

**PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS* (AHP) (STUDI KASUS : RUAS JALAN POROS
TANJUNG SELOR - TANAH KUNING,
KABUPATEN BULUNGAN)**

SKRIPSI



Oleh:

ARIL KHOTIMAH

NPM: 202212013

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KALTARA
2026**

**PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS* (AHP) (STUDI KASUS : RUAS JALAN POROS
TANJUNG SELOR - TANAH KUNING,
KABUPATEN BULUNGAN)**

SKRIPSI



Oleh:

ARIL KHOTIMAH

NPM: 202212013

**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI
SEBAGIAN PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KALTARA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)
(STUDI KASUS: RUAS JALAN POROS TANJUNG SELOR - TANAH
KUNING, KABUPATEN BULUNGAN)**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kaltara, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Kaltara maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Tanjung Selor, 30 Juli 2026



Aril Khotimah
202212013

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

**PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS* (AHP) (STUDI KASUS : RUAS JALAN POROS
TANJUNG SELOR - TANAH KUNING,
KABUPATEN BULUNGAN)**

Disusun Oleh :

ARIL KHOTIMAH

NPM. 202212013

Tanjung Selor, Juli 2026

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing

ZAINAL ABIDIN, S.T., M.Pd

NIDN : 11.130170.02

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

ADI LAZUARDI PERDANA, S.T., M.T

NIDN : 11.040579.03

NOFRIZAL, S.Si., M.T

NIDN : 11.020481.01

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. RACHEL ZANDRA SINGAL, S.T., M.T

NIDN : 11.031079.01

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ir. ENNY HARVIYANTI, S.T., M.T

NIDN : 11.220786.02

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini yang berjudul “Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Prosess* (AHP) (Studi Kasus: Ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan)” dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Kaltara. Dalam penulisan tugas akhir ini tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah banyak memberi bantuan baik berupa moril maupun materi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, khususnya Ibu Jariyem yang selalu menjadi sumber kekuatan bagi penulis. Terima kasih atas segala kasih sayang yang tulus, doa yang tidak pernah putus, serta dukungan yang senantiasa diberikan tanpa mengenal lelah. Segala pengorbanan yang telah diberikan menjadi motivasi terbesar bagi penulis untuk terus berjuang dan menyelesaikan pendidikan ini.
2. Kepada almarhum Bapak Samiyo, yang semasa hidupnya telah memberikan kasih sayang, perhatian, didikan, serta nilai-nilai kehidupan yang sangat berharga bagi penulis. Meskipun beliau tidak dapat menyaksikan secara langsung pencapaian ini, namun segala nasihat dan perjuangan beliau akan selalu menjadi inspirasi dan penguat langkah penulis dalam meraih cita-cita. Semoga almarhum mendapatkan tempat terbaik di sisi Tuhan Yang Maha Esa dan segala amal ibadahnya diterima.

3. Dr. Didi Ardiansyah, S.T.P., M.M., selaku Rektor Universitas Kaltara yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menempuh pendidikan di lingkungan universitas ini.
4. Ir. Enny Harviyanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan dukungan serta kebijakan yang mendukung kelancaran proses akademik penulis.
5. Ir. Rachel Zandra Singal, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan arahan, motivasi, serta dukungan selama penulis menjalani masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
6. Zainal Abidin, S.T., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan penuh kesabaran meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti bagi penulis. Terima kasih atas kesabaran dalam membimbing serta memberikan solusi atas setiap kendala yang dihadapi selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Adi Lazuardi Perdana, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang konstruktif guna menyempurnakan skripsi ini.
8. Nofrizal, S.Si., M.T., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan, koreksi, serta saran yang sangat bermanfaat dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
9. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta wawasan yang sangat berharga selama penulis menempuh pendidikan. Ilmu yang diberikan menjadi bekal penting bagi penulis untuk melangkah ke dunia kerja dan pengabdian kepada masyarakat.
10. Kepada keluarga besar, sahabat, serta teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

11. Terakhir, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan, berjuang, dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai rintangan dan kesulitan selama proses penyusunan skripsi ini. Perjalanan ini bukanlah hal yang mudah, namun dengan tekad, kesabaran, dan usaha yang terus dilakukan, akhirnya penulis mampu menyelesaikan tahap ini dengan baik.

Demikian yang penulis dapat sampaikan, semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan mampu membantu mengurangi permasalahan yang terjadi. Penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun yang sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca. Sekian dan Terima kasih.

Tanjung Selor, 2026

Penyusun

ARIL KHOTIMAH
NPM. 202212013

Aril Khotimah 202212013 Departemen Teknik Sipil	Dosen Pembimbing Zainal Abidin, S.T., M.Pd.
PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN MENGGUNAKAN METODE <i>ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS</i> (AHP) (STUDI KASUS: RUAS JALAN POROS TANJUNG SELOR – TANAH KUNING, KABUPATEN BULUNGAN)	
<p>ABSTRAK</p> <p>Ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan, mengalami peningkatan beban lalu lintas akibat Proyek Strategis Nasional Kawasan Industri Hijau Indonesia (KIHI), sehingga menimbulkan berbagai kerusakan perkerasan pada segmen STA 02+500–03+500. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi kerusakan jalan serta menentukan prioritas penanganannya menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP), mengacu pada teori klasifikasi jalan, jenis, dan faktor penyebab kerusakan perkerasan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, dengan survei kondisi perkerasan yang dianalisis menggunakan metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI), serta matriks perbandingan berpasangan AHP yang diuji konsistensinya melalui <i>Consistency Ratio</i>. Hasil survei menunjukkan jenis kerusakan berupa retak kulit buaya, lubang, amblas, tambalan, dan kerusakan tepi jalan, dengan nilai PCI berada pada kategori baik hingga sedang; segmen dengan kondisi terendah adalah STA 03+200–03+300 dengan nilai PCI sebesar 48. Hasil AHP menunjukkan kriteria biaya penanganan memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,452, diikuti kondisi jalan 0,382, kepentingan ekonomi 0,098, dan volume lalu lintas 0,068. Berdasarkan sintesis global, prioritas utama penanganan adalah STA 03+200–03+300 (Segmen 8) dengan nilai 0,174, diikuti STA 03+000–03+100 (Segmen 6) dengan nilai 0,121, dan STA 02+800–02+900 (Segmen 4) dengan nilai 0,105. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode AHP mampu menghasilkan urutan prioritas penanganan jalan yang objektif dan sistematis, sehingga dapat menjadi dasar pengambilan kebijakan pemeliharaan jalan yang lebih efektif dan tepat sasaran.</p>	
<p>Kata Kunci : <i>Analytical Hierarchy Process</i>, prioritas penanganan jalan, kerusakan perkerasan, <i>Pavement Condition Index</i>, pengambilan keputusan multikriteria</p>	

Aril Khotimah 202212013 Department of Civil Engineering	Supervising Lecturer Zainal Abidin, S.T., M.Pd.
<p align="center">PRIORITIZATION OF ROAD HANDLING USING THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) METHOD (CASE STUDY: TANJUNG SELOR–TANAH KUNING MAIN ROAD, BULUNGAN REGENCY)</p>	
<p>ABSTRACT</p> <p><i>The Tanjung Selor–Tanah Kuning main road in Bulungan Regency has experienced an increase in traffic load due to the National Strategic Project of the Indonesia Green Industrial Park (KIHI), resulting in various pavement damages along the STA 02+500–03+500 segment. This study aims to analyze the condition of road damage and determine handling priorities using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, which refers to road classification theory, as well as the types and causal factors of pavement damage. The research employs a descriptive quantitative approach, with a pavement condition survey analyzed using the Pavement Condition Index (PCI) method, along with AHP pairwise comparison matrices tested for consistency through the Consistency Ratio. Survey results show damage types including alligator cracking, potholes, subsidence, patching, and edge damage, with PCI values falling into the good-to-fair category; the segment with the lowest condition is STA 03+200–03+300, with a PCI value of 48. The AHP results indicate that the handling cost criterion obtained the highest weight of 0.452, followed by road condition at 0.382, economic importance at 0.098, and traffic volume at 0.068. Based on the global synthesis, the top handling priority is STA 03+200–03+300 (Segment 8) with a value of 0.174, followed by STA 03+000–03+100 (Segment 6) with a value of 0.121, and STA 02+800–02+900 (Segment 4) with a value of 0.105. This study concludes that the AHP method is able to produce an objective and systematic ranking of road handling priorities, providing a basis for more effective and targeted road maintenance policy decisions.</i></p>	
<p>Keywords: <i>Analytical Hierarchy Process, road handling priority, pavement damage, Pavement Condition Index, multi-criteria decision making</i></p>	

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SAMPUL DALAM.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.4 BATASAN MASALAH	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 PENGERTIAN JALAN.....	6
2.1.1 Klasifikasi Jalan berdasarkan Fungsi.....	7
2.1.2 Klasifikasi Jalan berdasarkan Status	9
2.1.3 Fungsi Jalan dalam Sistem Transportasi.....	10
2.2 PERKERASAN JALAN	10
2.2.1 Jenis-Jenis Perkerasan Jalan	11

2.2.2 Struktur Lapisan Perkerasan Jalan	12
2.3 KERUSAKAN JALAN	13
2.3.1 Jenis-Jenis Kerusakan Jalan	14
2.4 FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN JALAN	15
2.4.1 Beban Lalu Lintas	17
2.4.2 Drainase yang Buruk.....	17
2.4.3 Faktor Lingkungan dan Cuaca	17
2.4.4 Kualitas Material Perkerasan	18
2.4.5 Pelaksanaan Konstruksi yang Tidak Sesuai.....	18
2.4.6 <i>Overloading</i> Kendaraan	18
2.4.7 Kurangnya Pemeliharaan Jalan	19
2.4.8 Kondisi Tanah Dasar.....	19
2.4.9 Volume Lalu Lintas yang Tinggi	19
2.4.10 Faktor Usia Jalan.....	20
2.5 SURVEI KONDISI JALAN	20
2.6 METODE <i>PAVEMENT CONDITION INDEX</i> (PCI).....	20
2.6.1 Jenis-Jenis Kerusakan dalam Metode Nilai Pavement Condition Index ...	21
2.6.2 Tahapan Perhitungan Pavement Condition Index.....	21
2.6.3 Hubungan Pavement Condition Index dengan Prioritas penanganan jalan	23
2.7 LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA (LHR)	24
2.7.1 Pengertian LHR	24
2.7.2 Rumus LHR	24
2.8 KEPENTINGAN EKONOMI.....	25
2.8.1 Pengertian Kepentingan Ekonomi	25

2.8.2 Indikator Kepentingan Ekonomi	25
2.8.3 Klasifikasi Kepentingan Ekonomi	26
2.9 PRIORITAS PENANGANAN JALAN.....	27
2.9.1 Tujuan Prioritas Penanganan Jalan	27
2.9.2 Jenis Penanganan Jalan	28
2.9.3 Konsep Perhitungan Biaya Penanganan	29
2.9.4 Faktor-Faktor Penentuan Prioritas Penanganan Jalan.....	30
2.10 HUBUNGAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN DENGAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (AHP)	30
2.11 METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP).....	31
2.11.1 Prinsip Dasar Metode AHP	32
2.11.2 Struktur Hierarki AHP	34
2.11.3 Skala Penilaian.....	34
2.11.4 Langkah-Langkah Metode AHP	35
2.11.5 Matriks Perbandingan Berpasangan	36
2.11.6 Normalisasi Matriks dan Menghitung Bobot Prioritas.....	37
2.11.7 Menghitung Nilai Lambda maksimum	38
2.11.8 Uji Konsistensi AHP	39
2.11.9 Kelebihan dan Kekurangan AHP.....	40
2.12 PENELITIAN TERDAHULU	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 LOKASI PENELITIAN	45
3.2 PENDEKATAN PENELITIAN.....	46
3.3 PENGUMPULAN DATA.....	46
3.3.1 Waktu Penelitian.....	46

3.3.2 Variabel Penelitian.....	46
3.3.3 Peralatan Penelitian.....	46
3.4 JENIS DAN SUMBER DATA	47
3.4.1 Data Primer	47
3.4.2 Data Sekunder	47
3.5 TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	48
3.5.1 Observasi Lapangan.....	48
3.5.2 <i>Traffic Counting</i>	48
3.5.3 Dokumentasi	49
3.5.4 Kuesioner	49
3.5.5 Penentuan Responden Penelitian	50
3.6 METODE PENENTUAN ESTIMASI BIAYA PENANGANAN	51
3.7 VARIABEL PENELITIAN/KRITERIA DAN SUBKRITERIA AHP	51
3.7.1 Variabel Penelitian.....	51
3.7.2 Kriteria AHP	52
3.8 TEKNIK ANALISIS DATA	52
3.8.1 Penyusunan Hierarki Keputusan.....	52
3.8.2 Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan (<i>Pairwise Comparison</i>).....	53
3.8.3 Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas	53
3.8.4 λ Maksimum (λ_{max}).....	53
3.8.5 Menghitung Indeks Konsistensi (<i>Consistency Index – CI</i>).....	53
3.8.6 Penentuan Prioritas Akhir	54
3.9 PEMBAGIAN SEGMENT JALAN	55
3.9.1 Identitas Segment Penelitian	55
3.10 BAGAN ALIR PENELITIAN	59

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 GAMBAR UMUM LOKASI PENELITIAN.....	57
4.1.1 Lokasi Penelitian	57
4.1.2 Kondisi Umum Ruas Jalan.....	59
4.2 HASIL SURVEI LAPANGAN	60
4.2.1 Hasil Identifikasi Kerusakan Jalan.....	61
4.2.2 Perhitungan PCI	65
4.2.3 Hasil Survei Volume Lalu Lintas.....	85
4.2.4 Penilaian Kepentingan Ekonomi.....	89
4.2.5 Biaya Penanganan	90
4.3 ANALISIS PRIORITAS MENGGUNAKAN METODE AHP	92
4.3.1 Penyusunan Hierarki	92
4.3.2 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria	93
4.3.3 Perhitungan Geometric Mean Kriteria	95
4.3.4 Normalisasi Matriks Kriteria	97
4.3.5 Bobot Prioritas Kriteria	97
4.3.6 Uji Konsistensi Kriteria	98
4.3.7 Analisis Subkriteria Kondisi Jalan.....	101
4.3.8 Analisis Subkriteria Volume Lalu Lintas.....	106
4.3.9 Analisis Subkriteria Kepentingan Ekonomi.....	111
4.3.10 Analisis Subkriteria Biaya Penanganan	116
4.4 PERHITUNGAN PRIORITAS ALTERNATIF SEGMENT JALAN.....	120
4.4.1 Penentuan skor setiap segmen	120
4.4.2 Sintesis prioritas global	121
4.4.3 Ranking prioritas segmen jalan	122

4.5 PEMBAHASAN	123
4.5.1 Pengaruh kondisi jalan terhadap prioritas penanganan.....	123
4.5.2 Pengaruh volume lalu lintas terhadap prioritas penanganan.....	124
4.5.3 Pengaruh kepentingan ekonomi terhadap prioritas penanganan.....	124
4.5.4 Pengaruh biaya penanganan terhadap prioritas penanganan.....	124
4.5.5 Analisis segmen jalan prioritas utama	124
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	126
5.1 KESIMPULAN.....	126
5.2 SARAN	127
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.10 Struktur Hierarki Metode <i>Analytical hierarchy Process</i>	35
Gambar 3.1 Lokasi Jalan Penelitian	48
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian Penelitian Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Menggunakan Metode <i>Analytical hierarchy Process</i>	61
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian di Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan.....	63
Gambar 4.2 Dokumentasi kerusakan STA 02+500–02+600.....	67
Gambar 4.3 Dokumentasi kerusakan STA 02+600–02+700.....	68
Gambar 4.4 Dokumentasi kerusakan STA 02+700–02+800.....	68
Gambar 4.5 Dokumentasi kerusakan STA 02+800–02+900.....	69
Gambar 4.6 Dokumentasi kerusakan STA 02+900–03+000.....	69
Gambar 4.7 Dokumentasi kerusakan STA 03+000–03+100.....	70
Gambar 4.8 Dokumentasi kerusakan STA 03+100–03+200.....	70
Gambar 4.9 Dokumentasi kerusakan STA 03+200–03+300.....	71
Gambar 4.10 Dokumentasi kerusakan STA 03+300–03+400.....	71
Gambar 4.11 Dokumentasi kerusakan STA 03+400–03+500.....	72
Gambar 4.12 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan lubang (<i>Photoles</i>)	66
Gambar 4.13 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan lubang (<i>Photoles</i>)	66
Gambar 4.14 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan lubang (<i>Photoles</i>)	67
Gambar 4.15 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	67
Gambar 4.16 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan tambalan (<i>patching</i>)....	68
Gambar 4.17 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	69
Gambar 4.18 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	69

Gambar 4.19 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan ambblas (<i>rutting</i>)	70
Gambar 4.20 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan ambblas (<i>rutting</i>)	71
Gambar 4.21 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	71
Gambar 4.22 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	72
Gambar 4.23 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	73
Gambar 4.24 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	73
Gambar 4.25 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	74
Gambar 4.26 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	75
Gambar 4.27 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan lubang (<i>Photoles</i>)	75
Gambar 4.28 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	76
Gambar 4.29 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	77
Gambar 4.30 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	77
Gambar 4.31 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	78
Gambar 4.32 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan lubang (<i>Photoles</i>)	79
Gambar 4.33 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan lubang (<i>Photoles</i>)	79
Gambar 4.34 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan ambblas (<i>rutting</i>)	80
Gambar 4.35 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan tepi (<i>edge cracking</i>).....	80
Gambar 4.36 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	81

Gambar 4.37 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	82
Gambar 4.38 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan lubang (<i>Photoles</i>)	83
Gambar 4.39 Grafik <i>Deduct Value</i> (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (<i>alligator cracking</i>).....	83
Gambar 4.40 Grafik <i>Correct Deduct Value</i> (CDV) berdasarkan total <i>Deduct</i> <i>Calue</i> (TDV) dan jumlah kerusakan (q)	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori kondisi jalan berdasarkan nilai PCI	24
Tabel 2.2 Kalsifikasi subkriteria kepentingan ekonomi	27
Tabel 2.3 Skala penilaian Saaty.....	37
Tabel 2.4 Contoh matriks perbandingan	38
Tabel 2.5 Perbedaan (Gap) penelitian	44
Tabel 3.1 Titik lokasi <i>traffic counting</i>	52
Tabel 3.2 Skala penilaian AHP	53
Tabel 3.3 Kuesioner AHP	53
Tabel 3.4 Detail responden.....	54
Tabel 3.5 Variabel penelitian	55
Tabel 3.6 Indeks Random (RI)	58
Tabel 3.7 Identifikasi segmen jalan.....	59
Tabel 4.1 Dimensi ruas jalan penelitian	64
Tabel 4.2 Pembagian segmen jalan penelitian	66
Tabel 4.3 Hasil penilaian kondisi jalan	93
Tabel 4.4 Data lalu lintas harian.....	95
Tabel 4.5 Rekapitulasi hasil traffic counting selama 3 hari	97
Tabel 4.6 Hasil penilaian kepentingan ekonomi	100
Tabel 4.7 Rekap perhitungan biaya per segmen.....	101
Tabel 4.8 Identitas responden ahli.....	104
Tabel 4.9 Matriks responden 1	105
Tabel 4.10 Matriks responden 2	105
Tabel 4.11 Matriks responden 3	105

Tabel 4.12 Hasil gabungan <i>geometric mean</i>	107
Tabel 4.13 Matriks normalisasi kriteria	108
Tabel 4.14 Bobot prioritas kriteria	108
Tabel 4.15 Perhitungan AW (A x W).....	109
Tabel 4.16 Hasil perhitungan AW.....	110
Tabel 4.17 Nilai λ_i	110
Tabel 4.18 Random Index	111
Tabel 4.19 Hasil gabungan <i>geometric mean</i>	113
Tabel 4.20 Matriks normalisasi kriteria	114
Tabel 4.21 Bobot prioritas kriteria	114
Tabel 4.22 Perhitungan AW (A x W).....	114
Tabel 4.23 Hasil perhitungan AW.....	115
Tabel 4.24 Nilai λ_i	115
Tabel 4.25 Random Index	116
Tabel 4.26 Hasil gabungan <i>geometric mean</i>	118
Tabel 4.27 Matriks normalisasi kriteria	119
Tabel 4.28 Bobot prioritas kriteria	119
Tabel 4.29 Perhitungan AW (A x W).....	119
Tabel 4.30 Hasil perhitungan AW.....	120
Tabel 4.31 Nilai λ_i	120
Tabel 4.32 Random Index	121
Tabel 4.33 Hasil gabungan <i>geometric mean</i>	123
Tabel 4.34 Matriks normalisasi kriteria	124
Tabel 4.35 Bobot prioritas kriteria	124
Tabel 4.36 Perhitungan AW (A x W).....	124

Tabel 4.37 Hasil perhitungan AW	125
Tabel 4.38 Nilai λ_i	125
Tabel 4.39 Random Index	126
Tabel 4.40 Hasil gabungan <i>geometric mean</i>	128
Tabel 4.41 Matriks normalisasi kriteria	129
Tabel 4.42 Bobot prioritas kriteria	129
Tabel 4.43 Perhitungan AW (A x W).....	129
Tabel 4.44 Hasil perhitungan AW.....	130
Tabel 4.45 Nilai λ_i	130
Tabel 4.46 Random Index	131
Tabel 4.47 Nilai alternatif setiap segmen jalan	133
Tabel 4.48 Sintesis prioritas global kondisi jalan	134
Tabel 4.49 Hasil Ranking prioritas penanganan jalan.....	135

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Infrastruktur transportasi darat, khususnya jalan, merupakan komponen vital dalam sistem transportasi dalam kehidupan bernegara yang berfungsi sebagai penggerak roda ekonomi, penghubung antar wilayah, serta sarana aksesibilitas sosial masyarakat. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, penyelenggaraan jalan bertujuan untuk mewujudkan jalan yang aman, nyaman, berdaya guna, dan berhasil guna dalam mendukung perkembangan wilayah serta kesejahteraan masyarakat. Dalam undang-undang tersebut juga dijelaskan bahwa jalan wajib dipelihara agar tetap berada dalam kondisi laik fungsi guna menjamin keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Oleh karena itu, kondisi jalan yang mantap menjadi salah satu faktor penting dalam menunjang aktivitas transportasi dan pembangunan daerah.

