda motor.
2. Penilaian kondisi jalan berdasarkan Metode *Surface Distress Index* (SDI) mengindikasikan bahwa 60% ruas jalan dalam kondisi baik, 27% mengalami rusak berat, dan 13% berada dalam kondisi rusak ringan hingga sedang.
3. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan Metode Bina Marga menunjukkan bahwa 20% panjang jalan memerlukan program pemeliharaan berkala, sedangkan 80% sisanya membutuhkan pemeliharaan rutin untuk menjaga kondisi jalan agar tetap layak digunakan.
4. Diperlukan upaya tindakan untuk mereduksi mitigasi kecelakaan lalu lintas di Ruas Jalan Raden Panji Suroso. Tindakan tersebut mencakup perbaikan perkerasan jalan dan penambahan perlengkapan jalan seperti pengecatan ulang marka jalan, pemasangan pita penggaduh, pemasangan rambu peringatan simpang 3, serta penyediaan trotoar sepanjang Ruas Jalan Raden Panji Suroso. Perbaikan perkerasan jalan diperkirakan mampu mereduksi mitigasi kecelakaan hingga 25%, dan penambahan fasilitas perlengkapan jalan juga memberikan kontribusi reduksi sebesar 30%. Berdasarkan pedoman teknis dari Kementerian Pekerjaan Umum, apabila

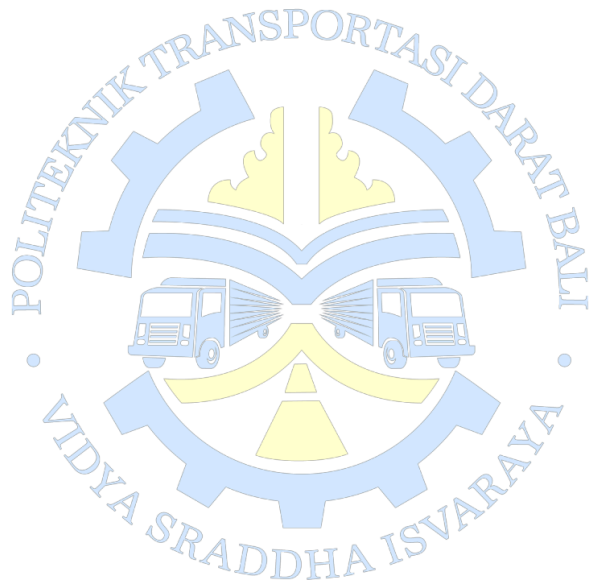
terdapat beberapa tindakan perbaikan, maka nilai reduksi yang digunakan adalah nilai tertinggi. Dengan demikian, mitigasi kecelakaan dapat dikurangi sebesar 30% melalui kombinasi dari tindakan – tindakan tersebut.

6.2 Saran

Sebagai bentuk tindak lanjut dari hasil analisis dan kesimpulan yang telah diperoleh, diperlukan sinergi antara Dinas Perhubungan Kota Malang dan Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kota Malang dalam upaya meningkatkan kualitas infrastruktur jalan, khususnya di Ruas jalan Raden Panji Suroso, guna menciptakan kondisi jalan yang lebih aman dan nyaman bagi seluruh pengguna jalan. Adapun saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Melakukan perbaikan perkerasan jalan secara menyeluruh pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso sebagai upaya utama dalam meningkatkan keselamatan serta kenyamanan pengguna jalan. Upaya ini mencakup penanganan berbagai jenis kerusakan seperti, lubang dalam, retakan memanjang maupun melintang, alur yang terkikis akibat ban kendaraan, sungkur yang menonjol di permukaan, kegemukan aspal (lenc) akibat beban melebihi kapasitas, tambalan yang sudah remuk, serta bagian permukaan yang amblas atau bergelombang. Dari semua bentuk kerusakan yang ada ditangani secara sistematis mulai dari penghamparan aspal, pengisian lubang dengan bahan padat, pelapisan aspal lentur untuk retak dan alur, pengasahan sungkur, hingga stabilisasi dan penguatan struktur pondasi pada bagian amblas. Dengan perbaikan jalan ini, potensi kecelakaan akibat deformasi permukaan dan ketidakrataan dapat diminimalkan, serta memberikan pengalaman berkendara yang lebih mulus dan aman bagi seluruh pengguna jalan agar dapat memitigasi potensi kecelakaan pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso.
2. Melaksanakan pemasangan rambu peringatan simpang tiga, pita penggaduh, penyediaan trotoar, serta pengecatan ulang marka jalan guna memperjelas batas lajur, terutama pada malam hari atau saat kondisi cuaca buruk.