Provinsi Kalimantan Utara saat ini tengah menjadi salah satu fokus pembangunan nasional dengan adanya Proyek Strategis Nasional (PSN) Kawasan Industri Hijau Indonesia (KIHI) di wilayah Tanah Kuning - Mangkupadi. Sebagai dampak dari pembangunan skala besar ini, ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning mengalami peningkatan beban lalu lintas yang signifikan. Kendaraan berat yang mengangkut material konstruksi dan logistik industri kini melintasi jalur tersebut dengan frekuensi yang jauh lebih tinggi dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, sehingga memberikan tekanan besar pada struktur perkerasan jalan.

Penentuan prioritas penanganan jalan tidak dapat didasarkan hanya pada satu kriteria saja, melainkan harus mempertimbangkan berbagai aspek secara bersamaan, seperti tingkat kerusakan perkerasan, volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), fungsi jalan dalam jaringan transportasi, nilai ekonomi kawasan yang dilayani, serta ketersediaan anggaran yang ada. Tanpa adanya metode pengambilan keputusan yang sistematis dan objektif, keputusan

penanganan jalan seringkali bersifat subjektif dan tidak terukur, sehingga berpotensi tidak tepat sasaran dan tidak memberikan dampak maksimal bagi masyarakat.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan di lapangan, ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning secara keseluruhan menunjukkan kondisi kerusakan yang bervariasi di sepanjang ruasnya. Dari seluruh segmen yang ada, STA 02+500 hingga STA 03+500 dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan segmen yang memiliki tingkat kerusakan paling kompleks dan paling representatif dalam mewakili karakteristik kerusakan keseluruhan ruas jalan. Pada segmen tersebut ditemukan berbagai jenis kerusakan perkerasan, di antaranya retak buaya (*alligator cracking*), lubang (*pothole*), amblas, serta kerusakan tepi jalan yang cukup signifikan. Kerusakan-kerusakan tersebut tidak hanya mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, tetapi juga berpotensi mempercepat kerusakan kendaraan serta meningkatkan biaya operasional kendaraan secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul **“Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Studi kasus: Ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning Kabupaten Bulungan).**

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana kondisi kerusakan perkerasan jalan yang terjadi pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, khususnya pada segmen STA 02+500 hingga STA 03+500?
- b. Berapa bobot kriteria penentu prioritas penanganan kerusakan ruas Jalan Poros Tanjung Selor-tanah Kuning berdasarkan hasil analisis metode AHP?

- c. Bagaimana urutan prioritas alternatif penanganan kerusakan jalan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan menggunakan metode AHP?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis jenis serta tingkat kerusakan perkerasan jalan yang terjadi pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, khususnya pada STA 02+500 hingga STA 03+500.
- b. Menentukan bobot kriteria penentu prioritas penanganan kerusakan ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning berdasarkan hasil analisis metode AHP.
- c. Menentukan urutan prioritas alternatif penanganan kerusakan jalan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan menggunakan metode AHP.

1.4 BATASAN MASALAH

Untuk memfokuskan penelitian agar lebih terarah dan tidak meluas dari permasalahan yang dikaji, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

- a. Lokasi penelitian dibatasi pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara, khususnya pada STA 02+500 hingga STA 03+500 sepanjang 1 km.
- b. Penentuan prioritas hanya berdasarkan kriteria yang umum digunakan (Kondisi Jalan, Volume Lalu Lintas, Kepentingan Ekonomi, dan Biaya).
- c. Metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pembobotan kriteria dan alternatif, tanpa melakukan desain teknis perbaikan jalan.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi Pemerintah (Instansi Terkait): Sebagai bahan masukan dan rekomendasi dalam perencanaan anggaran dan pelaksanaan program perbaikan jalan yang lebih tepat sasaran.

- b. Bagi Ilmu Pengetahuan: Memberikan literatur tambahan mengenai penerapan metode AHP dalam bidang manajemen infrastruktur jalan, khususnya di wilayah Kalimantan Utara.
- c. Bagi Masyarakat: Mempercepat perbaikan jalan pada lokasi yang paling mendesak sehingga meningkatkan kenyamanan dan keselamatan berkendara.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan ini disusun bab demi bab yang setiap bab terdiri atas beberapa bagian yang akan diuraikan lagi. Hal ini dimaksudkan agar setiap permasalahan yang akan dibahas dapat segera diketahui dengan mudah. Adapun penguraiannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang pemilihan judul terkait urgensi perbaikan jalan di poros Tanjung Selor-Tanah Kuning Kabupaten Bulungan, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, batasan masalah agar penelitian tetap fokus, serta manfaat penelitian bagi instansi terkait dan ilmu pengetahuan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi teori mengenai infrastruktur jalan, jenis-jenis kerusakan jalan, standar penilaian kondisi jalan, serta teori mengenai pengambilan keputusan multikriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Selain itu, bab ini juga memuat ringkasan dari beberapa penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan pelaksanaan penelitian mulai dari lokasi penelitian, teknik pengumpulan data (primer melalui survei lapangan dan kuesioner pakar, serta sekunder melalui data instansi), variabel penelitian, hingga alur analisis data menggunakan metode AHP mulai dari penyusunan hierarki, perhitungan bobot, hingga uji konsistensi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data hasil penelitian di lapangan dan hasil pengolahan kuesioner dari para pakar. Di dalamnya dimuat perhitungan matriks perbandingan berpasangan, nilai bobot setiap kriteria, serta urutan prioritas segmen jalan yang paling mendesak untuk ditangani.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini berisi kesimpulan yang menjawab rumusan masalah mengenai kriteria dominan dan daftar urutan prioritas perbaikan jalan. Selain itu, bab ini juga memuat saran-saran praktis bagi pemerintah (Dinas PUPR) maupun saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 PENGERTIAN JALAN

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Jalan memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung perkembangan ekonomi, sosial, budaya, pertahanan, dan keamanan suatu wilayah.

Keberadaan jalan yang baik dapat meningkatkan mobilitas masyarakat serta memperlancar distribusi barang dan jasa. Jalan juga berfungsi sebagai penghubung antarwilayah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi daerah. Dalam kegiatan pembangunan nasional, infrastruktur jalan menjadi salah satu indikator kemajuan suatu daerah karena jalan yang memadai akan mempercepat aksesibilitas dan konektivitas antar kawasan.

Pada wilayah Kabupaten Bulungan, khususnya ruas Jalan Poros Tanjung Selor- Tanah Kuning, kondisi jalan memiliki pengaruh besar terhadap aktivitas masyarakat dan kendaraan logistik. Jalan tersebut merupakan jalur utama yang menghubungkan kawasan industri, permukiman, serta fasilitas umum lainnya. Oleh sebab itu, kondisi jalan yang baik sangat diperlukan untuk menjamin keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi perjalanan.

Kerusakan jalan yang terjadi secara terus-menerus dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti meningkatnya biaya operasional kendaraan, menurunnya kenyamanan pengguna jalan, serta meningkatnya risiko kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu, diperlukan pemeliharaan dan penanganan jalan secara tepat agar fungsi jalan tetap optimal.

2.1.1 Klasifikasi Jalan berdasarkan Fungsi

Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi terdiri atas jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan sesuai dengan Undang-Undang republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang jalan, yaitu:

a. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah akses masuk yang dibatasi secara efisien. Jalan arteri memiliki peranan penting dalam mendukung mobilitas antarwilayah karena menghubungkan pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, maupun kawasan strategis lainnya.

Jalan arteri dirancang untuk menampung volume lalu lintas yang besar, termasuk kendaraan berat seperti truk logistik dan kendaraan industri. Oleh karena itu, jalan arteri umumnya memiliki lebar jalan yang lebih besar, struktur perkerasan yang lebih kuat, dan tingkat pelayanan yang tinggi.

Ciri-ciri jalan arteri antara lain, melayani perjalanan jarak jauh, memiliki kapasitas lalu lintas tinggi, kecepatan kendaraan relatif tinggi, jumlah persimpangan dan akses keluar masuk dibatasi, serta menghubungkan pusat kegiatan utama.

Contoh jalan arteri adalah jalan nasional yang menghubungkan antar kota atau antar provinsi. Pada penelitian ini, ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning memiliki fungsi yang mendekati jalan arteri karena menjadi jalur utama kendaraan logistik menuju kawasan industri.

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan yang berfungsi mengumpulkan dan membagi arus lalu lintas dari jalan lokal menuju jalan arteri atau sebaliknya. Jalan kolektor melayani perjalanan jarak sedang dengan kecepatan sedang dan jumlah akses masuk yang masih dibatasi.

Jalan kolektor berperan sebagai penghubung antara kawasan permukiman, pusat kegiatan lokal, dan jalan utama. Jalan ini biasanya

digunakan oleh kendaraan umum maupun kendaraan distribusi dalam wilayah kabupaten atau kota.

Ciri-ciri jalan kolektor meliputi, melayani perjalanan jarak sedang, menghubungkan jalan lokal dengan jalan arteri, kecepatan kendaraan sedang, volume lalu lintas cukup tinggi, dan memiliki akses masuk yang masih diperbolehkan dalam jumlah tertentu.

Jalan kolektor sangat penting dalam mendukung distribusi barang dan mobilitas masyarakat dari wilayah permukiman menuju pusat kegiatan ekonomi.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rendah. Jalan lokal berfungsi menghubungkan kawasan permukiman, perkantoran, sekolah, maupun fasilitas umum dalam suatu wilayah tertentu.

Jalan lokal umumnya memiliki kapasitas lebih kecil dibandingkan jalan arteri dan kolektor karena volume kendaraan yang melintas relatif rendah. Meskipun demikian, jalan lokal tetap memiliki peranan penting dalam mendukung aktivitas masyarakat sehari-hari.

Karakteristik jalan lokal antara lain, melayani perjalanan jarak dekat, kecepatan kendaraan rendah, banyak akses keluar masuk kendaraan, menghubungkan kawasan dan fasilitas umum, dan volume lalu lintas relatif rendah.

Kerusakan pada jalan lokal dapat mengganggu aktivitas masyarakat karena jalan ini digunakan secara langsung untuk mobilitas harian

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang digunakan untuk melayani pergerakan kendaraan di dalam lingkungan permukiman atau kawasan tertentu dengan volume lalu lintas rendah. Jalan lingkungan biasanya berada di kawasan perumahan, kompleks perkantoran, maupun area fasilitas umum.

Fungsi utama jalan lingkungan adalah memberikan akses langsung menuju rumah, bangunan, atau fasilitas tertentu. Oleh karena itu, kecepatan kendaraan pada jalan lingkungan sangat dibatasi demi menjaga keselamatan pengguna jalan, terutama pejalan kaki.

Ciri-ciri jalan lingkungan yaitu, melayani pergerakan dalam lingkungan terbatas, volume lalu lintas rendah, kecepatan kendaraan rendah, banyak digunakan oleh kendaraan ringan dan pejalan kaki, serta memiliki lebar jalan relatif kecil.

Meskipun memiliki kapasitas kecil, kondisi jalan lingkungan tetap harus dipelihara dengan baik agar aktivitas masyarakat dapat berjalan dengan lancar dan aman.

2.1.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status

Berdasarkan status kewenangannya Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan. Jakart. Dibedakan menjadi:

a. Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan jalan yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, jalan strategis nasional, dan jalan yang memiliki peranan penting bagi kepentingan nasional.

b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi adalah jalan yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota atau antar kabupaten/kota dalam satu provinsi.

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan kabupaten yang menghubungkan antar kecamatan maupun kawasan dalam wilayah kabupaten.

d. Jalan Desa

Jalan desa adalah jalan umum yang menghubungkan kawasan atau permukiman di dalam desa.

2.1.3 Fungsi Jalan dalam Sistem Transportasi

Jalan merupakan salah satu komponen utama dalam sistem transportasi darat yang berfungsi sebagai sarana pergerakan orang dan barang dari satu tempat ke tempat lain. Keberadaan jaringan jalan yang memadai sangat penting dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, pemerintahan, serta pemerataan pembangunan wilayah. Jalan tidak hanya berperan sebagai prasarana fisik, tetapi juga sebagai penggerak pertumbuhan ekonomi dan peningkatan aksesibilitas masyarakat.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Jalan memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung perkembangan ekonomi, sosial, budaya, pertahanan, dan keamanan suatu wilayah.

2.2 PERKERASAN JALAN

Perkerasan jalan merupakan struktur konstruksi yang dibangun di atas tanah dasar (*subgrade*) untuk mendukung dan menyebarkan beban lalu lintas kendaraan sehingga beban tersebut tidak langsung diterima oleh tanah dasar. Perkerasan jalan dirancang agar mampu memberikan pelayanan yang aman, nyaman, dan ekonomis selama umur rencana jalan. Selain menahan beban kendaraan, perkerasan juga berfungsi melindungi tanah dasar dari pengaruh air dan perubahan cuaca yang dapat menurunkan kekuatan tanah (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2024).

Dalam perencanaan jalan, struktur perkerasan harus memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban kendaraan yang melintas secara berulang. Beban kendaraan tersebut akan diteruskan secara bertahap dari lapisan permukaan hingga ke tanah dasar. Oleh karena itu, setiap lapisan perkerasan harus memiliki kualitas material dan ketebalan yang sesuai agar mampu mendukung lapisan di atasnya.

Kondisi perkerasan jalan sangat mempengaruhi tingkat kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Perkerasan yang mengalami kerusakan seperti retak, lubang, dan amblas dapat mengganggu kelancaran lalu lintas serta meningkatkan risiko kecelakaan. Kerusakan perkerasan umumnya disebabkan oleh beban lalu lintas yang tinggi, drainase yang buruk, kualitas material yang rendah, serta faktor lingkungan dan cuaca.

2.2.1 Jenis-Jenis Perkerasan Jalan

a. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur merupakan jenis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat utama. Struktur perkerasan ini bersifat fleksibel sehingga dapat mengikuti deformasi atau penurunan kecil pada tanah dasar tanpa langsung mengalami kerusakan yang serius.

Beban kendaraan pada perkerasan lentur disebarkan secara bertahap dari lapisan permukaan menuju lapisan di bawahnya. Oleh karena itu, lapisan paling atas menerima beban terbesar, sedangkan lapisan di bawah menerima beban yang semakin kecil.

Perkerasan lentur banyak digunakan pada jalan raya karena memiliki beberapa kelebihan, antara lain, biaya pembangunan relatif lebih murah, proses pelaksanaan lebih cepat, mudah dilakukan pemeliharaan dan perbaikan serta memberikan kenyamanan berkendara yang baik.

Namun, perkerasan lentur juga memiliki kelemahan, yaitu lebih mudah mengalami kerusakan akibat suhu tinggi, genangan air, dan beban kendaraan berat yang berlebihan.

b. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan kaku merupakan jenis perkerasan yang menggunakan beton semen sebagai material utama. Struktur beton memiliki tingkat kekakuan yang tinggi sehingga mampu menyebarkan beban kendaraan ke area yang lebih luas.

Perkerasan kaku umumnya digunakan pada jalan dengan volume kendaraan berat yang tinggi seperti jalan industri, pelabuhan, dan bandara. Jenis

perkerasan ini memiliki umur pelayanan yang lebih panjang dibandingkan perkerasan lentur.

Kelebihan perkerasan kaku antara lain, lebih tahan terhadap beban berat, umur pelayanan lebih lama, perawatan relatif lebih sedikit, dan tahan terhadap pengaruh air.

Sedangkan kekurangannya meliputi, biaya pembangunan lebih mahal, proses konstruksi lebih mahal, proses konstruksi lebih lama, serta perbaikan kerusakan lebih sulit dilakukan.

c. Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Perkerasan komposit merupakan kombinasi antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Jenis perkerasan ini dibuat untuk memperoleh kelebihan dari kedua jenis perkerasan tersebut.

Pada umumnya, perkerasan komposit menggunakan beton semen sebagai lapisan dasar dan lapisan aspal sebagai lapisan permukaan. Kombinasi tersebut memberikan kekuatan struktur yang tinggi sekaligus meningkatkan kenyamanan berkendara.

Perkerasan komposit biasanya digunakan pada jalan dengan lalu lintas berat dan membutuhkan tingkat pelayanan yang tinggi.

2.2.2 Struktur Lapisan Perkerasan Jalan

a. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)

Lapisan permukaan merupakan lapisan paling atas yang langsung bersentuhan dengan roda kendaraan. Lapisan ini berfungsi memberikan kenyamanan berkendara, menahan gaya geser kendaraan, serta melindungi lapisan di bawahnya dari air hujan dan pengaruh cuaca.

Lapisan permukaan harus memiliki kekuatan, kekesatan, dan ketahanan yang baik terhadap beban lalu lintas dan perubahan suhu.

b. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapisan pondasi atas terletak di bawah lapisan permukaan dan berfungsi sebagai penyebar utama beban kendaraan ke lapisan yang lebih bawah. Lapisan ini harus memiliki kekuatan yang cukup tinggi karena menerima tekanan yang besar dari lapisan permukaan.

Selain itu, lapisan pondasi atas juga berfungsi meningkatkan stabilitas struktur perkerasan jalan.

c. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapisan pondasi bawah merupakan lapisan yang berada di antara pondasi atas dan tanah dasar. Fungsi utama lapisan ini adalah membantu penyebaran beban lalu lintas serta mencegah naiknya air dari tanah dasar ke lapisan perkerasan.

Lapisan pondasi bawah juga membantu meningkatkan daya dukung tanah dasar sehingga struktur jalan menjadi lebih stabil.

d. Tanah Dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar merupakan lapisan tanah asli yang dipadatkan sebagai fondasi utama seluruh struktur perkerasan jalan. Kekuatan tanah dasar sangat mempengaruhi ketahanan dan umur pelayanan jalan.

Jika tanah dasar memiliki daya dukung rendah, maka jalan akan lebih mudah mengalami kerusakan seperti amblas dan retak. Oleh karena itu, sebelum pembangunan jalan dilakukan, tanah dasar harus diperiksa dan dipadatkan sesuai standar teknis.

2.3 KERUSAKAN JALAN

Kerusakan jalan merupakan kondisi menurunnya kualitas struktur maupun permukaan jalan sehingga fungsi pelayanan jalan tidak dapat bekerja secara optimal. Kerusakan jalan dapat terjadi akibat pengaruh beban lalu lintas yang berulang, faktor lingkungan, kualitas material yang kurang baik, sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik, serta kurangnya kegiatan pemeliharaan jalan (Bina Marga, 2024).

Tingkat kerusakan jalan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan jenis penanganan yang diperlukan. Semakin tinggi tingkat kerusakan, maka semakin besar biaya dan tindakan perbaikan yang harus dilakukan.

Secara umum tingkat kerusakan jalan dapat dikelompokkan menjadi: Kerusakan ringan, seperti retak rambut dan pelepasan butiran permukaan, kerusakan sedang, seperti retak buaya dan deformasi permukaan, kerusakan

berat, seperti lubang besar, amblas, dan kerusakan struktur perkerasan.

Kerusakan jalan yang tidak segera ditangani akan berkembang menjadi kerusakan yang lebih berat dan menyebabkan biaya perbaikan menjadi lebih besar. Selain itu, kondisi jalan yang rusak dapat mengganggu kenyamanan pengguna jalan, memperlambat mobilitas transportasi, meningkatkan biaya operasional kendaraan, serta meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas.

2.3.1 Jenis-Jenis Kerusakan Jalan

a. Retak (*Cracking*)

Retak merupakan kerusakan berupa pecahan atau garis-garis pada permukaan jalan akibat beban lalu lintas, perubahan suhu, atau lemahnya struktur perkerasan. Retak dapat menyebabkan air masuk ke dalam lapisan jalan sehingga mempercepat kerusakan.

Jenis-jenis retak antara lain, retak kulit buaya (*Alligator Cracking*), retak memanjang, dan retak pinggir.

Retak buaya biasanya terjadi akibat kelelahan struktur perkerasan karena beban kendaraan berat yang berulang.

b. Lubang (*Potholes*)

Lubang adalah kerusakan berupa cekungan pada permukaan jalan akibat terlepasnya material perkerasan. Lubang biasanya diawali oleh retakan yang kemudian dimasuki air sehingga lapisan jalan menjadi rusak.

Kerusakan ini sangat berbahaya bagi pengguna jalan karena dapat menyebabkan kecelakaan dan kerusakan kendaraan.

c. Kerusakan Tepi (*Edge Cracking*)

Kerusakan tepi (*edge cracking*) adalah jenis kerusakan berupa retakan yang terjadi sejajar dengan tepi perkerasan jalan. Retakan ini biasanya muncul pada jarak tertentu dari tepi jalan dan dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih parah apabila tidak segera ditangani.

d. Amblas (*Depression*)

Amblas merupakan penurunan permukaan jalan pada titik tertentu akibat lemahnya tanah dasar atau kurang baiknya sistem drainase. Kerusakan ini

menyebabkan permukaan jalan menjadi tidak rata dan dapat menimbulkan genangan air saat hujan.

d. Pengelupasan (*Raveling*)

Pengelupasan adalah kondisi terlepasnya butiran agregat pada lapisan permukaan jalan akibat lemahnya daya ikat aspal. Kerusakan ini menyebabkan permukaan jalan menjadi kasar dan mudah berkembang menjadi lubang.

e. Kegemukan Aspal (*Bleeding*)

Kegemukan aspal merupakan kondisi munculnya aspal berlebih pada permukaan jalan akibat kadar aspal yang terlalu tinggi atau suhu lingkungan yang panas. Permukaan jalan menjadi licin sehingga dapat membahayakan pengguna jalan terutama saat hujan.

f. Alur (*Rutting*)

Alur merupakan deformasi memanjang pada jalur roda kendaraan akibat beban lalu lintas berat yang terjadi secara berulang. Kerusakan ini biasanya ditemukan pada jalan dengan volume kendaraan berat yang tinggi.

Alur dapat menyebabkan genangan air pada jalur roda kendaraan dan mengurangi kenyamanan berkendara.

g. Gelombang (*Corrugation*)

Gelombang adalah kerusakan berupa permukaan jalan yang bergelombang akibat deformasi lapisan perkerasan. Kerusakan ini umumnya terjadi karena stabilitas campuran aspal yang rendah atau akibat pengereman kendaraan secara terus-menerus pada titik tertentu.

Kerusakan jalan harus segera ditangani agar tidak berkembang menjadi kerusakan yang lebih berat dan mengurangi umur pelayanan jalan.

2.4 FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN JALAN

Kerusakan jalan merupakan kondisi menurunnya kualitas struktur maupun permukaan jalan sehingga fungsi pelayanan jalan tidak dapat bekerja secara optimal. Kerusakan jalan dapat terjadi akibat berbagai faktor yang saling

mempengaruhi, baik dari beban lalu lintas, kondisi lingkungan, kualitas material, sistem drainase, maupun pelaksanaan konstruksi jalan yang tidak sesuai standar teknis.

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 (MDP 2024), umur pelayanan jalan sangat dipengaruhi oleh kemampuan struktur perkerasan dalam menerima beban lalu lintas serta kondisi tanah dasar dan drainase jalan. Jalan yang menerima beban kendaraan berat secara terus-menerus akan mengalami penurunan kualitas struktur lebih cepat dibandingkan jalan dengan volume lalu lintas rendah. Selain itu, genangan air dan sistem drainase yang buruk dapat menyebabkan air masuk ke dalam lapisan perkerasan sehingga

Kerusakan jalan yang tidak segera ditangani akan berkembang menjadi kerusakan yang lebih berat dan menyebabkan meningkatnya biaya pemeliharaan maupun rehabilitasi jalan. Selain itu, kerusakan jalan juga dapat mengganggu kenyamanan pengguna jalan, memperlambat mobilitas transportasi, meningkatkan biaya operasional kendaraan, dan meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas.

Pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning, kerusakan jalan dipengaruhi oleh tingginya aktivitas kendaraan berat menuju kawasan industri, kondisi cuaca dengan curah hujan tinggi, serta sistem drainase yang kurang optimal. Oleh karena itu, pemahaman mengenai faktor-faktor penyebab kerusakan jalan sangat penting untuk menentukan metode penanganan dan pemeliharaan yang tepat.

Adapun tingkat kerusakan jalan yaitu:

a. *Low* (Rendah)

Retakan kecil, sempit

Belum terjadi pelepasan butiran

Lebar retak < 6 mm

b. *Medium* (Sedang)

Retakan mulai melebar

Ada sedikit pelepasan material

Lebar retak sekitar 6–19 mm

c. *High* (Tinggi)

Retakan lebar dan dalam

Terjadi pelepasan butiran atau lubang kecil

Lebar retak > 19 mm

Secara umum, faktor penyebab kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi beberapa aspek berikut:

2.4.1 Beban Lalu Lintas

Beban lalu lintas merupakan faktor utama penyebab kerusakan jalan. Setiap kendaraan yang melintas akan memberikan tekanan pada permukaan jalan yang kemudian diteruskan ke lapisan perkerasan dan tanah dasar. Semakin besar jumlah kendaraan dan semakin berat muatan kendaraan yang melintas, maka tingkat kerusakan jalan akan semakin cepat.

Kendaraan berat seperti truk logistik, kendaraan industri, dan alat berat memberikan beban sumbu yang tinggi sehingga mempercepat kelelahan struktur perkerasan jalan. Beban lalu lintas yang berulang dapat menyebabkan retak buaya, alur roda kendaraan, deformasi permukaan jalan, dan lubang.

Pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning, tingginya kendaraan logistik menuju kawasan industri menjadi salah satu faktor dominan penyebab kerusakan jalan.

2.4.2 Drainase yang Buruk

Drainase jalan berfungsi untuk mengalirkan air hujan agar tidak menggenangi permukaan jalan. Sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik menyebabkan air tertahan pada badan jalan dan meresap ke dalam lapisan perkerasan.

Air yang masuk ke struktur jalan akan melemahkan daya ikat material dan menurunkan daya dukung tanah dasar. Akibatnya, jalan menjadi lebih mudah mengalami retak, lubang, pengelupasan, dan amblas.

Drainase yang tersumbat oleh lumpur dan sampah juga menjadi penyebab utama kerusakan jalan di daerah dengan curah hujan tinggi.

2.4.3 Faktor Lingkungan dan Cuaca

Kondisi lingkungan dan cuaca sangat mempengaruhi umur pelayanan jalan. Curah hujan tinggi dapat menyebabkan lapisan perkerasan menjadi lembab dan melemah, sedangkan suhu panas dapat membuat aspal menjadi lunak sehingga mudah mengalami deformasi.

Perubahan suhu secara terus-menerus juga dapat menyebabkan retak akibat proses pemuaian dan penyusutan material perkerasan. Di wilayah dengan intensitas hujan tinggi seperti Kalimantan Utara, faktor cuaca menjadi salah satu penyebab utama kerusakan jalan.

2.4.4 Kualitas Material Perkerasan

Kualitas material sangat menentukan kekuatan dan ketahanan jalan. Material yang tidak memenuhi spesifikasi teknis akan menyebabkan jalan lebih cepat rusak meskipun umur pelayanan jalan masih relatif baru.

Beberapa kerusakan akibat kualitas material yang buruk antara lain, pengelupasan agregat, retak dini, permukaan jalan mudah berlubang, serta bleeding atau aspal naik ke permukaan.

Penggunaan material yang sesuai standar sangat penting untuk meningkatkan umur pelayanan jalan.

2.4.5 Pelaksanaan Konstruksi yang Tidak Sesuai

Pelaksanaan konstruksi jalan yang tidak sesuai standar teknis dapat menyebabkan kerusakan jalan dalam waktu singkat. Kesalahan konstruksi biasanya terjadi pada proses pencampuran material, penghamparan aspal, maupun pemadatan jalan.

Beberapa kesalahan pelaksanaan konstruksi meliputi, ketebalan lapisan tidak sesuai desain, pemadatan kurang optimal, kadar aspal tidak sesuai, dan suhu penghamparan aspal tidak tepat.

Akibatnya, jalan menjadi lebih cepat retak, bergelombang, dan berlubang.

2.4.6 Overloading Kendaraan

Overloading merupakan kondisi kendaraan yang membawa muatan melebihi kapasitas atau beban sumbu yang diizinkan. Kendaraan overload

menyebabkan struktur perkerasan menerima tekanan lebih besar dari kemampuan desain jalan.

Akibat overloading, umur rencana jalan menjadi lebih pendek karena struktur jalan mengalami kelelahan lebih cepat. Kerusakan yang sering muncul akibat overloading antara lain retak buaya, penurunan badan jalan, gelombang, dan lubang besar pada jalur roda kendaraan.

2.4.7 Kurangnya Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan jalan merupakan kegiatan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berada pada tingkat pelayanan yang baik. Jalan yang tidak dipelihara secara rutin akan mengalami kerusakan lebih cepat.

Kerusakan kecil seperti retak rambut apabila tidak segera diperbaiki akan berkembang menjadi kerusakan berat akibat masuknya air dan beban kendaraan berulang. Pemeliharaan rutin sangat penting untuk memperpanjang umur pelayanan jalan.

2.4.8 Kondisi Tanah Dasar

Tanah dasar merupakan lapisan tanah yang menopang seluruh struktur perkerasan jalan. Jika tanah dasar memiliki daya dukung rendah, maka jalan akan mudah mengalami penurunan dan kerusakan.

Tanah dasar yang lunak atau jenuh air dapat menyebabkan, ambblas, retak pada permukaan jalan, gelombang jalan, serta penurunan badan jalan.

Kondisi tanah dasar yang buruk biasanya ditemukan pada daerah rawa atau tanah dengan kadar air tinggi.

2.4.9 Volume Lalu Lintas yang Tinggi

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintas pada suatu ruas jalan dalam periode tertentu. Semakin tinggi volume kendaraan, maka semakin besar frekuensi pembebanan pada perkerasan jalan.

Jalan dengan volume lalu lintas tinggi lebih cepat mengalami kerusakan karena lapisan perkerasan menerima tekanan secara terus-menerus. Pada jalan menuju kawasan industri seperti Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning, tingginya aktivitas kendaraan berat menyebabkan kerusakan jalan terjadi lebih cepat dibandingkan jalan biasa.

2.4.10 Faktor Usia Jalan

Setiap jalan memiliki umur rencana tertentu sesuai desain konstruksi yang digunakan. Seiring bertambahnya usia jalan, kualitas material dan kekuatan struktur perkerasan akan mengalami penurunan.

Jalan yang telah melewati umur rencana biasanya mengalami, retak permukaan, penurunan kualitas aspal, berkurangnya daya dukung, serta permukaan jalan menjadi kasar.

Jika tidak dilakukan pemeliharaan berkala, kondisi jalan akan semakin memburuk dan membutuhkan biaya perbaikan yang lebih besar.

2.5 SURVEI KONDISI JALAN

Survei kondisi jalan merupakan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik suatu ruas jalan secara sistematis. Survei ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis, tingkat, dan penyebab kerusakan jalan sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan pemeliharaan, rehabilitasi, maupun peningkatan jalan.

Salah satu metode yang umum digunakan adalah metode *Pavement Condition Index* (PCI). Metode PCI merupakan metode penilaian kondisi perkerasan jalan yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan secara kuantitatif. Metode ini dikembangkan oleh *U.S. Army Corps of Engineers* dan banyak digunakan secara internasional karena memberikan hasil yang objektif dan terukur.

Metode PCI menilai kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakan, tingkat keparahan (*severity level*), serta luas atau jumlah kerusakan yang terjadi pada suatu segmen jalan. Hasil penilaian dinyatakan dalam bentuk nilai indeks yang berkisar antara 0 hingga 100, dimana nilai tersebut menunjukkan kondisi perkerasan dari sangat buruk hingga sangat baik.

2.6 METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)

Metode *Pavement Condition Index* (PCI) merupakan metode penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan hasil survei visual terhadap jenis, tingkat

keparahan (*severity*), dan luas kerusakan. Metode ini telah distandarkan dalam ASTM D6433 yang digunakan secara luas dalam evaluasi kondisi jalan dan manajemen pemeliharaan perkerasan.

Menurut standar ASTM D6433, nilai PCI dinyatakan dalam skala 0 sampai 100, dimana nilai 0 menunjukkan kondisi sangat buruk dan nilai 100 menunjukkan kondisi sangat baik. Nilai PCI yang diperoleh dari hasil survei digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi jalan ke dalam beberapa kategori.

2.6.1 Jenis-Jenis Kerusakan dalam Metode Nilai *Pavement Condition Index*

Dalam metode PCI, terdapat berbagai jenis kerusakan yang diidentifikasi pada perkerasan jalan, antara lain:

- a. Retak Buaya (*Alligator Cracking*)
- b. Retak Memanjang dan Melintang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)
- c. Lubang (*Potholes*)
- d. Amblas (*Depression*)
- e. Pelepasan Butiran (*Ravelling*)
- f. Alur (*Rutting*)
- g. Kerusakan Tepi (*Edge Cracking*)
- h. Tambalan (*Patching*)

Setiap jenis kerusakan tersebut dinilai berdasarkan tingkat keparahan (rendah, sedang, tinggi) dan luas kerusakan, yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai pengurangan (*deduct value*).

2.6.2 Tahapan Perhitungan *Pavement Condition Index*

Perhitungan *Pavement Condition Index* (PCI) secara umum meliputi tahapan sebagai berikut:

- a. Perhitungan Luas kerusakan

Luas kerusakan dihitung berdasarkan hasil pengukuran di lapangan.

$$A = P \times L \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

A = luas kerusakan (m²)

P = panjang kerusakan (m)

L = luas kerusakan (m)

b. Perhitungan *Density*

Density menunjukkan persentase luas kerusakan terhadap luas unit sampel.

$$Density = \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

A_d = luas kerusakan (m²)

A_s = luas segmen/unit sampel (m²)

c. *Deduct Value* (DV)

Nilai pengurangan yang menunjukkan tingkat kerusakan perkerasan. Nilai ini diperoleh dari grafik hubungan antara density, jenis kerusakan, dan severity berdasarkan kurva ASTM D6433. Semakin besar kerusakan maka semakin besar DV. DV dihitung untuk setiap jenis kerusakan.

d. Total *Deduct Value* (TDV)

$$TDV = \sum DV \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

TDV = total nilai deduct value

e. Nilai q

Jumlah deduct value yang lebih besar dari 2

$$q = \text{jumlah } DV > 2 \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

f. *Corrected Deduct Value* (CDV)

CDV diperoleh dari grafik hubungan antara TDV dan q. Grafik ini digunakan untuk menghindari pengaruh berlebih dari banyaknya jenis kerusakan dalam satu segmen.

g. Perhitungan PCI

$$PCI = 100 - CDV \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

PCI = *pavement condition index*

CDV = *corrected deduct value*

h. Interpretasi nilai PCI

Nilai PCI digunakan untuk menentukan jenis penanganan jalan:

Tabel 2.1 Kategori kondisi jalan berdasarkan nilai PCI

Nilai PCI	Kondisi
85 – 100	Sangat Baik (Excellent)
70 – 84	Baik (Very Good)
55 – 69	Cukup (Good)
40 – 54	Sedang (Fair)
25 – 39	Buruk (Poor)
10 – 24	Sangat Buruk (Very Poor)
0 – 9	Gagal (Failed)

Sumber: ASTM D6433-20, *Standart Practice For Roads and Parking Lots Pavement Concition Index Surveys*, ASTM Internasional, 2020

Nilai PCI yang diperoleh menunjukkan kondisi perkerasan jalan pada segmen tersebut. Klasifikasi ini digunakan untuk menentukan tingkat prioritas penanganan jalan, dimana semakin rendah nilai PCI maka semakin tinggi kebutuhan penanganan.

2.6.3 Hubungan *Pavement Condition Index* dengan Prioritas Penanganan Jalan

Nilai PCI memiliki hubungan yang sangat erat dengan penentuan jenis penanganan jalan. Secara umum:

PCI tinggi → Pemeliharaan rutin

PCI sedang → Pemeliharaan berkala

PCI rendah → Rehabilitasi atau rekonstruksi

Dalam penelitian ini, nilai PCI digunakan sebagai parameter kondisi jalan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Nilai tersebut

menjadi salah satu kriteria utama dalam menentukan prioritas penanganan jalan berdasarkan tingkat kerusakan yang terjadi pada masing-masing segmen.

Dengan menggunakan metode PCI, penilaian kondisi jalan menjadi lebih objektif dan terukur sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam penentuan prioritas penanganan jalan.

2.7 LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA (LHR)

2.7.1 Pengertian LHR

Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) merupakan jumlah rata-rata kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan dalam satu hari. LHR digunakan sebagai salah satu indikator dalam menentukan tingkat pelayanan jalan serta sebagai dasar dalam perencanaan dan evaluasi kinerja jalan.

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga, LHR merupakan parameter penting dalam perencanaan jalan yang menggambarkan tingkat beban lalu lintas pada suatu ruas jalan.

2.7.2 Rumus LHR

Secara umum, LHR dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LHR = \frac{V}{N} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

LHR : Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (kendaraan/hari).

V : Volume total kendaraan yang melintas selama periode survei.

N : Jumlah hari pengamatan

Karena survei hanya dilakukan selama 6 jam, maka data yang diperoleh belum merupakan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR). Oleh sebab itu, volume kendaraan hasil survei kendaraan dikonversi menjadi LHR 24 jam menggunakan faktor konversi yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) Tahun 2023.

Perhitungan LHR dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$LHR = V \times FK \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

LHR : Lalu Lintas Harian Rata-rata (Kendaraan/hari)

V : Volume kendaraan hasil survei selama 6 jam (kendaraan)

FK : Faktor konversi dari volume survei menjadi volume 24 jam

2.8 KEPENTINGAN EKONOMI

2.8.1 Pengertian Kepentingan Ekonomi

Kepentingan ekonomi merupakan salah satu aspek yang dipertimbangkan dalam menentukan prioritas penanganan jalan. Jalan memiliki peranan penting sebagai prasarana transportasi yang mendukung mobilitas orang, barang, dan jasa sehingga dapat meningkatkan kelancaran aktivitas ekonomi masyarakat. Ruas jalan yang memiliki peranan besar dalam mendukung kegiatan ekonomi akan memberikan manfaat yang lebih besar apabila dilakukan penanganan dibandingkan ruas jalan dengan aktivitas ekonomi yang lebih rendah.