3. Perlu melakukan kajian teknis lanjutan terkait jenis perkerasan yang paling sesuai dengan kondisi tanah di Ruas Jalan Raden Panji Suroso, agar perbaikan yang dilakukan dapat bertahan lebih lama dan efisien secara teknis maupun biaya.



DAFTAR PUSTAKA

- Alhabsyi, H., Rachman, A. P., & Abdullah, A. Y. S. (2024). Evaluasi Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan Jamaludin Malik Limba U 1 Kota Selatan Kota Gorontalo Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal Vokasi Sains Dan Teknologi*, 3(1), 23–33. <https://doi.org/10.56190/jvst.v3i1.42>
- Budiarmaya, P. (2023). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga 1990 (Studi Kasus Jalan Kapten Agung, Denpasar). *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi*, 6(1), 46–62. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v6i1.4324>
- Faidlul Haqriyadi, Adnan Adnan, & Hamka Hamka. (2024). Analisis Dampak Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode PCI Jalan Poros Jendral Ahmad Yani Kota Parepare. *Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang Dan Teknik Sipil*, 2(4), 111–117. <https://doi.org/10.61132/konstruksi.v2i4.539>
- Gumelar, R. A., & Susetyaningsih, A. (2023). Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kenyamanan Pengguna Jalan di Jalan Raya. *Jurnal Konstruksi*, 21(2), 265–274. <https://doi.org/10.33364/konstruksi.v.21-2.1416>
- Indrayana, A. B. S., & Haratama, K. R. (2023). Identifikasi Kerusakan Jalan dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Ponco-Jatirogo KM 138+410-139+910). *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 2(2).
- Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (2012). *Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan Direktur Jenderal Bina Marga*.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Bina Marga. (2011). *Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin*.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 34 Tahun 2014. *Kementerian Perhubungan Republik Indonesia*, 85(1), 2071–2079.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2014). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.03 Tahun 2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan. *Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2013*, 8. [http://pug-pupr.pu.go.id/_uploads/Produk_Pengaturan/Permen PUPR No 03-2014.pdf](http://pug-pupr.pu.go.id/_uploads/Produk_Pengaturan/Permen_PUPR_No_03-2014.pdf)

- Kewa, F. S., Handayani, A. T., & Anis, V. D. (2024). Pengaruh Kendaraan Dengan Muatan Berlebih Terhadap Umur Layanan Perkerasan Pada Ruas Jalan Klaten–Jatinom. *Jurnal HPII*, 10(1), 23–28. <https://doi.org/10.26593/jhpji.v10i1.7645.23-28>
- Labaso, E. R., Kasan, M., & Ishak, M. S. (2022). Evaluasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI) Studi Kasus Jalan Pue Bongo-Kota Palu. *Civil Engineering Journal on Research and Development*, 3(2), 67–74. <https://new.jurnal.untad.ac.id/index.php/renstra>
- Menteri Pekerjaan Umum. (2011). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 13/PRT/M/2011. *Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan*, 13, 1–24.
- Mubarak, H. (2016). Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta . 11 + 150. *Jurnal Saintis*, 16(1), 94–109.
- Muhajir, K., & Hepiyanto, R. (2021). Evaluation of the Level of Damage to the Road as a Basis for Determining Road Improvemen. *JCEBT: Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 5(1), 2549–6387. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>
- Nagan Raya Irhamuddin, K., Rahman, A., & Teknik Sipil, J. (2023). Penilaian Kondisi Jalan Menggunakan Metode Sdi (Surface Distress Index) Dan Pendataan Dalam Gis (Geographic Information System) Di. In *Jurnal Ilmiah Teknik UNIDA* (Vol. 4, Issue 1).
- Nashruddin, A. Z., & Buana, C. (2021). 59866-128040-1-Pb. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), E27–E34. <http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/59866>
- Nurmawati, Y., & Wibisono, R. E. (2024). Analisis Kerusakan Jalan dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus : Jalan Bajulan-Kaligunting, Caruban, Kabupaten Madiun STA 0+000-STA 1+000). *Mitrans: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 2(1).
- Permenhub. (2018a). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. Pm 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas. *Pm 115 Tahun 2018*, 1–8.
- Permenhub. (2018b). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali Dan Pengaman Pengguna Jalan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(82), 1–79. <http://www.dispendukcapii.semarangkota.go.id/statistik/jumlah-penduduk-kota-semarang/2020-06-04>