Menurut Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, jalan merupakan prasarana transportasi darat yang mempunyai peranan penting dalam mewujudkan pemerataan pembangunan, meningkatkan pertumbuhan ekonomi, memperkuat hubungan antarwilayah, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, aspek kepentingan ekonomi menjadi salah satu pertimbangan dalam penyusunan prioritas penanganan jalan.

Dalam penelitian prioritas penanganan jalan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), kepentingan ekonomi digunakan sebagai salah satu kriteria untuk menilai besarnya manfaat yang diperoleh apabila suatu ruas jalan ditangani terlebih dahulu. Semakin besar manfaat ekonomi yang diberikan oleh suatu ruas jalan terhadap masyarakat, maka semakin tinggi tingkat prioritas penanganannya.

2.8.2 Indikator Kepentingan Ekonomi

Penilaian kepentingan ekonomi pada penelitian ini dilakukan berdasarkan fungsi ruas jalan terhadap aktivitas masyarakat di sekitar lokasi

penelitian. Penentuan indikator dilakukan melalui observasi lapangan sehingga menggambarkan kondisi aktual pada ruas jalan yang diteliti.

Adapun indikator yang digunakan meliputi:

- a. Penggunaan lahan di sekitar ruas jalan.
- b. Keberadaan kawasan permukiman.
- c. Keberadaan fasilitas umum yang mendukung aktivitas masyarakat, seperti tempat ibadah, sekolah, dan fasilitas pelayanan umum lainnya.
- d. Tingkat aktivitas masyarakat yang memanfaatkan ruas jalan sebagai akses transportasi.

Indikator tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat kepentingan ekonomi masing-masing segmen jalan sebelum dilakukan proses pembobotan menggunakan metode AHP.

2.8.3 Klasifikasi Kepentingan Ekonomi

Untuk memudahkan proses analisis, kepentingan ekonomi pada penelitian ini diklasifikasikan menjadi tiga subkriteria, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pengelompokan tersebut disesuaikan dengan karakteristik fungsi ruas jalan terhadap aktivitas masyarakat di wilayah penelitian.

Tabel 2.2 Klasifikasi subkriteria kepentingan ekonomi

Subkriteria	Kriteria
Rendah	Ruas jalan didominasi lahan kosong atau kawasan dengan aktivitas masyarakat yang relatif rendah sehingga kontribusinya terhadap kegiatan ekonomi masih terbatas.
Sedang	Ruas jalan melayani kawasan permukiman yang didukung fasilitas umum seperti tempat ibadah, sekolah, atau fasilitas pelayanan masyarakat sehingga berperan dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat sehari-hari.
Tinggi	Ruas jalan melayani kawasan perdagangan, kawasan industri, pusat jasa, atau menjadi jalur

Subkriteria	Kriteria
	utama distribusi barang dan jasa sehingga memiliki kontribusi besar terhadap kegiatan ekonomi wilayah.

Sumber: Disusun oleh peneliti berdasarkan karakteristik wilayah penelitian dengan mengacu pada metode AHP oleh Saaty (1970) dan penelitian Astana (2013).

Klasifikasi tersebut disusun berdasarkan karakteristik wilayah penelitian dan digunakan sebagai subkriteria dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penentuan subkriteria dilakukan melalui hasil observasi lapangan, kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kuesioner AHP yang akan dinilai oleh responden ahli.

2.9 PRIORITAS PENANGANAN JALAN

Prioritas penanganan jalan merupakan proses penentuan urutan segmen jalan yang harus ditangani terlebih dahulu berdasarkan tingkat kepentingan dan kondisi yang ada. Penentuan prioritas ini sangat penting mengingat keterbatasan anggaran, sumber daya, serta meningkatnya kebutuhan pelayanan infrastruktur jalan.

Dalam sistem manajemen jalan, tidak semua ruas jalan dapat ditangani secara bersamaan, sehingga diperlukan suatu metode yang mampu menentukan skala prioritas secara objektif, sistematis, dan terukur. Oleh karena itu, penentuan prioritas penanganan jalan harus mempertimbangkan berbagai kriteria yang relevan.

2.9.1 Tujuan Prioritas Penanganan Jalan

a. Mengoptimalkan Penggunaan Anggaran

Keterbatasan anggaran pemeliharaan jalan mengharuskan pemerintah menentukan ruas jalan yang paling membutuhkan penanganan terlebih dahulu. Dengan adanya prioritas, anggaran yang tersedia dapat digunakan secara lebih efektif dan efisien.

- b. **Meningkatnya Keselamatan Pengguna Jalan**
Jalan dengan tingkat kerusakan berat memiliki risiko kecelakaan yang lebih tinggi. Oleh karena itu, prioritas penanganan dilakukan agar jalan yang membahayakan pengguna dapat segera diperbaiki.
- c. **Menjaga Kelancaran Transportasi**
Jalan yang rusak dapat menghambat mobilitas masyarakat dan distribusi barang. Dengan menentukan prioritas penanganan, jalur transportasi utama dapat tetap berfungsi dengan baik.
- d. **Mempertahankan Kondisi Jalan**
Penanganan jalan secara tepat waktu dapat mencegah kerusakan kecil berkembang menjadi kerusakan berat sehingga umur pelayanan jalan menjadi lebih panjang.
- e. **Mendukung Pertumbuhan Ekonomi**
Jalan yang baik akan memperlancar aktivitas ekonomi, distribusi logistik, dan mobilitas masyarakat sehingga dapat mendukung pertumbuhan ekonomi daerah.

2.9.2 Jenis Penanganan Jalan

Penanganan jalan dilakukan sesuai tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas jalan (Bina Marga, 2018). Jenis penanganan jalan meliputi:

- a. **Pemeliharaan Rutin**
Dilakukan pada jalan dengan kondisi baik hingga sedang (nilai PCI tinggi), seperti pembersihan drainase dan penutupan retak kecil.
- b. **Pemeliharaan Berkala**
Dilakukan pada jalan dengan kondisi sedang, berupa pelapisan ulang (*overlay*) untuk memperpanjang umur pelayanan jalan.
- c. **Rehabilitasi Jalan**
Dilakukan pada jalan dengan kondisi rusak, meliputi perbaikan struktural sebagian.
- d. **Rekonstruksi Jalan**
Dilakukan pada jalan dengan kondisi sangat rusak hingga gagal (nilai PCI rendah), yaitu pembangunan ulang struktur perkerasan.

2.9.3 Konsep Perhitungan Biaya Penanganan

Perhitungan biaya penanganan jalan didasarkan pada volume pekerjaan dan harga satuan pekerjaan. Biaya penanganan merupakan salah satu kriteria yang digunakan dalam penentuan prioritas penanganan ruas jalan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Estimasi biaya penanganan dihitung berdasarkan jenis penanganan yang direkomendasikan pada masing-masing segmen jalan sesuai dengan kondisi kerusakan hasil survei lapangan.

Berdasarkan hasil penilaian kondisi jalan, segmen dengan kategori Sangat Baik direkomendasikan untuk dilakukan pemeliharaan rutin, sedangkan segmen dengan kategori Baik memerlukan pemeliharaan rutin atau pemeliharaan berkala sesuai jenis kerusakan yang terjadi. Segmen dengan kategori Cukup direkomendasikan untuk dilakukan pemeliharaan berkala, sedangkan segmen dengan kategori Sedang memerlukan rehabilitasi agar kondisi perkerasan dapat kembali berfungsi secara optimal.

Perhitungan estimasi biaya mengacu pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) sebagai pedoman dalam penyusunan analisis harga satuan pekerjaan. Sementara itu, harga satuan bahan, upah tenaga kerja, dan peralatan mengacu pada Standar Satuan Harga (SSH)/Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kabupaten Bulungan Tahun 2026 yang diterbitkan oleh Pemerintah Kabupaten Bulungan.

Estimasi biaya penanganan dihitung berdasarkan volume pekerjaan dan harga satuan pekerjaan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$BP = V \times HS \quad \text{.....(2.8)}$$

Keterangan:

BP = Biaya Penanganan (Rp)

V = Volume Pekerjaan (m²)

HS = Harga Satuan Pekerjaan (Rp/m²)

2.9.4 Faktor-Faktor Penentu Prioritas Penanganan Jalan

Dalam menentukan prioritas penanganan jalan, terdapat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan agar hasil keputusan lebih objektif dan sesuai kebutuhan lapangan (Thomas L. Saaty, 1970), yaitu:

a. Kondisi Jalan

Kondisi jalan dinilai menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI), dimana nilai PCI yang lebih rendah menunjukkan tingkat kerusakan yang lebih tinggi sehingga membutuhkan penanganan yang lebih prioritas.

b. Volume Lalu Lintas

Jalan dengan volume lalu lintas tinggi memiliki tingkat kepentingan yang lebih besar karena digunakan oleh lebih banyak pengguna.

c. Kepentingan Ekonomi

Jalan yang memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas ekonomi, seperti akses menuju kawasan industri atau pusat distribusi, memiliki prioritas lebih tinggi.

d. Biaya Penanganan

Biaya yang dibutuhkan untuk penanganan jalan menjadi pertimbangan dalam menentukan prioritas agar penggunaan anggaran lebih efisien.

2.10 HUBUNGAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Penentuan prioritas penanganan jalan merupakan suatu proses pengambilan keputusan untuk menentukan ruas jalan mana yang harus ditangani terlebih dahulu berdasarkan tingkat kepentingan dan kondisi kerusakan jalan. Dalam pelaksanaannya, penentuan prioritas jalan sering menghadapi berbagai permasalahan karena banyaknya faktor yang harus dipertimbangkan secara bersamaan, seperti kondisi jalan, volume lalu lintas, tingkat kepentingan ekonomi, serta biaya penanganan.

Untuk membantu proses pengambilan keputusan tersebut, digunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP merupakan metode

pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970. AHP bekerja dengan cara menyusun struktur hierarki yang terdiri dari tujuan, kriteria, dan alternatif, kemudian dilakukan perbandingan berpasangan untuk mendapatkan bobot masing-masing kriteria. Selanjutnya, nilai bobot tersebut dikombinasikan dengan nilai alternatif pada setiap segmen jalan.

Nilai kondisi jalan yang diperoleh dari metode PCI digunakan sebagai salah satu kriteria utama dalam AHP. Dengan demikian, integrasi antara metode PCI dan AHP menghasilkan penentuan prioritas penanganan jalan yang lebih objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Hasil akhir dari metode AHP berupa urutan prioritas segmen jalan yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan penanganan jalan.

2.11 METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Metode Analisis Hierarki (AHP) adalah suatu pendekatan dalam proses pengambilan keputusan yang memfasilitasi dan membantu memperjelas proses pemikiran manusia. Metode ini dikembangkan oleh (Thomas L. Saaty, 1970). Metode ini memungkinkan pengambil keputusan untuk menyusun permasalahan yang kompleks ke dalam suatu hierarki yang terstruktur, kemudian melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria berdasarkan skala kepentingan relatif (skala 1–9). Hasil akhir dari AHP adalah bobot prioritas untuk masing-masing alternatif penanganan, sehingga diperoleh urutan prioritas yang objektif, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Keunggulan utama AHP dibandingkan metode lainnya terletak pada kemampuannya dalam mengintegrasikan penilaian kuantitatif dan kualitatif sekaligus, serta menguji tingkat konsistensi penilaian melalui *Consistency Ratio* (CR). AHP digunakan sebagai alat untuk menetapkan prioritas berbagai pilihan dengan mempertimbangkan kriteria tertentu. Karena sifatnya yang multikriteria, AHP sering digunakan secara luas untuk menentukan prioritas (Suprpto, 2022). Secara dasar, terdapat tiga tahapan

dalam proses pengambilan keputusan dengan AHP, yaitu: pembangunan hierarki, penilaian, dan sintesis prioritas (Utama, 2017).

AHP merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam bidang teknik sipil, manajemen proyek, transportasi, dan sistem pendukung keputusan karena mampu mengubah penilaian yang bersifat subjektif menjadi nilai numerik yang dapat dianalisis secara sistematis.

Dalam bidang jalan dan transportasi, metode AHP sering digunakan untuk, menentukan prioritas penanganan jalan, menentukan prioritas pemeliharaan jalan, menentukan ruas jalan prioritas pembangunan, serta membantu pengambilan keputusan infrastruktur jalan.

Metode AHP bekerja dengan membandingkan setiap kriteria secara berpasangan (*pairwise comparison*) untuk mengetahui tingkat kepentingannya. Hasil perbandingan tersebut kemudian dihitung menjadi bobot prioritas sehingga diperoleh keputusan terbaik.

Kriteria utama AHP yaitu:

- a. Kondisi Jalan: Menilai tingkat kerusakan fisik jalan (seperti lubang, retak buaya, dan amblas).
- b. Volume Lalu Lintas: Menghitung jumlah dan jenis kendaraan yang melintas, terutama kendaraan berat logistik dan industri.
- c. Kepentingan Ekonomi: Mempertimbangkan fungsi jalan sebagai jalur strategis menuju Proyek Strategis Nasional (PSN) Kawasan Industri Hijau Indonesia (KIHI).
- d. Biaya Penanganan: Mempertimbangkan estimasi biaya yang diperlukan dibandingkan dengan ketersediaan anggaran di instansi terkait.

Pada penelitian ini, metode AHP digunakan untuk menentukan prioritas penanganan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning Kabupaten Bulungan berdasarkan beberapa kriteria seperti kondisi jalan, volume lalu lintas, kepentingan ekonomi, dan biaya penanganan.

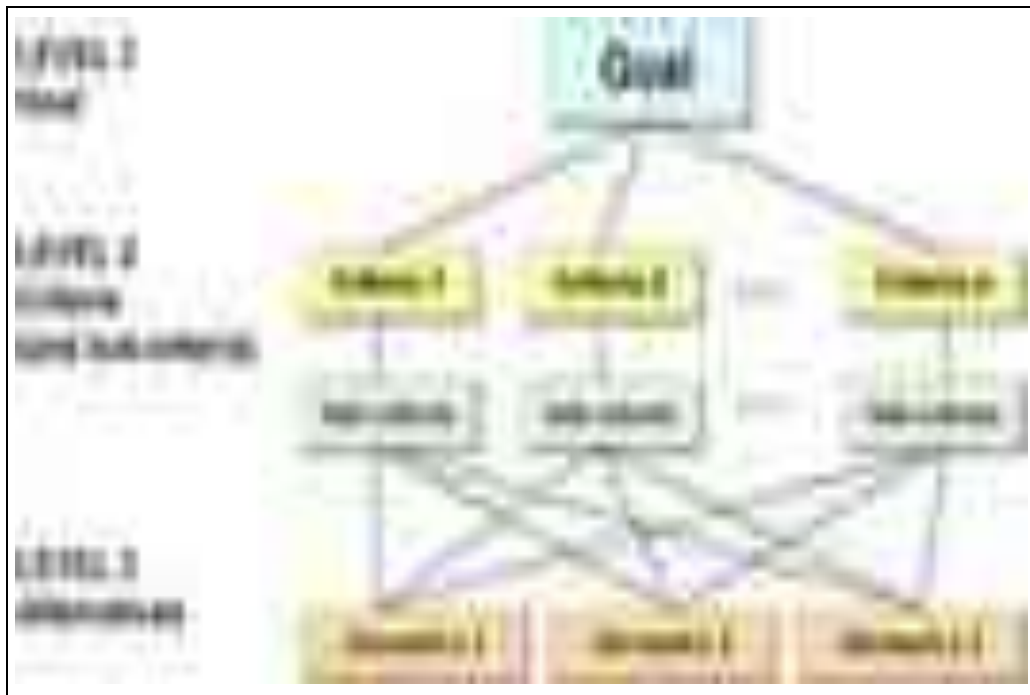
2.11.1 Prinsip Dasar Metode AHP

Metode AHP memiliki beberapa prinsip dasar dalam pengambilan keputusan, yaitu:

a. *Decomposition* (Penyusunan Hierarki)

Permasalahan yang kompleks dipecah menjadi beberapa bagian yang lebih sederhana dalam bentuk hierarki. Hierarki terdiri dari, tujuan, kriteria, subkriteria (jika ada), dan alternatif.

Dengan penyusunan hierarki, masalah menjadi lebih mudah dianalisis dan dipahami.



Sumber: Saaty (1970)

Gambar 2.10 Struktur Hierarki Metode *Analytical Hierarchy Process*

b. *Comparative Judgement* (Perbandingan Berpasangan)

Setiap elemen dibandingkan satu sama lain berdasarkan tingkat kepentingannya menggunakan skala penilaian tertentu.

Perbandingan dilakukan untuk mengetahui, kriteria mana yang lebih penting, dan seberapa tingkat kepentingannya.

c. *Synthesis of Priority* (Penentuan Bobot Prioritas)

Hasil perbandingan berpasangan dihitung untuk memperoleh nilai bobot prioritas masing-masing kriteria dan alternatif.

Bobot prioritas menunjukkan tingkat kepentingan suatu kriteria terhadap tujuan penelitian.

d. *Logical Consistency* (Konsistensi Penilaian)

Dalam metode AHP dilakukan pengujian konsistensi untuk memastikan bahwa penilaian responden tidak bertentangan dan masih dapat diterima secara logis.

Jika nilai konsistensi terlalu besar, maka penilaian harus diperbaiki kembali.

2.11.2 Struktur Hierarki AHP

Dalam metode AHP, permasalahan disusun ke dalam bentuk hierarki agar proses pengambilan keputusan menjadi lebih sistematis.

Struktur hierarki AHP terdiri atas:

a. Tujuan

Tujuan merupakan sasaran utama yang ingin dicapai dalam penelitian.

Pada penelitian ini, tujuan utama adalah:

Menentukan prioritas penanganan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning.

b. Kriteria

Kriteria merupakan faktor-faktor yang digunakan sebagai dasar penilaian dalam menentukan keputusan.

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, kondisi jalan, volume lalu lintas, kepentingan ekonomi, serta biaya penanganan.

c. Alternatif

Alternatif merupakan pilihan atau objek yang akan dibandingkan dalam penelitian.

Alternatif pada penelitian ini adalah, segmen jalan yang diteliti pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning.

2.11.3 Skala Penilaian

Metode AHP menggunakan skala perbandingan menurut Saaty untuk menentukan tingkat kepentingan antar kriteria.

Tabel 2.3 Skala Penilaian Saaty

Nilai	Keterangan
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai antara

Sumber: Thomas L. Saaty, 1970

Nilai kebalikan digunakan apabila sesuatu kriteria dianggap kurang penting dibandingkan kriteria lainnya.

2.11.4 Langkah-Langkah Metode AHP

Menurut Thomas L. Saaty (1970), Langkah-langkah penggunaan metode AHP adalah:

a. Menentukan Tujuan Penelitian

Tahap pertama adalah menentukan tujuan utama penelitian atau keputusan yang akan diambil.

Dalam penelitian ini:

Menentukan prioritas penanganan jalan.

b. Menyusun Struktur Hierarki

Permasalahan disusun ke dalam bentuk hierarki mulai dari tujuan, kriteria, hingga alternatif.

Hierarki penelitian ini terdiri dari, tujuan, kriteria serta alternatif segmen jalan.

c. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Setiap kriteria dibandingkan satu sama lain menggunakan skala Saaty berdasarkan tingkat kepentingannya.

Contoh matriks perbandingan:

Tabel 2.4 Contoh Matriks Perbandingan

Kriteria	Kondisi Jalan	Volume Lalu Lintas	Kepentingan Ekonomi	Biaya Penanganan
Kondisi Jalan	1	3	5	7
Volume Lalu Lintas	1/3	1	3	5
Kepentingan Ekonomi	1/5	1/3	1	3
Biaya Penanganan	1/7	1/5	1/3	1

Sumber: Thomas L. Saaty, 1970

d. Menghitung Nilai Bobot Prioritas

Matriks yang telah dibuat kemudian dinormalisasi untuk memperoleh bobot prioritas masing-masing kriteria.

Bobot terbesar menunjukkan kriteria yang paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan.

e. Menghitung Nilai *Eigen Vector*

Nilai eigen vector digunakan untuk menentukan prioritas masing-masing kriteria berdasarkan hasil normalisasi matriks.

f. Menguji Konsistensi Penilaian

Pengujian konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil penilaian responden tidak bertentangan.

Jika hasil penilaian tidak konsisten, maka perbandingan harus diperbaiki kembali.

g. Menentukan Prioritas Alternatif

Alternatif dengan nilai akhir terbesar menjadi prioritas utama dalam penanganan jalan.

2.11.5 Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison matrix*) merupakan tahapan utama dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif antar kriteria. Metode ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, yang menyatakan bahwa

pengambilan keputusan yang kompleks dapat disederhanakan melalui perbandingan dua elemen secara sistematis berdasarkan tingkat preferensi.

Secara teoritis, matriks perbandingan berpasangan disusun dengan membandingkan setiap kriteria terhadap kriteria lainnya menggunakan skala fundamental Saaty (1–9). Nilai yang diberikan mencerminkan tingkat kepentingan relatif suatu elemen terhadap elemen lainnya dalam mendukung tujuan analisis.

Data hasil kuesioner dimasukkan ke dalam matriks persegi berordo $n \times n$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad \text{.....(2.9)}$$

Dimana $a_{ji} = 1/a_{ij}$ (bersifat kebalikan/resiprokal).

Dalam matriks ini, berlaku prinsip resiprokal, yaitu apabila elemen i lebih penting dibandingkan elemen j dengan nilai tertentu, maka perbandingan elemen j terhadap i merupakan kebalikannya.

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad \text{.....(2.10)}$$

Keterangan:

a_{ij} = Nilai perbandingan elemen i terhadap elemen j

a_{ji} = Nilai perbandingan elemen j terhadap i

2.11.6 Normalisasi Matriks dan Menghitung Bobot Prioritas

Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan bobot dari setiap kriteria atau alternatif.

Jumlahkan nilai setiap kolom j pada matriks:

$$C_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad \text{.....(2.11)}$$

Keterangan:

C_j : Total nilai pada kolom ke – j

Σ : Simbol penjumlahan matematika

a_{ij} : Nilai sel pada baris ke-i dan kolom ke-j

n : Jumlah total kriteria atau alternatif yang dinilai

Bagi setiap elemen dengan jumlah kolomnya (Normalisasi):

$$\overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}}{C_j} \quad \text{.....(2.12)}$$

Keterangan:

$\overline{a_{ij}}$: Nilai sel baru setelah dinormalisasikan (baris ke-i, kolom ke-j)

a_{ij} : Nilai sel asli sebelum dinormalisasikan

C_j : Total nilai pada kolom ke-j (hasil dari rumus 2)

Hitung rata-rata baris untuk mendapatkan bobot prioritas:

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \overline{a_{ij}} \quad \text{.....(2.13)}$$

Keterangan:

W_i : Bobot prioritas untuk elemen/kriteria pada baris ke-i

n : Jumlah total kriteria atau alternatif

$\sum_{j=1}^n \overline{a_{ij}}$: Jumlah total nilai yang sudah dinormalisasikan pada baris ke-i dari kolom 1 sampai n

2.11.7 Menghitung Nilai Lambda Maksimum

Didapatkan dengan menghitung nilai konstanta tertinggi sebagai dasar uji konsistensi.

$$\lambda_{maks} = \sum_{j=1}^n (C_j \times W_j) \quad \text{.....(2.14)}$$

Keterangan:

λ_{maks} : Nilai lamda maksimum

C_j : Total nilai asli pada kolom ke-j (dari rumus 2)

W_j : Bobot prioritas kriteria ke-j (dari rumus 4)

2.11.8 Uji Konsistensi AHP

Uji konsistensi dilakukan untuk mengetahui apakah penilaian responden konsisten atau tidak.

a. Consistency Index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan:

CI = Consistency Index

λ_{maks} = eigen value maksimum

n = jumlah elemen atau ukuran matriks (kriteria/alternatif)

b. Consistency Ratio (CR)

Rumus CR:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \dots\dots\dots(2.16)$$

Keterangan:

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RI = Random Index, nilai ketetapan dari Saaty yang bergantung pada ukuran matriks (n)

Kesimpulan batas konsistensi:

Jika $CR \leq 0,1$, maka tingkat konsistensi penilaian dianggap **baik dan valid**.

Jika $CR > 0,1$, maka penilaian **tidak konsisten** dan matriks perbandingan harus diperbaiki.

2.11.9 Kelebihan dan Kekurangan Metode AHP

- a. Kelebihan Metode AHP yaitu, mampu mempertimbangkan banyak kriteria sekaligus, proses pengambilan keputusan lebih sistematis, mudah digunakan dalam penentuan prioritas, dapat menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif, serta memiliki uji konsistensi penilaian.
- b. Kekurangan Metode AHP yaitu, penilaian masih dipengaruhi subjektivitas responden, perhitungan menjadi lebih rumit jika jumlah kriteria terlalu banyak, membutuhkan ketelitian dalam pengisian matriks perbandingan, hasil keputusan bergantung pada konsistensi penilaian responden.

2.12 PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan referensi dan perbandingan dalam penelitian ini. Dengan mempelajari penelitian sebelumnya, peneliti dapat mengetahui metode yang digunakan, hasil penelitian, serta perbedaan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian terdahulu juga membantu memperkuat dasar teori dan menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) telah banyak digunakan dalam penentuan prioritas penanganan maupun pemeliharaan jalan.

Penelitian pertama dilakukan oleh Rizky Dwi Wulandari, (2024) mengenai penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menentukan prioritas peningkatan jalan kabupaten. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat, yang menerima tambahan Dana Bagi Hasil Sawit sebesar Rp21 miliar untuk Program Penanganan Jalan Kabupaten pada tahun 2024. Tujuannya adalah mengidentifikasi kriteria-kriteria yang digunakan dalam menentukan prioritas peningkatan jalan kabupaten serta menetapkan prioritas menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan *software Super Decisions*. Lima kriteria yang digunakan meliputi tingkat aksesibilitas, kondisi jalan, tata guna lahan, biaya penanganan, dan volume lalu lintas rencana, dengan melibatkan 9 responden dari instansi terkait. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi jalan memiliki

bobot tertinggi (0,2540), dan prioritas penanganan tertinggi jatuh pada Jalan Sungai Kunyit – Sungai Ranas dengan bobot 0,1671, sementara prioritas terendah adalah Jalan Embaong – Sungai Batu dengan bobot 0,0385.

Penelitian kedua dilakukan oleh Ahdan Jauhari, (2026) tentang penentuan skala prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Pavement Condition Index* (PCI) pada Jalan Ps. Minggu Raya dan Jalan TMP Kalibata di Jakarta Selatan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi perkerasan Jalan Ps. Minggu Raya dan Jalan TMP Kalibata di Jakarta Selatan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI), serta menentukan skala prioritas pemeliharaan dengan mengintegrasikan metode AHP. Kriteria yang dipertimbangkan meliputi kondisi jalan, volume lalu lintas, keamanan dan kenyamanan pengguna, serta biaya pemeliharaan, dengan data primer diperoleh melalui survei lapangan dan kuesioner kepada 50 responden per ruas jalan. Hasil analisis PCI menunjukkan Jl. Ps. Minggu Raya memiliki nilai rata-rata 73 (*satisfactory*) dan Jl. TMP Kalibata 79 (*satisfactory*), sementara hasil perhitungan AHP menetapkan Jl. Ps. Minggu Raya sebagai prioritas utama pemeliharaan dengan bobot akhir 0,586 dibandingkan Jl. TMP Kalibata sebesar 0,538.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Fikky Zachry (2017) mengenai penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam penentuan prioritas penanganan jalan di Kota Palu, Sulawesi Tengah. Penelitian ini dilakukan karena Kota Palu memiliki posisi strategis sebagai penghubung pusat pertumbuhan ekonomi antar wilayah di Pulau Sulawesi, dengan tujuan menentukan urutan prioritas penanganan jalan nasional menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Lima kriteria yang digunakan adalah kondisi jalan, volume lalu lintas, tata guna lahan, usulan musrenbang, dan integrasi antar moda, dengan data primer diperoleh melalui kuesioner dan wawancara kepada responden dari instansi pemerintah terkait. Hasil pembobotan menunjukkan kriteria kondisi jalan dan tata guna lahan paling dominan dengan bobot masing-masing 35,09% dan 27,59%, dan ruas jalan

Kebonsari (Talise) – Tawaeli ditetapkan sebagai prioritas penanganan pertama dari 32 ruas jalan yang dianalisis.

Tabel 2.5 Perbedaan (Gap) Penelitian

N o	Peneliti/ Tahun	Judul Penelitian	Metode	Lokasi	Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian ini
1.	Rizky Dwi Wulandari , (2024)	Penerapan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dalam Menentukan Prioritas Peningkatan Jalan Kabupaten di Kabupaten Sanggau	AHP	Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat	Kondisi jalan memiliki bobot tertinggi (0,2540). Prioritas tertinggi pada Jalan Sungai Kunyt – Sungai Ranas (0,1671) dari 10 ruas jalan yang diusulkan.	Berfokus pada prioritas peningkatan jalan kabupaten, tidak membahas kinerja operasional jalan seperti kapasitas dan derajat kejenuhan. Lokasi berbeda (Kalimantan Barat).

N o	Peneliti/ Tahun	Judul Penelitian	Metode	Lokasi	Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian ini
2.	Ahdan Jauhari (2026)	Penentuan Skala Prioritas Pemeliharaa n Jalan Menggunak an Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan Metode Pavement Condition Index (PCI)	AHP + PCI	Jl. Ps. Minggu Raya & Jl. TMP Kalibata, Jakarta Selatan	Jl. Ps. Minggu Raya menjadi prioritas pemeliharaa n utama (bobot 0,586) berdasarkan nilai PCI dan volume lalu lintas yang lebih tinggi.	Berfokus pada pemeliharaan perkerasan (PCI), bukan penentuan prioritas penanganan jalan dengan multi-kriteria secara menyeluruh. Lokasi berbeda (Jakarta).
3.	Fikky Zachry (2017)	Implementa si Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dalam Penentuan Prioritas Penanganan Jalan di Kota Palu	AHP	Kota Palu, Sulawesi Tengah	Kriteria kondisi jalan (35,09%) dan tata guna lahan (27,59%) paling dominan. Prioritas utama ruas Kebonsari (Talise) – Tawaeli dari 32 ruas	Kriteria tidak mencakup kepentingan ekonomi secara spesifik dan biaya penanganan. Lokasi dan kondisi wilayah berbeda (Sulawesi Tengah).

N o	Peneliti/ Tahun	Judul Penelitian	Metode	Lokasi	Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian ini
					jalan.	
4.	Penelitian Ini	Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) (Studi Kasus: Ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan)	AHP	Ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara	Urutan prioritas penanganan jalan berdasarkan integrasi nilai PCI dan metode AHP. Kriteria biaya penanganan menjadi faktor paling berpengaruh dengan bobot 0,452, sedangkan segmen STA 03+200– 03+300 menjadi prioritas utama dengan nilai sintesis global 0,166.	Penelitian ini menggunakan kriteria kondisi jalan, volume lalu lintas, kepentingan ekonomi, dan biaya penanganan secara terintegrasi pada ruas jalan yang terdampak aktivitas kawasan industri di Kalimantan Utara.

Sumber: Olahan peneliti, 2026

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning Kabupaten Bulungan, dengan fokus pengamatan pada segmen jalan sepanjang 1 kilometer (STA 02+500 pada titik koordinat $2^{\circ}46'36.67''N$ $117^{\circ}27'58.53''E$ sampai dengan STA 03+500 pada titik koordinat $2^{\circ}46'12.58''N$ $117^{\circ}28'16.11''E$) yang dijadwalkan pada tahun 2026.



Sumber: Google Eart, 2026

Gambar 3.1 Lokasi Jalan Penelitian

3.2 PENDEKATAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode analisis multikriteria berbasis *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pendekatan kuantitatif diterapkan untuk mengukur data fisik kerusakan permukaan jalan secara visual terukur, menghitung volume lalu lintas (*traffic counting*), serta mengolah skor penilaian berpasangan dari kuesioner pakar ke dalam angka numerik. Sifat deskriptif digunakan untuk menguraikan, menjelaskan, dan menginterpretasikan hasil pembobotan kriteria serta alternatif secara sistematis, sehingga menghasilkan urutan prioritas penanganan jalan yang objektif dan aplikatif pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning.

3.3 PENGUMPULAN DATA

3.3.1 Waktu Penelitian

Survei volume lalu lintas (*traffic counting*) dilaksanakan selama 3 hari pengamatan yang representatif (2 hari kerja untuk mewakili aktivitas logistik industri dan 1 hari libur akhir pekan) dengan durasi pengamatan selama 6 jam per hari (pukul 07.00-09.00, 11.00-13.00 dan 16.00-18.00 WITA) guna menemukan waktu sibuk atau jam puncak (*peak hour*).

3.3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa kriteria utama yaitu:

- a. Kondisi Jalan
- b. Volume Lalu Lintas
- c. Kepentingan Ekonomi
- d. Biaya Penanganan

Variabel-variabel tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas penanganan jalan menggunakan metode AHP.

3.3.3 Peralatan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini antara lain:

- a. *Roll meter* (meteran) dan penggaris untuk mengukur dimensi luasan atau kedalaman kerusakan jalan.
- b. *Hand counter* dan lembar formulir pencatatan untuk survei kendaraan
- c. *Form* survei, untuk pencatatan data.
- d. Kamera atau *handphone* untuk dokumentasi visual visualisasi kerusakan dan lokasi.
- e. Perangkat lunak komputer (*software*) berbasis *spreadsheet* (*Microsoft Excel*).

3.4 JENIS DAN SUMBER DATA

3.4.1 Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung dari lapangan melalui kegiatan:

- a. Data Kondisi Jalan

Data kondisi jalan diperoleh melalui observasi visual terhadap jenis dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi pada lokasi penelitian.

Jenis kerusakan yang diamati meliputi, retak buaya, lubang, amblas, kerusakan tepi jalan, serta pelepasan butiran.

- b. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh melalui kegiatan *traffic counting* untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintas pada ruas jalan penelitian.

- c. Data Kuesioner

Data kuesioner digunakan untuk memperoleh penilaian responden mengenai tingkat kepentingan antar kriteria menggunakan metode AHP.

- d. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto kondisi jalan sebagai data pendukung penelitian.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait dan sumber literatur, seperti:

- a. Literatur ilmiah, berupa jurnal, dan referensi akademik yang berkaitan dengan perkerasan jalan, manajemen pemeliharaan jalan, serta metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

- b. Hasil penelitian terdahulu, yang digunakan sebagai pembanding dan dasar dalam penyusunan metode serta analisis penelitian
- c. Data biaya penanganan jalan, yang mengacu pada Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) dari Kementerian Pekerjaan Umum (PU) sebagai dasar dalam perhitungan estimasi biaya penanganan kerusakan jalan.

Data sekunder digunakan untuk memperkuat analisis penelitian dan mendukung pembahasan hasil penelitian.

3.5 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

3.5.1 Observasi Lapangan

Survei kondisi kerusakan jalan dilakukan dengan cara menyusuri secara langsung pada tiap segmen jalan sepanjang 1 kilometer (STA 02+500 sampai dengan STA 03+500). Dengan melakukan pengamatan pada pagi hingga sore hari dalam kondisi cuaca cerah dan kering agar seluruh detail dimensi kerusakan permukaan jalan dapat terlihat secara jelas dan akurat. Guna meminimalisir subjektivitas penilaian di lapangan, pengukuran dimensi kerusakan (panjang, lebar, luasan, atau kedalaman) dilakukan secara langsung menggunakan alat bantu roll meter (meteran).

3.5.2 Traffic Counting

Traffic counting merupakan kegiatan pencacahan lalu lintas untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintas pada ruas jalan penelitian. Perhitungan volume lalu lintas dilakukan secara manual oleh surveyor pada titik pos pengamatan yang telah ditentukan. Survei ini dilaksanakan selama 3 (tiga) hari pengamatan yang dianggap representatif, yaitu 2 (dua) hari kerja untuk mewakili aktivitas logistik industri dan 1 (satu) hari libur akhir pekan. Durasi pengamatan dilakukan selama 6 jam (pukul 07.00 – 09.00; 11.00 – 13.00 dan 16.00 – 18.00 WITA) dengan interval pencatatan data setiap 30 menit guna menemukan waktu jam puncak (*peak hour*). Klasifikasi kendaraan yang melintas dikelompokkan berdasarkan ketentuan Bina Marga menjadi 3 kategori utama, yaitu Kendaraan Berat/HV (*Heavy Vehicle* seperti truk logistik dan truk tronton industri), Kendaraan Ringan/LV (*Light Vehicle* seperti mobil

pribadi dan *pick-up*), serta Sepeda Motor/MC (*Motorcycle*). Pencatatan jumlah kendaraan dilakukan menggunakan alat hitung manual (*hand counter*) dan hasilnya dipindahkan secara berkala ke dalam lembar formulir traffic counting (*tally sheet*).

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2024), volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik jalan dalam periode waktu tertentu.

Tabel 3.1 Titik Lokasi *Traffic Counting*

No	Titik pengamatan	Lokasi
1	Titik 1	Arah Tanjung Selor ke Tanah Kuning
2	Titik 2	Arah Tanah Kuning ke Tanjung Selor

Sumber: Olahan peneliti, 2026

3.5.3 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto kondisi jalan yang mengalami kerusakan pada lokasi penelitian. Dokumentasi digunakan untuk memperkuat hasil observasi lapangan dan menjadi bukti visual penelitian.

Dokumentasi dalam penelitian ini meliputi:

- Foto kerusakan jalan
- Foto lokasi penelitian
- Foto kondisi lalu lintas
- Foto proses survei lapangan

3.5.4 Kuesioner

Dalam penelitian ini, kuesioner disusun menggunakan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), yaitu membandingkan setiap kriteria satu dengan kriteria lainnya untuk mengetahui tingkat kepentingannya terhadap tujuan penelitian. Penilaian dilakukan menggunakan skala Saaty 1–9.

Tabel 3.2 Skala Penilaian AHP

Nilai	Keterangan
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting

5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai antara

Sumber: Thomas L. Saaty, 1980

Tabel 3.3 Kuesioner AHP

N o	Variabel A	Skala Perbandingan																Variabel B
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Kondisi jalan																	Volume lalu lintas
2	Kondisi jalan																	Kepentingan ekonomi
3	Kondisi jalan																	Biaya penanganan
4	Volume lalu lintas																	Kepentingan ekonomi
5	Volume lalu lintas																	Biaya penanganan
6	Kepentingan ekonomi																	Biaya penanganan

Sumber: Olahan peneliti, 2026

Responden memberikan tanda (✓) pada nilai yang sesuai berdasarkan tingkat kepentingan antar kriteria dalam menentukan prioritas penanganan jalan.

3.5.5 Penentuan Responden Penelitian

Penilaian kondisi jalan pada penelitian ini menggunakan metode penilaian visual berdasarkan pedoman Bina Marga. Penilaian dilakukan melalui survei lapangan dengan mengamati secara langsung jenis dan tingkat kerusakan pada permukaan jalan, seperti retak, lubang, dan amblas. Tingkat kerusakan ditentukan berdasarkan luas, panjang, dan tingkat keparahan kerusakan yang ditemukan pada setiap segmen jalan. Pengamatan dilakukan

per segmen dengan interval tertentu, kemudian hasil survei dicatat dalam formulir kondisi jalan untuk mengetahui tingkat kerusakan ringan, sedang, atau berat. Data hasil penilaian tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas penanganan jalan menggunakan metode AHP.