Presiden Republik Indonesia. (2009). *Undang Undang No 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan*. 12–42.

Safaati, A., Sudradjat, H., & Nurjannah. (2024). Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Solusi Penanganannya. *Jurnal Qua Teknika*, 14(02), 91–108.

Setiawan, D., Haryati, W. D., & Mahmudah, D. N. (2017). *Konferensi Nasional Teknik Sipil 11 Inspeksi Keselamatan Jalan Di Yogyakarta (Studi Kasus : Jalan Wates-Yogyakarta KM 5 sampai dengan KM 10)*.

Sukirman, S. (2003). *TINJAUAN PUSTAKA-A. Perkerasan Jalan Menurut Sukirman (2003) perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberi pelayanan kepada transportasi, dan selama masa pelayanan*. 4–12.

Toruan, R. P. M. L., Lubis, P. N., Pasaribu, M., & Tumangger, S. D. (2025). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jl. Warak auri-Kecamatan Percut Sei Tuan). *JALAKOTEK: Journal of Accounting Law Communication and Technology*, 2(1).

Wibisono, G. I., Ramadan, F. E., & Fajar, A. H. (2019). Analisis Lalu Lintas Harian Rata - Rata (LHR) dalam Menghindari Kecelakaan. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik (JMBTL)*, 5(3), 359–366. <http://library.itl.ac.id/jurnal>

● Yono, I. N., Kristanto, L., Prasetyo, Y. W., & Triputra, Z. (2024). Penggunaan Metode Pei Dalam Analisis Kerusakan Jalan Segmen Non Alat Berat. *Jurnal Teknik Sipil Pertahanan*, 11(2).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Survei Inspeksi Keselamatan Jalan



Lampiran 2. Kondisi Objek





Lampiran 3. Survei Wawancara Masyarakat Ruas Panji Suroso



Lampiran 4. Survei Pencacahan lalu Lintas



Lampiran 5. Survei Kerusakan Jalan



Lampiran 6. Data Kecelakaan Kepolisian Resort Malang Kota

N O	TANGGA	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT	USI	PEKERJAA	KEND TERLUBA	TIBE KECELAKAA	KRONOLO GI	TAHU N
1	21/09/21	07.15	DEPAN CAFE SENSUSACO	0	0	1	1.000.000	59	SWASTA	MTR X TRUK GANDEN	DEPAN-SAMPING	Asal mula terjadinya kecelakaan sepeda motor honda beat N-5374-AAK berjalan dari arah utara keselatan karena kelalaiannya saat menghindari jalan bergelombang sehingga terjadi lakilantas menyempet kendaraan truk gandeng N-9729-UI yang berjalan searah didepannya dari arah utara ke selatan.	2021

N O	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D	L B R	L R	RUMAT A	USI A	PEKERJA N	KEND TERLUBA T	TIPE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
												Alibat kecelakaan angkutan umum korban mengalami luka luka dirawat di RSSA Kota Malang.	