Tabel 3.4 Detail Responden

No	Kode	Instansi	Jabatan	Kriteria yang Dinilai
1	R1	Dinas PUPR- PERKIM	PKK Jalan	Seluruh kriteria penelitian
2	R2	Dinas PUPR- PERKIM	Kabid Bina Marga	Seluruh kriteria penelitian
3	R3	Konsultan Jalan	Pengawas Jalan	Seluruh kriteria penelitian

Sumber: Olahan peneliti, 2026

3.6 METODE PENENTUAN ESTIMASI BIAYA PENANGANAN

Perhitungan estimasi biaya mengacu pada harga satuan bahan, upah tenaga kerja, dan peralatan mengacu pada Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kabupaten Bulungan Tahun 2026 yang diterbitkan oleh Pemerintah Kabupaten Bulungan.

3.7 VARIABEL PENELITIAN/KRITERIA DAN SUBKRITERIA AHP

3.7.1 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel-variabel yang menjadi dasar dalam menentukan prioritas perbaikan jalan, yang meliputi:

Data Primer: Diperoleh melalui survei lapangan untuk kondisi fisik jalan dan kuesioner pakar untuk pembobotan AHP.

Data Sekunder: Diperoleh dari instansi terkait (seperti Dinas PUPR) untuk mendukung analisis.

Tabel 3.5 Variabel Penelitian

Variabel	Indikator	Cara ukur
Kondisi jalan	Retak/lubang	Observasi visual
Volume lalu lintas	Kendaraan/jam	Traffic counting
Kepentingan ekonomi	Akses industri	Penilaian pakar
Biaya penanganan	Estimasi biaya	Data PUPR

Sumber: Olahan peneliti, 2026

3.7.2 Kriteria AHP

Kriteria pada penelitian meliputi:

- Kondisi Jalan (Jenis Kerusakan): Retak (*Cracking*), lubang (*Potholes*), ambles (*Depression*), kerusakan tepi jalan.
- Volume Lalu Lintas: Kendaraan berat (Truk logistik/industri), kendaraan ringan (Mobil pribadi), sepeda motor.
- Kepentingan Ekonomi: Aksesibilitas menuju kawasan industri (KIHI), konektivitas antarwilayah, distribusi logistik barang dan jasa.
- Biaya Penanganan (Jenis Penanganan): Pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala/rehabilitasi, rekonstruksi jalan.

3.8 TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Analisis ini bertujuan untuk menentukan bobot kepentingan dari setiap kriteria dan menentukan prioritas penanganan pada segmen jalan yang diteliti. Tahapan analisis data dilakukan sebagai berikut:

3.8.1 Penyusunan Hierarki Keputusan

Langkah pertama adalah menyusun masalah ke dalam bentuk hierarki yang terdiri dari tujuan utama, kriteria, dan alternatif. Level 0 (Tujuan): Penentuan prioritas penanganan jalan poros Tanjung Selor – Tanah Kuning. Level 1 (Kriteria): Kondisi Jalan, Volume Lalu Lintas, Kepentingan Ekonomi, dan Biaya Penanganan. Level 2 (Alternatif): Segmen jalan pada lokasi studi (Segmen 1,2,3,4 hingga 10).

3.8.2 Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Matriks disusun berdasarkan hasil kuesioner menggunakan skala perbandingan AHP (Saaty 1-9). Penyusunan matriks perbandingan berpasangan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.4.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad \text{.....(3.1)}$$

3.8.3 Normalisasi Matriks dan Menghitung Bobot Prioritas

Dilakukan dengan membagi setiap nilai pada matriks dengan total kolom, kemudian menghitung rata-rata tiap baris untuk mendapatkan bobot prioritas. Menghitung normalisasi matriks dapat dihitung menggunakan persamaan 2.6, 2.7 dan 2.8.

$$C_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad \text{.....(3.2)}$$

$$\overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}}{C_j} \quad \text{.....(3.3)}$$

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \overline{a_{ij}} \quad \text{.....(3.4)}$$

3.8.4 Perhitungan Lambda Maksimum (λ_{max})

Digunakan untuk menguji konsistensi matriks perbandingan. Menghitung nilai lambda maksimum dapat dihitung menggunakan persamaan 2.9.

$$\lambda_{maks} = \sum_{j=1}^n (C_j \times W_j) \quad \text{.....(3.5)}$$

3.8.5 Menghitung Indeks Konsistensi (*Consistency Index – CI*)

Untuk memastikan penilaian pakar bersifat logis dan tidak acak, dilakukan perhitungan *consistency index* pada persamaan 2.10.

$$CI = \lambda \frac{\max - n}{n-1} \dots\dots\dots(3.6)$$

Di mana *RI* digunakan untuk menentukan sah atau tidaknya hasil pembobotan data , nilai Indeks Random yang disesuaikan dengan jumlah elemen (*n*) maka untuk perhitungan consistency ratio dapat menggunakan persamaan 2.11.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(3.7)$$

Pengambilan keputusan:

Jika $CR \leq 0,1$, maka penilaian responden dianggap konsisten dan hasil analisis dapat digunakan. Sedangkan Jika $CR > 0,1$, maka penilaian dianggap tidak konsisten dan pengisian kuesioner harus diperbaiki atau diulang.

3.8.6 Penentuan Prioritas Akhir

Langkah terakhir adalah melakukan sintesis prioritas dengan mengalikan bobot kriteria dengan bobot alternatif di setiap kriteria. Hasil akhir berupa urutan prioritas segmen jalan (Ranking) yang memiliki nilai total tertinggi hingga terendah.

Tabel 3.6 Indeks Random (RI)

Ordo Matriks (<i>n</i>)	Indeks Random (RI)
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Sumber: Saaty, (1990)

3.9 PEMBAGIAN SEGMENT JALAN

Dalam penelitian ini, ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning dibagi menjadi beberapa segmen. Pembagian ini dilakukan untuk mempermudah identifikasi tingkat kerusakan secara spesifik dan menentukan urutan prioritas penanganan pada setiap bagian jalan.

Berdasarkan panjang lokasi studi, jalan dibagi menjadi 10 segmen dengan rincian sebagai berikut:

3.9.1 Identifikasi Segmen Penelitian

Pembagian segmen jalan dalam penelitian ini dilakukan setiap 100 meter untuk mendapatkan gambaran kondisi jalan yang lebih luas dan representatif pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning.

Adapun pembagian segmen dalam penelitian ini dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.7 Identifikasi Segmen Jalan

No	Nama Segmen	Panjang(m)	Titik Lokasi (STA)
1	Segmen 1	100	02+500 – 02+600
2	Segmen 2	100	02+600 – 02+700
3	Segmen 3	100	02+700 – 02+800
4	Segmen 4	100	02+800 – 02+900
5	Segmen 5	100	02+900 – 03+000
6	Segmen 6	100	03+000 – 03+100
7	Segmen 7	100	03+100 – 03+200
8	Segmen 8	100	03+200 – 03+300
9	Segmen 9	100	03+300 – 03+400
10	Segmen 10	100	03+400 – 03+500

Sumber: Olahan Peneliti, 2026

3.10 BAGAN ALIR PENELITIAN

Bagan alir penelitian merupakan tahapan pelaksanaan penelitian yang disusun secara sistematis mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan

kesimpulan. Bagan alir ini digunakan untuk mempermudah proses penelitian agar pelaksanaan penelitian berjalan terarah, terstruktur, dan sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

4.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning yang berada di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. Ruas jalan yang menjadi objek penelitian dimulai dari STA 02+500 pada titik koordinat 2°46'36.67"N 117°27'58.53"E sampai STA 03+500 pada titik koordinat 2°46'12.58"N 117°28'16.11"E dengan panjang penelitian 1.000 meter. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan karena pada ruas jalan tersebut ditemukan berbagai jenis kerusakan perkerasan dengan tingkat keparahan yang bervariasi sehingga diperlukan penentuan prioritas penanganan secara sistematis.

Selain itu, ruas jalan ini merupakan salah satu akses utama yang menghubungkan pusat pemerintahan Kabupaten Bulungan dengan kawasan industri Tanah Kuning dan juga merupakan salah satu jalur strategis yang berperan dalam mendukung aktivitas transportasi, distribusi barang, serta pertumbuhan ekonomi wilayah. Tingginya aktivitas kendaraan, khususnya kendaraan berat yang mengangkut material konstruksi dan hasil perkebunan, menyebabkan kondisi perkerasan jalan mengalami penurunan kualitas dari waktu ke waktu. Selama pelaksanaan penelitian dilakukan survei visual terhadap kondisi jalan, pengukuran dimensi kerusakan, pengambilan dokumentasi lapangan, survei volume lalu lintas, serta penyebaran kuesioner kepada para responden yang memiliki kompetensi di bidang jalan.

a. Letak geografis ruas jalan

Secara administratif ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning berada di Kecamatan Tanjung Selor, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. Ruas jalan ini merupakan jalan penghubung antara pusat Kota Tanjung

Selor dengan wilayah pesisir Tanah Kuning yang saat ini berkembang sebagai kawasan industri dan pelabuhan internasional.

Adapun batas lokasi penelitian adalah sebagai berikut.

- Awal penelitian berada pada STA 02+500.
- Akhir penelitian berada pada STA 03+500.
- Panjang ruas penelitian sekitar 1 km.
- Lebar rata-rata perkerasan sekitar 6 meter.

b. Peta lokasi penelitian

Adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 yang menunjukkan letak ruas Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan, sebagai objek penelitian.



Sumber: Google Maps, 2026

Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian di Jalan Poros Tanjung Selor – Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan

c. Fungsi ruas jalan

Berdasarkan fungsinya, ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning termasuk jalan kolektor yang menghubungkan pusat kegiatan wilayah dengan kawasan industri dan permukiman. Jalan ini melayani lalu lintas kendaraan ringan, kendaraan berat, angkutan barang, serta kendaraan pribadi sehingga memiliki tingkat pelayanan yang cukup tinggi.

4.1.2 Kondisi Umum Ruas Jalan

a. Tipe jalan

Hasil survei menunjukkan bahwa ruas jalan penelitian merupakan jalan dua lajur dua arah tanpa median. Setiap arah lalu lintas menggunakan satu lajur sehingga kendaraan dari dua arah berbagi ruang jalan yang sama. Kondisi geometrik jalan secara umum masih memenuhi fungsi pelayanan jalan. Akan tetapi, pada beberapa lokasi ditemukan kerusakan permukaan yang menyebabkan kendaraan harus mengurangi kecepatan untuk menghindari lubang maupun retakan.

b. Panjang dan Lebar Jalan

Objek penelitian memiliki panjang sekitar 1.000 meter yang dibagi menjadi sepuluh segmen pengamatan dengan panjang masing-masing segmen sebesar 100 meter. Pembagian segmen dilakukan untuk mempermudah identifikasi kerusakan jalan sekaligus sebagai alternatif dalam penentuan prioritas penanganan. Adapun dimensi ruas jalan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Dimensi Ruas Jalan Penelitian

Uraian	Nilai
Panjang Penelitian	1.000 meter
Lebar Perkerasan	± 6 meter
Jumlah Lajur	2
Arah Lalu Lintas	Dua Arah
Bahu Jalan	Ada

Sumber: Olahan Peneliti

c. Jenis Perkerasan

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, ruas jalan menggunakan perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan lapisan permukaan berupa aspal.

Seiring bertambahnya umur pelayanan serta meningkatnya volume kendaraan, kondisi perkerasan mengalami berbagai bentuk kerusakan, di antaranya: Retak kulit buaya, Lubang, Pelepasan butiran, Amblas, Kerusakan tepi.

d. Kondisi Lingkungan Sekitar

Lingkungan di sepanjang lokasi penelitian didominasi oleh kawasan perkebunan, lahan kosong, dan permukiman penduduk.

Selain kendaraan pribadi, ruas jalan juga dilalui kendaraan berat seperti: Truk pengangkut material, Truk sawit, Kendaraan proyek, Kendaraan logistik.

Tingginya frekuensi kendaraan berat menjadi salah satu penyebab utama menurunnya kualitas perkerasan jalan. Pada musim hujan beberapa lokasi mengalami genangan air akibat kapasitas drainase yang kurang memadai. Kondisi tersebut mempercepat terjadinya retak maupun lubang pada lapisan perkerasan.

4.2 HASIL SURVEI LAPANGAN

Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi jenis, tingkat, dan luas kerusakan jalan pada setiap segmen sepanjang STA 02+500 hingga STA 03+500. Setiap segmen memiliki panjang 100 meter sehingga memperoleh 10 segmen pengamatan. Adapun pembagian segmen jalan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.2 Pembagian Segmen Jalan Penelitian

Segmen	STA Awal	STA Akhir	Panjang Segmen (m)
Segmen 1	STA 02+500	STA 02+600	100
Segmen 2	STA 02+600	STA 02+700	100
Segmen 3	STA 02+700	STA 02+800	100

Segmen 4	STA 02+800	STA 02+900	100
Segmen 5	STA 02+900	STA 03+000	100
Segmen 6	STA 03+000	STA 03+100	100
Segmen 7	STA 03+100	STA 03+200	100
Segmen 8	STA 03+200	STA 03+300	100
Segmen 9	STA 03+300	STA 03+400	100
Segmen 10	STA 03+400	STA 03+500	100

Sumber: Olahan Peneliti, 2026

4.2.1 Hasil Identifikasi Kerusakan Jalan

a. Segmen STA 02+500 – STA 02+600

Hasil identifikasi menunjukkan adanya kerusakan tepi jalan dan lubang yang terbentuk menyebabkan genangan air ketika hujan sehingga mempercepat perkembangan kerusakan. Kondisi kerusakan pada segmen ini menunjukkan adanya penurunan kinerja perkerasan jalan yang ditandai dengan munculnya lubang serta kerusakan pada bagian tepi jalan.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.2 Dokumentasi Kerusakan STA 02+500 – STA 02+600

b. Segmen STA 02+600 – 02+700

Pada segmen ini ditemukan kerusakan berupa Tambalan, retak kulit buaya dan kerusakan tepi jalan. Kondisi permukaan jalan mulai tidak rata sehingga mempengaruhi kenyamanan pengguna jalan.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.3 Dokumentasi Kerusakan STA 02+600 – STA 02+700

c. Segmen STA 02+700 – STA 02+800

Kerusakan yang ditemukan berupa retak kulit buaya dan ambblas akibat sering dilalui kendaraan dengan muatan berat.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.4 Dokumentasi Kerusakan STA 02+700 – STA 02+800

d. Segmen STA 02+800 – STA 02+900

Pada segmen ini kerusakan yang ditemukan berupa retak kulit buaya, ambblas, serta adanya pelepasan butir.



Sumber: Dokumentas peneliti, 2026

Gambar 4.5 Dokumentasi Kerusakan STA 02+800 – STA 02+900

e. Segmen STA 02+900 – STA 03+000

Pada segmen ini ditemukan retak kulit buaya.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.6 Dokumentasi Kerusakan STA 02+900 – STA 03+000

f. Segmen STA 03+000 – STA 03+100

Kerusakan yang ditemukan berupa retak kulit buaya serta lubang.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.7 Dokumentasi Kerusakan STA 03+000 – STA 03+100

g. Segmen STA 03+100 – STA 03+200

Kerusakan yang ditemukan pada segmen ini berupa retak kulit buaya.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.8 Dokumentasi Kerusakan STA 03+100 – STA 03+200

h. Segmen STA 03+200 – STA 03+300

Pada segmen ini menunjukkan kondisi kerusakan dengan dominasi retak kulit buaya, amblas, kerusakan tepi jalan serta lubang di beberapa titik.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.9 Dokumentasi Kerusakan STA 03+200 – STA 03+300

i. Segmen STA 03+300 – STA 03+400

Kerusakan yang ditemukan berupa retak kulit buaya, amblas serta pelepasan butir.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.10 Dokumentasi Kerusakan STA 03+300 – STA 03+400

j. Segmen STA 03+400 – STA 03+500

Kerusakan yang ditemukan berupa lubang, retak kulit buaya, kerusakan tepi serta pelepasan butir.



Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Gambar 4.11 Dokumentasi Kerusakan STA 03+400 – STA 03+500

4.2.2 Perhitungan PCI

a. STA 02+500 – 02+600

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Lubang	Sedang	0,35
Lubang	Sedang	15
Lubang	Sedang	0,18

- *Density*

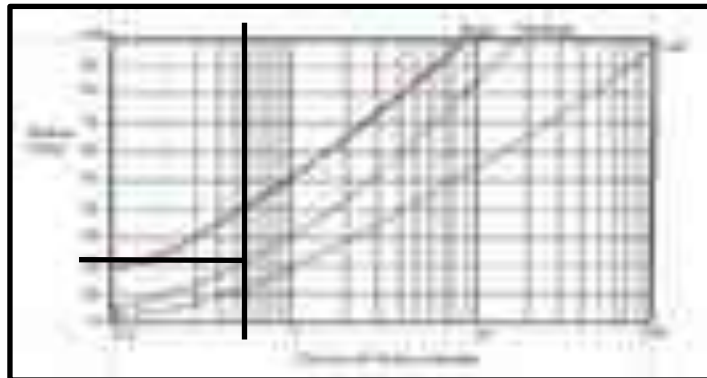
$$1. \text{Density} = \frac{0,35}{600} \times 100\% = 0,58\%$$

$$2. \text{Density} = \frac{15}{600} \times 100\% = 0,25\%$$

$$3. \text{Density} = \frac{0,18}{600} \times 100\% = 0,30\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,58% didapat hasil nilai *deduct value* 60.

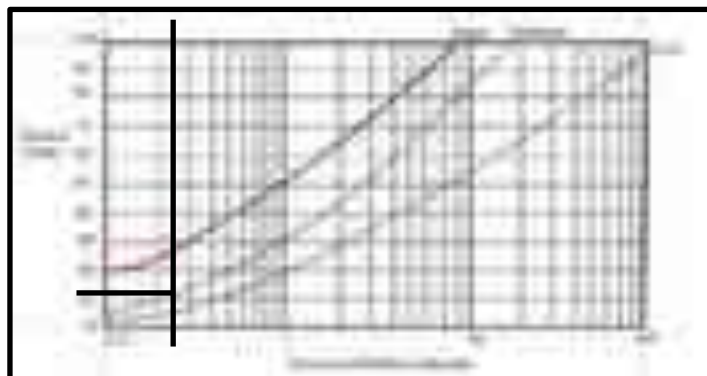


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.12 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan lubang (*Photoles*)

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 2 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,25% didapat hasil nilai *deduct value* 45.

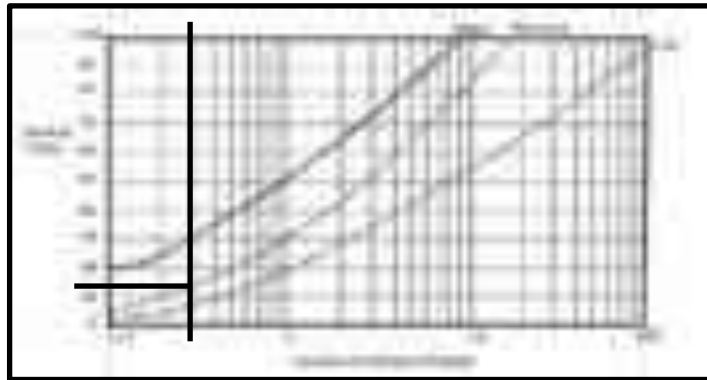


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.13 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan lubang (*Photoles*)

- *Deduct Value (DV)*

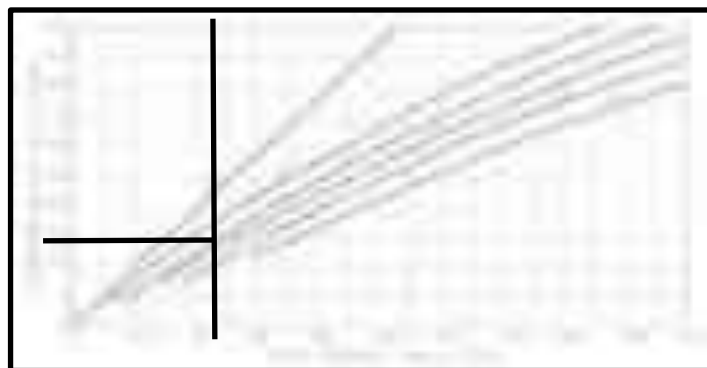
Dari kurva *deduct value* kerusakan 3 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,30% didapat hasil nilai *deduct value* 14.



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.14 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan lubang (*Photoles*)

- Total *Deduct value*
 $TDV = 21 + 14 + 12 = 47$
- Nilai $q = 3$
 $21 > 2$
 $14 > 2$
 $12 > 2$
- *Corrected Deduct Value (CDV)*



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.15 Grafik *Corrected Deduct Value (CDV)* berdasarkan total *Deduct Value (TDV)* dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV = 100 - 29 = 71 \text{ (Baik)}$$

b. STA 02+600 – 02+700

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m ²)
Tambalan	Sedang	0,95
Retak kulit buaya	Sedang	0,85

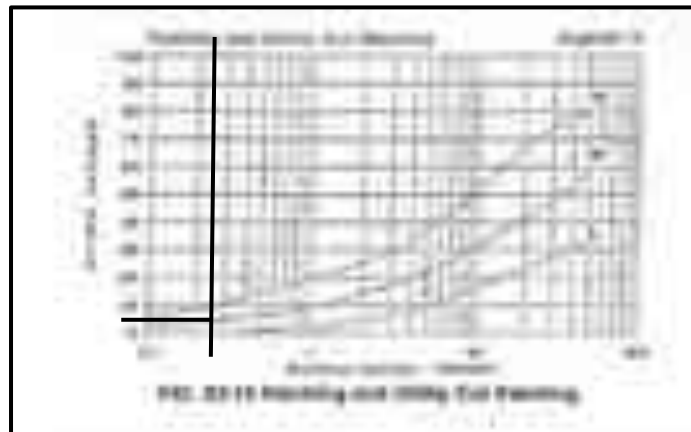
- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{0,95}{600} \times 100\% = 0,15\%$$

$$2. \text{Density} = \frac{0,85}{600} \times 100\% = 0,141\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,15% didapat hasil nilai deduct value 5 .

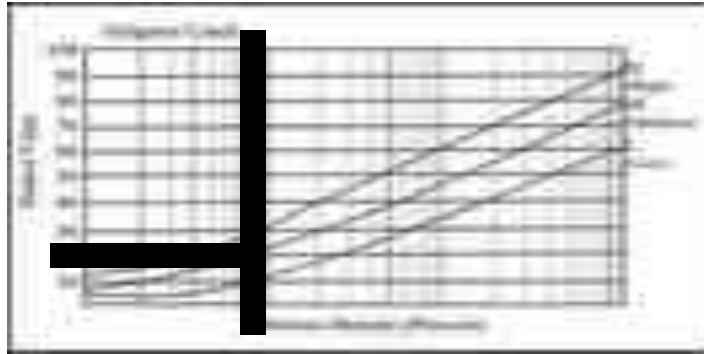


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.16 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan tambalan(*Patching*)

- *Deduct Value (DV)*

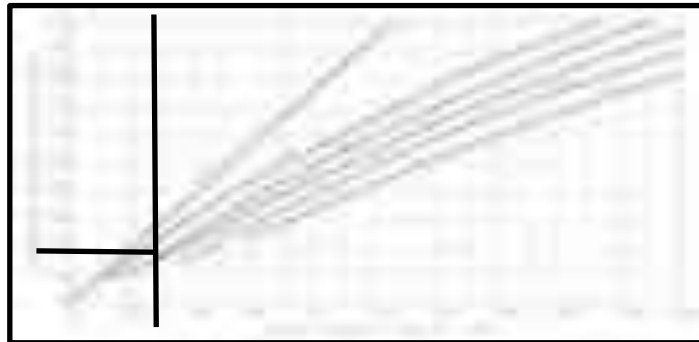
Dari kurva *deduct value* kerusakan 2 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,85% didapat hasil nilai *deduct value* 21.



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.17 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- Total *Deduct value*
 $TDV = 21 + 5 = 26$
- Nilai $q = 2$
 $21 > 2$
 $5 > 2$
- *Corrected Deduct Value* (CDV)



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.18 Grafik *Corrected Deduct Value* (CDV) berdasarkan total *Deduct Value* (TDV) dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI
 $PCI = 100 - CDV = 100 - 21 = 79$ (Baik)

c. STA 02+700 – 02+800

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

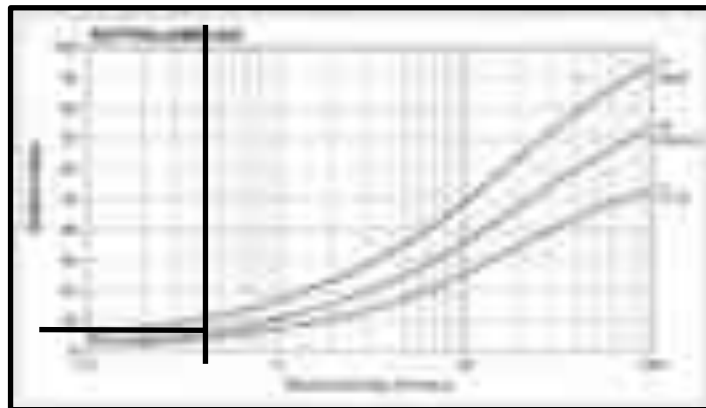
Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Amblas	Sedang	26,1

- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{26,1}{600} \times 100\% = 0,43\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,43% didapat hasil nilai *deduct value* 8.



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.19 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan ambblas (*rutting*)

- Total *Deduct value*

$$\text{TDV} = 8$$

Karena hanya terdapat satu nilai DV, maka

$$\text{CDV} = \text{TDV} = 8$$

- Nilai PCI

$$\text{PCI} = 100 - \text{CDV} = 100 - 8 = 92 \text{ (Sangat baik)}$$

d. STA 02+800 – 02+900

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Ambblas	Sedang	29
Retak kulit buaya	Sedang	10,8

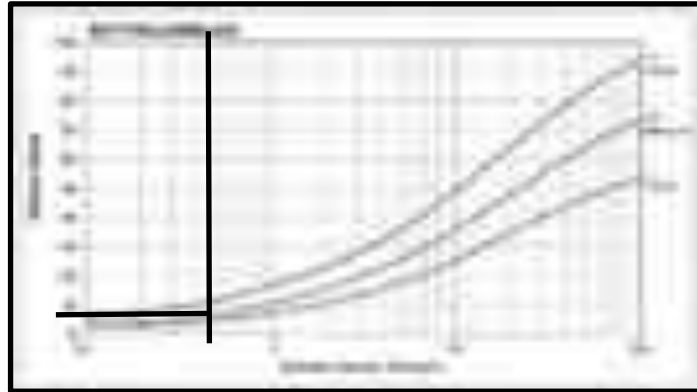
- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{29}{600} \times 100\% = 0,48\%$$

$$2. \text{Density} = \frac{10,8}{600} \times 100\% = 0,18\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,48% didapat hasil nilai *deduct value* 8 .

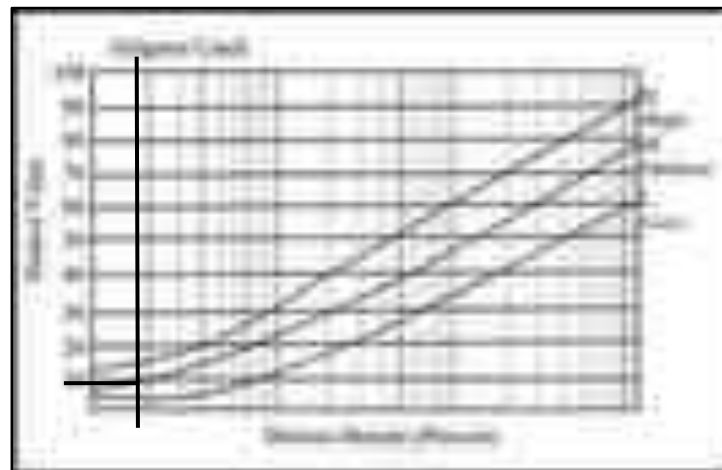


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.20 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan ambblas (*rutting*)

- *Deduct Value (DV)*

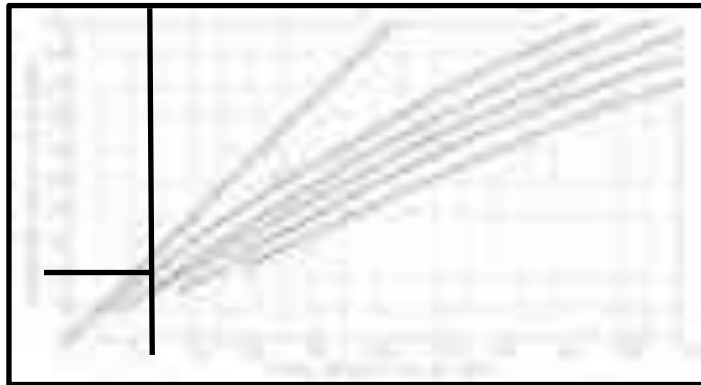
Dari kurva *deduct value* kerusakan 2 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,18% didapat hasil nilai *deduct value* 9.



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.21 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- Total *Deduct value*
 $TDV = 9 + 8 = 17$
- Nilai $q = 2$
 $9 > 2$
 $8 > 2$
- *Corrected Deduct Value (CDV)*



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.22 Grafik *Corrected Deduct Value (CDV)* berdasarkan total *Deduct Value (TDV)* dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI
 $PCI = 100 - CDV = 100 - 21 = 79$ (Baik)

e. STA 02+900 – 03+000

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Retak kulit buaya	Sedang	14,4
Retak kulit buaya	Sedang	0,41

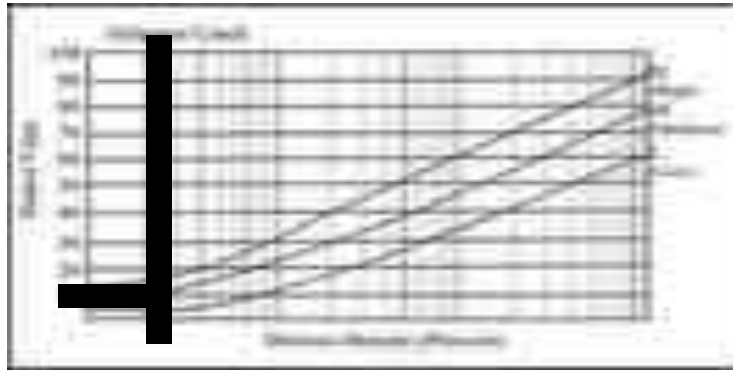
- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{14,4}{600} \times 100\% = 0,24\%$$

$$2. \text{Density} = \frac{0,41}{600} \times 100\% = 0,41\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,24% didapat hasil nilai *deduct value* 11.

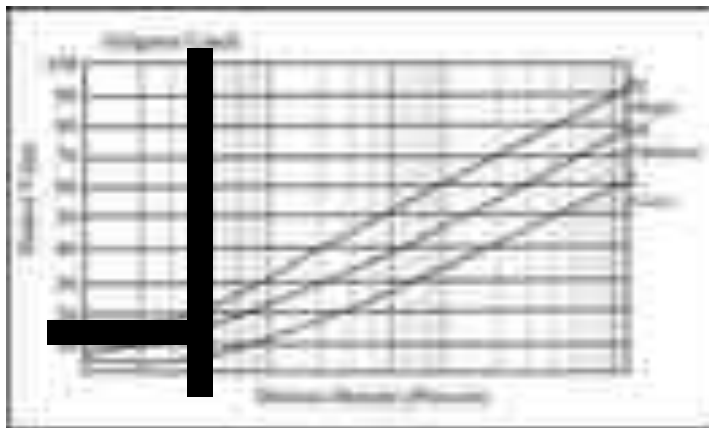


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.23 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 2 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,41% didapat hasil nilai *deduct value* 16.



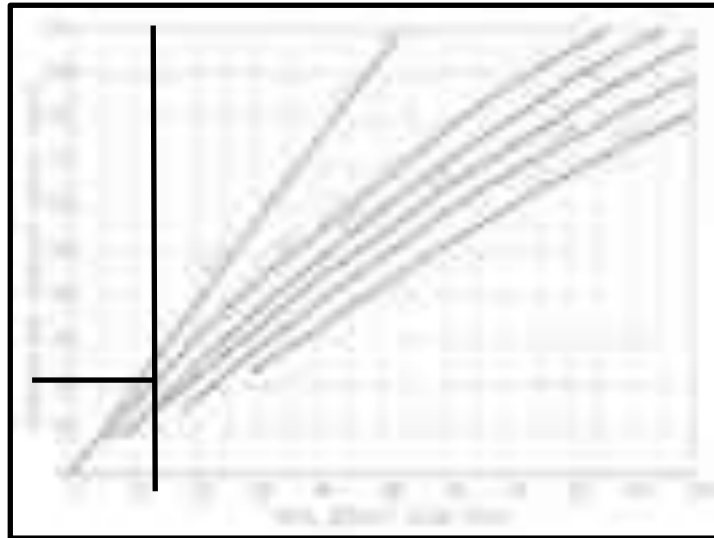
Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.24 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- *Total Deduct value*

$$\text{TDV} = 16 + 11 = 27$$

- Nilai $q = 2$
 $16 > 2$
 $11 > 2$
- *Corrected Deduct Value* (CDV)



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.25 Grafik *Corrected Deduct Value* (CDV) berdasarkan total *Deduct Value* (TDV) dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV = 100 - 21 = 79 \text{ (Baik)}$$

f. STA 03+000 – 03+100

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Retak kulit buaya	Sedang	22,4
Lubang	Tinggi	20,16

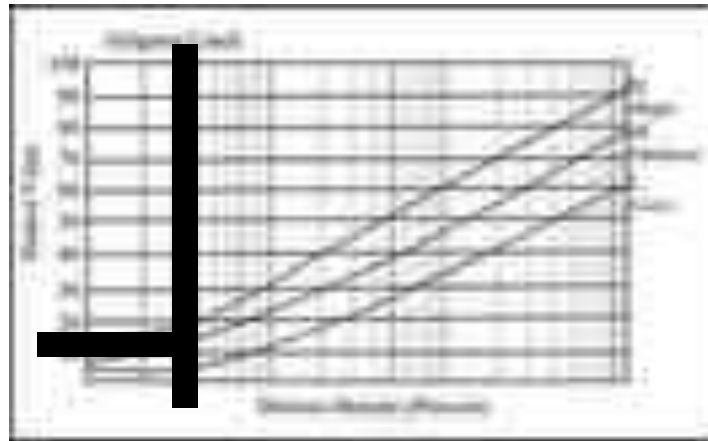
- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{22,4}{600} \times 100\% = 0,37\%$$

$$2. \text{Density} = \frac{20,16}{600} \times 100\% = 0,33\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,37% didapat hasil nilai *deduct value* 14.

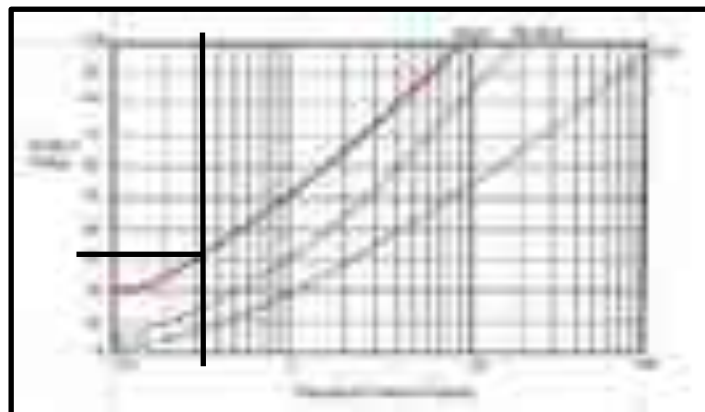


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.26 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 2 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,33% didapat hasil nilai *deduct value* 32.



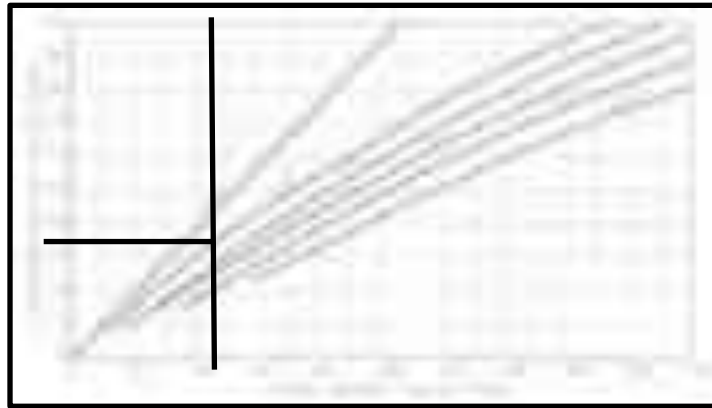
Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.27 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan lubang (*Photoles*)

- *Total Deduct value*

$$TDV = 32 + 14 = 46$$

- Nilai $q = 2$
 $32 > 2$
 $14 > 2$
- *Corrected Deduct Value* (CDV)



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.28 Grafik *Corrected Deduct Value* (CDV) berdasarkan total *Deduct Value* (TDV) dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI
 $PCI = 100 - CDV = 100 - 35 = 65$ (Cukup)

g. STA 03+100 – 03+200

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

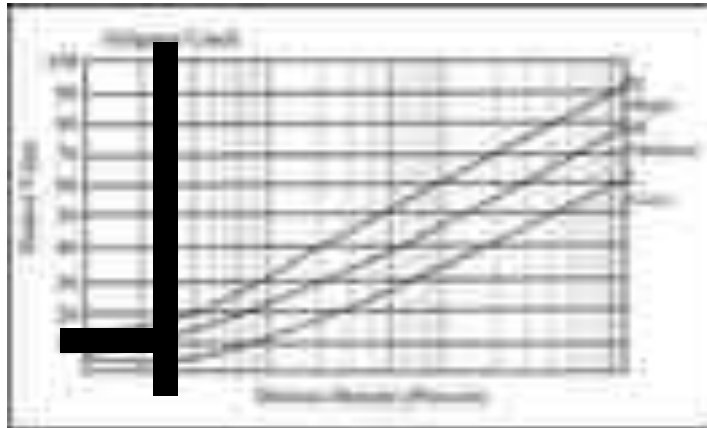
Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Retak kulit buaya	Sedang	17,98
Retak kulit buaya	Sedang	18,9

- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{17,98}{600} \times 100\% = 0,29\%$$

$$2. \text{Density} = \frac{18,9}{600} \times 100\% = 0,31\%$$

- *Deduct Value* (DV)
 Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,29% didapat hasil nilai *deduct value* 12.

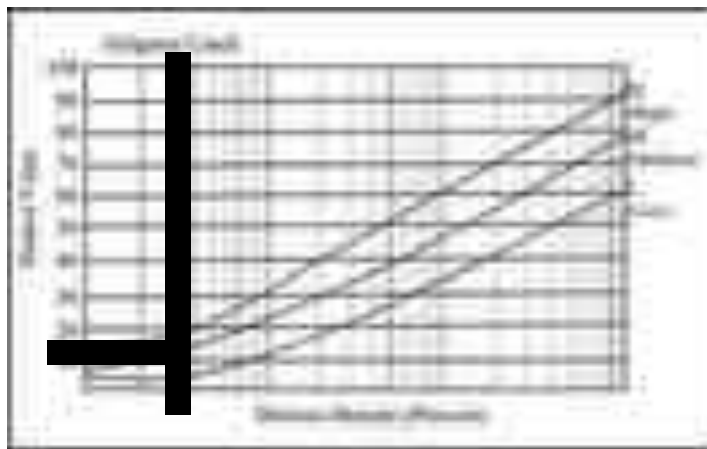


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.29 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- *Deduct Value* (DV)

Dari kurva *deduct value* kerusakan 2 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,31% didapat hasil nilai *deduct value* 28.