N O	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT	USI	PEKERJAA N	KEND TERLUBA T	TIBE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
2	28/03/22	08.30	DEPAN PENGADILAN AGAMA	1	0	0	500.000	53	SWASTA	TRUK	DEPAN- BELAKANG	Asal mula Kendaraan sepeda motor Honda Beat No.Pol N- 5075-HII Berpatal dari arah utara ke selatan diduga karena kelalaiannya saat akan mendahului kendaraan di depannya dari sebelah kiri, pengendara diduga kehilangan kendali akibat kondisi jalan yang rusak, seringga terjadi kecelakaan dengan kendaraan Truck	2022

N O	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT A	USI A	PEKERJAA N	KEND TERLUBA T	TIBE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
3	17/06/22	21.00	DEPAN KENDEDES	0	0	1	100.000	70	PENSIUNA N	SEPEDA GATUNG	TUNGGAL	Asal mula Kejadian pengayuh sepeda angin berjalan dari arah utara keselatan diduga kurang konsentrasi menghindari lubang di jalan tiba tiba oleng dan terjatuh sendiri, Akibat kecelakaan lateral pengayuh sepeda angin tidak sengaja tumbang luka luka drewar di RSSA Kota Miliang.	2022

N O	TANGGA	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT	USI	PEKERJAA N	KEND TERLIBA T	TIBE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
4	22/08/22	01.00	DEPAN RUMAH NO 14	0	0	1	500.000	36	SWASTA	MTR	TUNGGAL	Asal mula kejadian kendaraan sepeda Motor Honda Scoopy No.Pol: N-6175-ABR berjalan dari selatan ke utara diduga karena kurangnya konsentrasiny a kehilangan keseimbangan sehingga terjatuh sendiri saat menghindari bergelomban g. Akibat kecelakaan itu lintas tersebut pengendara mengalami luka dan dirawat di RS	2022

N O	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT A	USI A	PEKERJAA N	KEND TERLUBA T	TIBE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
5	02/05/23	09.00	DEPAN PINTU MASUK HOTEL GRAND MERCURE	0	0	1	200.000	34	SWASTA	MTR	TUNGGAL	Asal mula kendaraan sepeda motor Honda N-4917-1X berpjalan dari arah selatan ke utara diduga saat ingin berbelok kekaman untuk menghindari bergelomban g. tidak menguasai laju kendaraan dengan sempurna sehingga terjatuh sendiri. Akibat dari kecelakaan lalu lintas penumpang sepeda motor	2023

NO	TANGGA	WAKT	LOKASI	M	L	L	RUMAT	USI	PEKERJAA	KEND	TIPE	KRONOLO	TAHU
												tersebut mengalami luka - luka dan dirawat di Rs. persada Hospital Kota Malang	

N O	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT A	USI A	PEKERJAA N	KEND TERLUBA T	TIBE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
6	31/05/23	00.15	DEPAN SPBU KOTA MALANG	0	0	2	500.000	46	SWASTA	MTR	TUNGGAAL	Asal mula kejadiannya seorang pengendara kendaraan sepeda motor Suzuki Spin Nomor Polisi N 6561 JB dengan membonceng seorang penumpang berjalan lurus dari arah selatan ke utara kemudian pengendara tersebut diduga melintasi jalannya bergeser ke kanan dan kurang mengawasi kemudiannya sehingga sepeda motor bergerak oleng ke kiri	2023

N O	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT A	USI A	PEKERJAA N	KEND TERLUBA T	TIBE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
7	07/06/23	19.30	DEPAN PERSADA HOSPITAL	0	0	1	500.000	55	SWASTA	TRUK MTR X	DEPAN- BELAKANG	Asal mula Kejadian Kendaraan sepeda motor yamaha vega W-3253-UN berjalan dari utara keselatan diduga saat mendahului dari sebelah kiri kendaraan yang ada didepannya tidak dapat mengasasi kendaramnya untuk menghindari jalan bergelombang sehingga oteng dan terjatuh kakanan membentur kendaraan truk tronton A-9775-ZX	2023

NO	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D L B R	L R U M A T	USI A	PEKERIA N	KEND T R I B A	TIPE K E C E L A K A A	KRONOLO GI	TAHU N
										yang berpidan serah didepannya dari arah utara keselatan, akibat kecelakaan sepeda motor pengendara mengalami luka-luka dirawat di RSSA Kota Malang.	

N O	TANGGA L	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT	USI	PEKERJAA N	KEND TERLUBA T	TIBE KECELAKAA N	KRONOLO GI	TAHU N
8	07/11/23	00.30	SP4 PLAOSAN	1	0	0	1.000.00 0	46	SWASTA	MTR X TRUK	DEPAN- DEPAN	Asal Mula Kendaraan sepeda motor Yamaha Mio No Pol : N- 2022-ECO berjalan dari utara ke selatan diduga karena kelalaiannya haluan terlalu ke kanan menghindari jalan rusak sehingga terjadi kecelakaan lala lintas dengan kendaraan Truk Mitsubishi No Pol : W- 8470-UF yang berjalan dari selatan ke utara. Akibat	2023

NO	TANGGA	WAKT	LOKASI	M D	L B R	RUMAT	USI	PEKERJAA	KEND	TIPE	KRONOLO	TAHU
											kecelakaan atau linitas 30-sebut pengendara kendaraan sepeda motor Yamaha Mio No.Pol : N-2022-ECO mengalami luka dan dirawat di rumah sakit dr. Saiful Anwar Kota Malang.	

N O	TANGGA	WAKT U	LOKASI	M D	L B	L R	RUMAT	USI	PEKERJAA	KEND	TIBE	KRONOLO	TAHU
	L							A	N	TERLUBA	KECELAKAA	GI	N
9	13/06/24	16.36	DEPAN PERUM KARTIKA ASRI	1	0	0	200.000	37	SWASTA	MTR	DEPAN-BELAKANG	Asal mula kejadian kendaraan Pengendara Beat Warna Putih No. Pol. N-5381-FW berjalan lurus dari arah selatan ke utara diduga karena kelalaiannya saat mendahului kendaraan yang berada di depannya tidak mengawasi kemudi dengan sempurna akibat jalan bergelombang hingga olieng dan terjatuh membentur roda	2024

23
Lampiran 7. Tabel Penilaian Kerusakan Jalan Menggunakan Metode SDI

STA	Luas Retak			Lebar Retak			Lubang			Sungkur		Total SDI
	Luas total	SDI A	Luas total	SDI B	Luas total	SDI C	Luas total	SDI D	Luas total	SDI D		
0+000 s/d 0+100	20	20	4	40							40	
0+100 s/d 0+200	30	20	4	40							40	
0+200 s/d 0+300	6	5	2	5	30	80					80	
0+300 s/d 0+400											0	
0+400 s/d 0+500	11	20	4	40							40	
0+500 s/d 0+600	15	20	2	20	100	245			6	285	285	
0+600 s/d 0+700	80	40	10	80	100	305					305	
0+700 s/d 0+800					100	225					225	
0+800 s/d 0+900					750	225					225	
0+900 s/d 1+000									5	20	20	
1+000 s/d 1+100									6	20	20	
1+100 s/d 1+200									5	20	20	
1+200 s/d 1+300	60	40	5	80							80	
1+300 s/d 1+400	20	20	2	20							20	
1+400 s/d 1+500											0	

Lampiran 8. Hasil Analisis Menggunakan Metode SDI

STA	Total SDI	Kondisi Jalan
0+000 s/d 0+100	40	Baik
0+100 s/d 0+200	40	Baik
0+200 s/d 0+300	80	Sedang
0+300 s/d 0+400	0	Baik
0+400 s/d 0+500	40	Baik
0+500 s/d 0+600	285	Rusak Berat
0+600 s/d 0+700	305	Rusak Berat
0+700 s/d 0+800	225	Rusak Berat
0+800 s/d 0+900	225	Rusak Berat
0+900 s/d 1+000	20	Baik
1+000 s/d 1+100	20	Baik
1+100 s/d 1+200	20	Baik
1+200 s/d 1+300	80	Sedang
1+300 s/d 1+400	20	Baik
1+400 s/d 1+500	0	Baik
Rusak Berat	27%	
Baik	60%	
Sedang	13%	

Diagram 9. Hasil Analisis Metode Bina Marga

0+100 s/d 0+200

Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Buaya			5
	Lebar	4	3	
	Luas	30	3	11
	Melintang			
	Lebar			5
	Luas			0
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas	2,5	2	2
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		0
Amblas	Amblas	-	-	0
	Total			13

0+200 s/d 0+300

Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Buaya			5
	Lebar	2	3	
	Luas	60	3	11
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas	30	3	3
Kekasaran	Desintegration	ada	4	
	Pelepasan Butir	ada	3	
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		7
Amblas	Amblas	-	-	0
	Total			21

0+300 s/d 0+400

Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Memanjang			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas			0
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		
	Amblas	Amblas	-	-
	Total			0

0+400 s/d 0+500

Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Memanjang			1
	Lebar	10	3	
	Luas	10	1	5
	Acak		4	
	Lebar	1	1	
	Luas	1	1	6
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas	16	1	1
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		0
Amblas	Amblas	5		4
	Total			16

0+500 s/d 0+600

Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Acak			4
	Lebar		1	1
	Luas	15	2	7
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman	60	7	7
Tambalan dan Lubang	Luas	14	1	3
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		0
Amblas	Amblas	5		4
	Total			21

0+600 s/d 0+700

Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Melintang			3
	Lebar		10	3
	Luas	80	3	9
	Memanjang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas	10	1	1
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Ada		1
Amblas	Amblas	-	-	0
	Total			11

0+700 s/d 0+800				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Memanjang			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas	29	11	1
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		0
Ambilas	Ambilas	-		0
Total				1

0+800 s/d 0+900				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Buaya			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Luas			0
Tambalan dan Lubang	Luas	30	3	3
Kekasaran	Desintegration	Ada		4
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		4
Ambilas	Ambilas	-		0
Total				7

0+900 s/d 1+000				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Memanjang			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Luas	5	1	1
Tambalan dan Lubang	Luas			0
Kekasaran	Desintegration	Ada		4
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Hungry	Tidak Ada		
	Fatty	Ada	1	5
Amblas	Amblas	6	4	4
Total				10

1+000 s/d 1+100				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Memanjang			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman	6	1	1
Tambalan dan Lubang	Luas			0
Kekasaran	Desintegration	Ada		4
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Ada	1	5
Amblas	Amblas	-	-	0
Total				6

1+100 s/d 1+200				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Buaya			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Luas	5	1	1
Tambalan dan Lubang	Luas			0
Kekasaran	Desintegration	Ada	4	
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Ada	1	5
Ambias	Ambias	-	-	0
Total				6

1+200 s/d 1+300				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Memanjang			1
	Lebar		5	3
	Luas	60	3	7
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas	45	3	3
Kekasaran	Desintegration	Ada	4	
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		4
Ambias	Ambias	-	-	0
Total				14

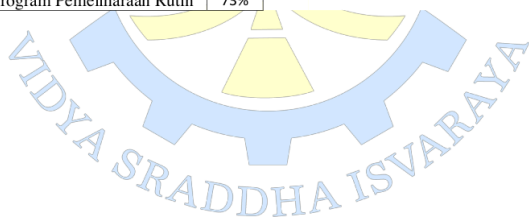
1+300 s/d 1+400				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Buaya			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang		3	
	Lebar	2	3	
	Luas	20	2	8
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas	15	1	1
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		0
Ambias	Ambias	-	-	0
Total				9

1+400 s/d 1+500				
Jenis	Faktor	Ukuran	Angka	Jumlah
Retak	Buaya			
	Lebar			
	Luas			0
	Melintang			
	Lebar			
	Luas			0
Alur	Kedalaman			0
Tambalan dan Lubang	Luas			0
Kekasaran	Desintegration	Tidak Ada		
	Pelepasan Butir	Tidak Ada		
	Rough	Tidak Ada		
	Fatty	Tidak Ada		0
Ambias	Ambias	-	-	0
Total				0

Lampiran 10. ² Rekomendasi Perbaikan Sesuai Metode Bina Marga 1990

Segmen	STA	Angka	Nilai	UP	Tindakan Yang Dilakukan
1	0+000 s/d 0+100	15	5	7	Program Pemeliharaan Rutin
2	0+100 s/d 0+200	13	5	7	Program Pemeliharaan Rutin
3	0+200 s/d 0+300	21	7	5	Program Pemeliharaan Berkala
4	0+300 s/d 0+400	0	1	11	Program Pemeliharaan Rutin
5	0+400 s/d 0+500	16	6	6	Program Pemeliharaan Berkala
6	0+500 s/d 0+600	21	7	5	program Pemeliharaan Berkala
7	0+600 s/d 0+700	11	4	8	Program Pemeliharaan Rutin
8	0+700 s/d 0+800	1	1	11	Program Pemeliharaan Rutin
9	0+800 s/d 0+900	7	3	9	Program Pemeliharaan Rutin
10	0+900 s/d 1+000	10	4	8	Program Pemeliharaan Rutin
11	1+000 s/d 1+100	6	2	10	Program Pemeliharaan Rutin
12	1+100 s/d 1+200	6	2	10	Program Pemeliharaan Rutin
13	1+200 s/d 1+300	14	5	7	Program Pemeliharaan Rutin
14	1+300 s/d 1+400	9	3	9	Program Pemeliharaan Rutin
15	1+400 s/d 1+500	0	1	11	Program Pemeliharaan Rutin

Program Pemeliharaan Berkala	27%
Program Pemeliharaan Rutin	73%







Lampiran 11. Asistensi Pembimbing 1

 KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI	LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN KERTAS KERJA WAJIB/ TUGAS AKHIR		
	KODE FR.01.011	Tanggal Berlaku : 16 Mei 2023	Revisi : -

ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI

Nama : I Made Badartha
 NIM : 2203008
 Program Studi : D III - Manajemen Transportasi Jalan
 Dosen Pembimbing : A.A. Bagus Oka Khrisna Surya, S.T, M.T
 Judul KKW/TA : EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI UPAYA MITIGASI KECELAKAAN (STUDI KASUS: RUAS JALAN RADEN PANJI SUROSO, KOTA MALANG)

Asistensi Ke-	Tanggal Asistensi	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	KAHIS, 29 MEI 2023	Perbaikan Bab 1, 2, 3 dan Tata cara pengambilan data survei	Perbaikan Bab 1-3 dan penentuan sampel Survei, tata cara Pengambilan data kerusakan jalan	
2	SENIN, 30 JUNI 2023	Perbaikan Bab 1-3 dan data-data kerusakan jalan /Sta	Lanjutan membuat Bab 4 dan Lanjutan Pengolahan data kerusakan jalan	
3	SENIN, 2 JULI 2023	Perbaikan KKW pada Bab 1, 2, 3 dan 4	Progres perbaikan Bab 1, 2, 3 dan 4, Lanjutan Laporan Bab 5 dan 6	


Asistensi Ke-	Tanggal Asistensi	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
4	Senin, 7 Juli 2025	Progres Laporan Bab 5 dan 6, Finishing Laporan KIRW		
5				

Tabanan, 7 Juli 2025
Dosen Pembimbing I






(A.A. Bagus Oka Khrisna Surya, S.T., M.T.)
NIP. 19900519 201902 1 002



Lampiran 12. Asistensi Pembimbing 2

 KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI	LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN KERTAS KERJA WAJIB/ TUGAS AKHIR		
	KODE FR.01.011	Tanggal Berlaku : 16 Mei 2023	Revisi : -

ASISTENSI KERTAS KERJA WAJIB
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI

Nama : I Made Budiarta
 Notar : 2203008
 Program Studi : D III - Manajemen Transportasi Jalan
 Dosen Pembimbing : Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M.
 Judul KK/WTA : EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN SEBAGAI
 UPAYA MITIGASI KECELAKAAN (STUDI KASUS: RUAS
 JALAN RADEN PANJI SUROSO, KOTA MALANG)

Asistensi Ke-	Tanggal Asistensi	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	SENIN, 2 JUNI 2023	Hasil pembahasan Bab 1, Bab 2, Bab 3 yang sudah dibahas oleh dosen pengajar 1 dan pengajar 2	Perbaikan penulisan Bab 1, Bab 2, Bab 3 pada aplikasi SIMTRA	
2	PRABU, 28 JUNI 2023	Tela cara penulisan HEW dari Bab 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan detail Pustakera	penulisan HEW Sempurna dengan Pustakera	
3	REBU, 9 JULI 2023	Perbaikan penulisan HEW dan penyusunan Bab 1, 2, 3, 4	perbaikan Bab 1, 2, 3, 4 dan penyusunan Bab 5	

Asistensi Ke-	Tanggal Asistensi	Evaluasi	Revisi	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
4	Sabtu, 5 Juli 2025	Pengumpulan Bab 5, 6 dan Daftar pustaka	Perbaikan Bab 5 dan 6, kemudian Finisng	
5	Senin, 7 Juli 2025	Finisng Laporan KFW	ACC	

Tabanan, 7 Juli 2025
Dosen Pembimbing 2


(Stefany Sylvan Bryan, S.S., M.M.)
NIP. 19910816 201902 1 002

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilib.ptdisttd.ac.id Internet Source	3%
2	teras.unimal.ac.id Internet Source	2%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	Zumalin Zumalin, Guswandi Guswandi, Mutia Lisya. "ANALISIS PERBANDINGAN TINGKAT KERUSAKAN JALAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", Jurnal TeKLA, 2023 Publication	1%
5	eprints.itn.ac.id Internet Source	1%
6	repository.umsu.ac.id Internet Source	1%
7	journal-center.litpam.com Internet Source	<1%
8	blitar.memontum.com Internet Source	<1%
9	Mohammad Muzakki Fajrian Fahrurozi, Agi Rivi Hendardi, Dedi Budiman. "ANALISIS PERBANDINGAN TINGKAT KERUSAKAN JALAN BERDASARKAN METODE SURFACE DISTRESS INDEX (SDI) DAN SOFTWARE PROVINCIAL AND KABUPATEN ROAD MANAGEMENT SYSTEM (PKRMS) PADA RUAS JALAN CIAWI - PANUMBANGAN", JITSi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 2023 Publication	<1%
10	jatimtimes.com Internet Source	<1%

11	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
12	repo.bunghatta.ac.id Internet Source	<1 %
13	jurnal.untag-sby.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.ummat.ac.id Internet Source	<1 %
15	jurnal.uns.ac.id Internet Source	<1 %
16	eprints.unimudasorong.ac.id Internet Source	<1 %
17	repository.unibos.ac.id Internet Source	<1 %
18	ejournal.unisbablitar.ac.id Internet Source	<1 %
19	jurnal.umpwr.ac.id Internet Source	<1 %
20	www.ejournal.unsub.ac.id Internet Source	<1 %
21	ojs.akmil.ac.id Internet Source	<1 %
22	ejournal.itn.ac.id Internet Source	<1 %
23	ejournal.utp.ac.id Internet Source	<1 %
24	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
25	123dok.com Internet Source	<1 %
26	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
27	Husen Alhabsyi, Ari Putra Rachman, Aning Yustica Sari Abdullah. "EVALUASI TERHADAP KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR JALAN JAMALUDIN MALIK LIMBA U 1 KOTA SELATAN	<1 %

KOTA GORONTALO DENGAN METODE
PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", Jurnal
Vokasi Sains dan Teknologi, 2024

Publication

28	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	<1 %
29	koleksifotoombudsman.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
30	www.polresbatu.id Internet Source	<1 %
31	docplayer.info Internet Source	<1 %
32	es.scribd.com Internet Source	<1 %
33	journal.unilak.ac.id Internet Source	<1 %
34	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
35	repository.uigm.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 20 words

Exclude bibliography On

2203008_I_MADE_BUDIARTHA_KKW_WATERMAK_FULL-1753772144855

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99

PAGE 100

PAGE 101

PAGE 102

PAGE 103

PAGE 104

PAGE 105

PAGE 106

PAGE 107

PAGE 108

PAGE 109

PAGE 110

PAGE 111

PAGE 112

PAGE 113

PAGE 114

PAGE 115

PAGE 116

PAGE 117

PAGE 118

PAGE 119

PAGE 120

PAGE 121

PAGE 122

PAGE 123

PAGE 124

PAGE 125

PAGE 126

PAGE 127

PAGE 128

PAGE 129

PAGE 130

PAGE 131

PAGE 132

PAGE 133

PAGE 134

PAGE 135

PAGE 136

PAGE 137

PAGE 138

PAGE 139