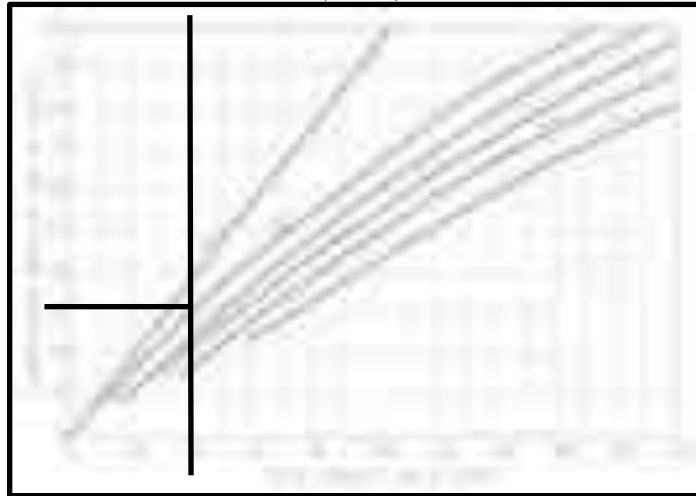


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.30 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- Total *Deduct value*
 $TDV = 28 + 12 = 40$
- Nilai $q = 2$
 $28 > 2$
 $12 > 2$

- *Corrected Deduct Value (CDV)*



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.31 Grafik *Corrected Deduct Value (CDV)* berdasarkan total *Deduct Value (TDV)* dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV = 100 - 31 = 69 \text{ (Cukup)}$$

h. STA 03+200 – 03+300

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m ²)
Retak kulit buaya	Sedang	14
Lubang	Tinggi	52,51
Amblas	Tinggi	16
Kerusakan tepi	Tinggi	54

- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{14}{600} \times 100\% = 0,23\%$$

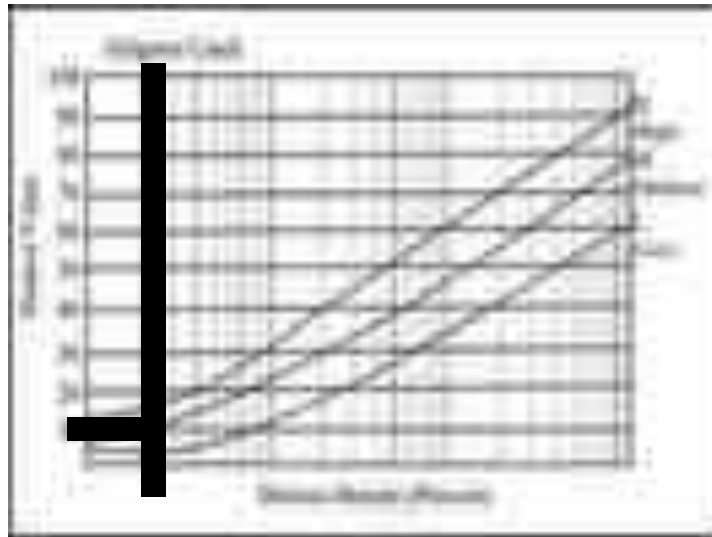
$$2. \text{Density} = \frac{52,52}{600} \times 100\% = 0,87\%$$

$$3. \text{Density} = \frac{16}{600} \times 100\% = 0,26\%$$

$$4. \text{Density} = \frac{54}{600} \times 100\% = 0,9\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,23% didapat hasil nilai *deduct value* 11.

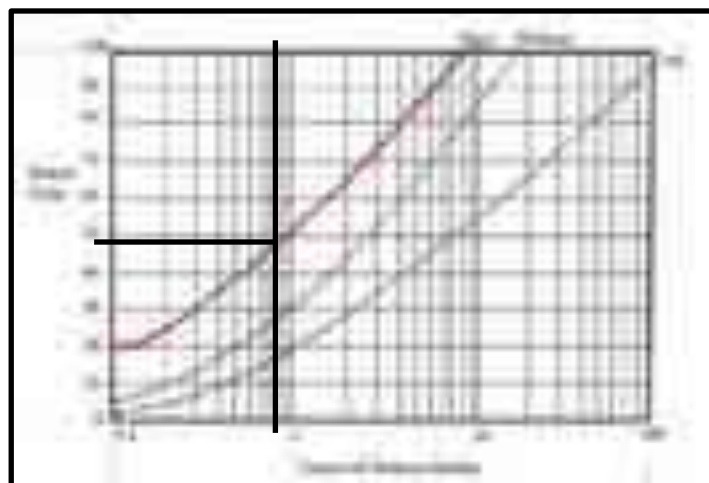


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.32 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan lubang (*Photoles*)

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 2 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,87% didapat hasil nilai *deduct value* 49.

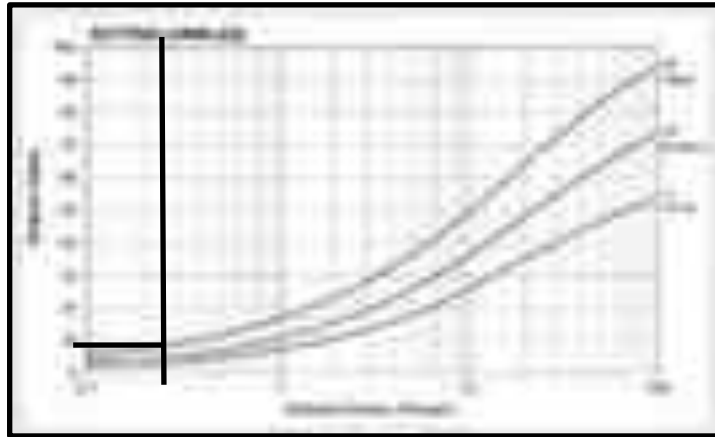


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.33 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan lubang (*Photoles*)

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 3 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,26% didapat hasil nilai *deduct value* 9.

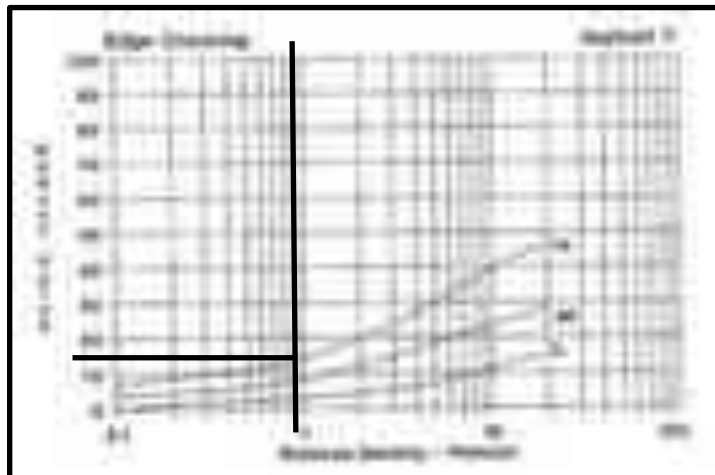


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.34 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan ambblas (*rutting*)

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 4 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,26% didapat hasil nilai *deduct value* 15.



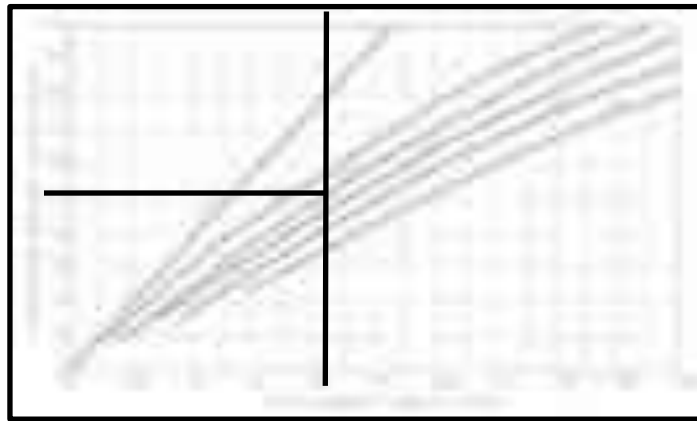
Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.35 Grafik *Deduct Value (DV)* pada kerusakan tepi (*edge cracking*)

- *Total Deduct value*

$$TDV = 49 + 15 + 11 + 9 = 84$$

- Nilai $q = 4$
 $48 > 2$
 $15 > 2$
 $11 > 2$
 $9 > 2$
- *Corrected Deduct Value (CDV)*



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.36 Grafik *Corrected Deduct Value (CDV)* berdasarkan total *Deduct Value (TDV)* dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI
 $PCI = 100 - CDV = 100 - 52 = 48$ (Sedang)

i. STA 03+300 – 03+400

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

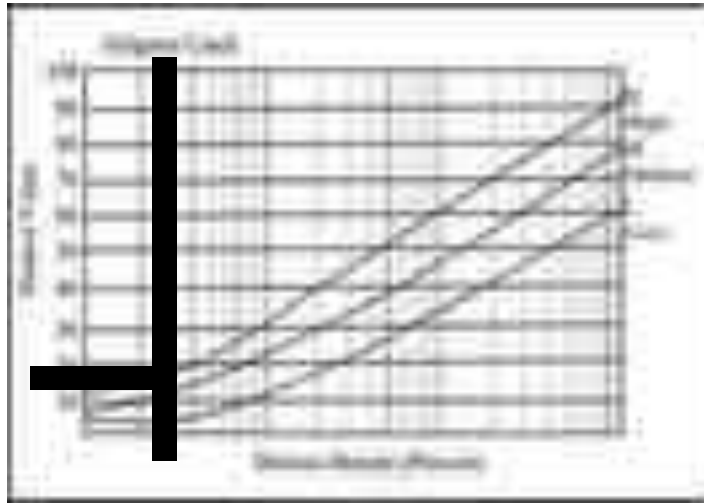
Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Retak kulit buaya	Tinggi	15

- *Density*

$$1. \text{Density} = \frac{15}{600} \times 100\% = 0,25\%$$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,25% didapat hasil nilai *deduct value* 18.



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.37 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- Total *Deduct value*
 $TDV = 18$
 Karena hanya terdapat satu nilai DV, maka
 $CDV = TDV = 18$
- Nilai PCI
 $PCI = 100 - CDV = 100 - 18 = 89$ (Sangat Baik)

j. STA 03+400 – 03+500

Luas unit sampel: $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Jenis kerusakan	Tingkat	Luas Kerusakan (m^2)
Lubang	Tinggi	14,82
Retak kulit buaya	Sedang	19,5

- *Density*
 1. $Density = \frac{14,82}{600} \times 100\% = 0,24\%$
 2. $Density = \frac{19,5}{600} \times 100\% = 0,32\%$

- *Deduct Value (DV)*

Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,24% didapat hasil nilai *deduct value* 28.

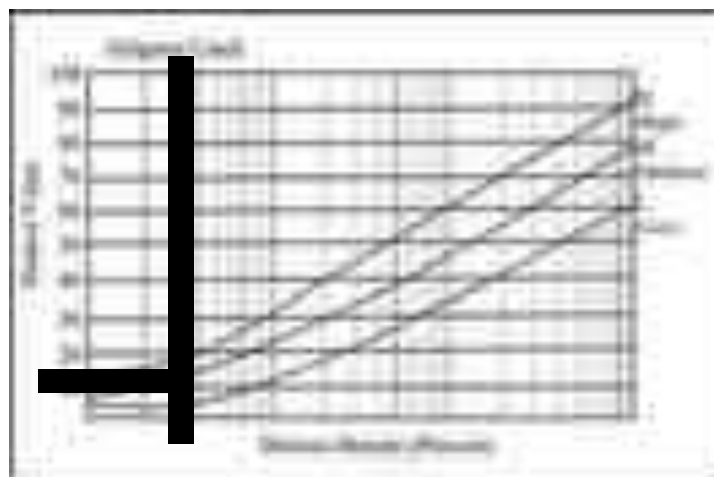


Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.38 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan lubang (*Photoles*)

- *Deduct Value (DV)*

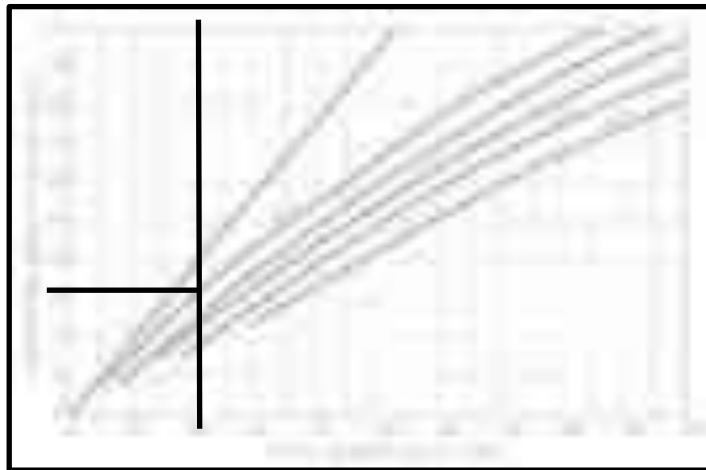
Dari kurva *deduct value* kerusakan 1 dibawah ini dengan jenis kerusakan lubang yang mempunyai nilai *density* 0,32% didapat hasil nilai *deduct value* 13.



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.39 Grafik *Deduct Value* (DV) pada kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*)

- Total *Deduct value*
 $TDV = 28 + 13 = 41$
- Nilai $q = 2$
 $28 > 2$
 $13 > 2$
- *Corrected Deduct Value (CDV)*



Sumber: ASTM D6433(diolah kembali oleh penulis)

Gambar 4.40 Grafik *Corrected Deduct Value (CDV)* berdasarkan total *Deduct Value (TDV)* dan jumlah kerusakan (q)

- Nilai PCI
 $PCI = 100 - CDV = 100 - 33 = 67$ (Cukup)

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Kondisi jalan

No	STA	Jenis Kerusakan	Luas kerusakan (m ²)	Kategori (PCI)
1	02+500 – 02+600	Lubang	0,35	Baik
		Lubang	15	
		Lubang	0,18	
2	02+600 – 02+700	Tambalan	0,95	Baik
		Retak kulit buaya	0,85	

3	02+700 – 02+800	Amblas	26,1	Sangat baik
4	02+800 – 02+900	Amblas	29	Baik
		Retak kulit Buaya	10,8	
5	02+900 – 03+000	Retak kulit buaya	14,4	Baik
		Retak kulit buaya	0,41	
6	03+000 – 03+100	Retak kulit buaya	22,4	Cukup
		Lubang	20,16	
7	03+100 – 03+200	Retak kulit buaya	17,98	Cukup
		Retak kulit buaya	18,9	
8	03+200 – 03+300	Retak kulit buaya	14	Sedang
		Lubang	52,51	
		Amblas	16	
		Kerusakan Tepi	54	
9	03+300 – 03+400	Retak kulit buaya	15	Sangat Baik
10	03+400 – 03+500	Lubang	14,82	Cukup
		Retak kulit buaya	19,5	

Sumber: Olahan Peneliti, 2026

4.2.3 Hasil Survei Volume lalu Lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintasi ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning. Pengamatan dilakukan selama 3 hari pada pukul 07:00-09:00, 11:00-13:00, dan 16:00-18:00 WIB dengan metode pencacahan manual (*traffic counting*).

Kendaraan yang diamati dikelompokkan menjadi:

- Sepeda Motor (MC)
- Kendaraan Ringan (LV)
- Kendaraan Berat (HV)

Data hasil survei kemudian dikonversi menjadi volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) menggunakan rumus berikut.

$$LHR = \frac{V}{N}$$

Keterangan:

LHR = Lalu lintas harian rata-rata (kendaraan/hari)

V = Total volume kendaraan selama pengamatan

N = Jumlah hari pengamatan

Tabel 4.4 Data Lalu Lintas Harian

No	Hari Pengamatan	MC	LV	HV
1	Hari ke-1 (Senin)	767	394	182
2	Hari ke-2 (Rabu)	637	354	213
3	Hari ke-3 (Minggu)	506	240	175

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2026

Perhitungan LHR MC (*Motorcycle*)

Data hasil survei:

- Hari kerja I = 767
- Hari kerja II = 637
- Hari Libur = 506

Maka:

$$LHR = \frac{767 + 637 + 506}{3}$$

$$LHR = \frac{1.910}{3} = 636,66$$

$$LHR = 637 \text{ Kendaraan/hari}$$

Jadi, nilai LHR untuk kendaraan MC adalah 637 kendaraan/hari.

Perhitungan LV (*Light Vehicle*)

Data hasil survei:

- Hari kerja I = 394
- Hari kerja II = 354
- Hari Libur = 240

Maka:

$$LHR = \frac{394 + 354 + 240}{3}$$

$$LHR = \frac{988}{3} = 329 \text{ Kendaraan/hari}$$

Jadi, nilai LHR untuk kendaraan LV adalah 329 kendaraan/hari.

Perhitungan HV (*Heavy Vehicle*)

Data hasil survei:

- Hari kerja I = 182
- Hari kerja II = 213
- Hari Libur = 175

Maka:

$$LHR = \frac{182 + 213 + 175}{3}$$

$$LHR = \frac{570}{3} = 190 \text{ Kendaraan/hari}$$

Jadi, nilai LHR untuk kendaraan HV adalah 190 kendaraan/hari.

Perhitungan LHR Total

$$LHR_{Total} = \frac{3.468}{3} = 1.156 \text{ Kendaraan/hari}$$

Jadi, nilai LHR total keseluruhan kendaraan adalah 1.156 kendaraan/hari.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Traffic Counting selama 3 Hari

No	Hari Pengamatan	MC	LV	HV	Jumlah
1	Hari ke-1 (Senin)	767	394	182	1.343
2	Hari ke-2 (Rabu)	637	354	213	1.204
3	Hari ke-3 (Minggu)	506	240	175	921
Total		1.910	988	570	3.468

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2026

Berdasarkan Tabel 4.3, diperoleh total LHR sebesar 1.156 kendaraan per hari. Jenis kendaraan yang paling banyak melintas adalah Sepeda Motor/MC (*Motorcycle*) dengan nilai LHR sebesar 637 kendaraan per hari, sedangkan volume kendaraan terendah adalah Kendaraan Berat/HV (*Heavy Vichle* seperti mobil pribadi dan *pick-up*) dengan nilai LHR sebesar 190 kendaraan per hari. Kondisi ini menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut memiliki tingkat aktivitas lalu lintas yang cukup tinggi dan digunakan oleh berbagai jenis kendaraan.

Dikarenakan survei hanya dikukan selama 6 jam maka dikonversi menggunakan faktor koresi sebesar 1,54. Faktor ini digunakan karena volume lalu lintas pada periode survei 6 jam umumnya mewakili sekitar 65% dari volume lalu lintas harian pada ruas jalan provinsi/kabupaten, sehingga faktor konversinya adalah:

$$F_K = \frac{100\%}{65\%} = 1.54$$

Penggunaan faktor tersebut telah digunakan dalam penelitian yang mengacu pada data Bina Marga dan Dinas Perhubungan untuk ruas jalan provinsi/kabupaten.

Rumus Konversi:

$$LHR_{24} = Q_{6jam} \times F_K$$

Keterangan:

LHR_{24} = Lalu Lintas Harian Rata-rata (kendaraan/hari)

Q_{6jam} = Rata-rata Volume kendaraan hasil survei selama 6 jam

F_K = Faktor Konversi (1,54)

Perhitungan :

Diketahui:

$$Q_{6jam} = 1.156 \text{ kendaraan}$$

Maka:

$$LHR_{24} = 1.156 \times 1,54$$

$$LHR_{24} = 1.780.24$$

Dibulatkan menjadi $LHR_{24} = 1.780 \text{ kendaraan/hari}$

4.2.4 Penilaian kepentingan Ekonomi

Penilaian kepentingan ekonomi dilakukan untuk mengetahui tingkat peranan setiap segmen jalan dalam mendukung aktivitas masyarakat pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning STA 02+500 sampai STA 03+500. Penilaian ini merupakan salah satu kriteria yang digunakan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan prioritas penanganan jalan.

Penentuan subkriteria kepentingan ekonomi dilakukan melalui observasi lapangan dengan mengacu pada indikator yang telah dijelaskan pada Bab II, yaitu penggunaan lahan di sekitar ruas jalan, keberadaan kawasan permukiman, keberadaan fasilitas umum, serta tingkat aktivitas masyarakat yang memanfaatkan ruas jalan sebagai akses transportasi.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi di sepanjang ruas jalan penelitian didominasi oleh kawasan perumahan dan lahan kosong. Selain itu, pada segmen akhir ruas jalan terdapat fasilitas tempat ibadah yang

dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Tidak ditemukan kawasan industri, pusat perdagangan, maupun pusat jasa yang menjadi pusat kegiatan ekonomi berskala besar pada ruas jalan yang diteliti.

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, setiap segmen jalan kemudian diklasifikasikan ke dalam subkriteria kepentingan ekonomi sesuai dengan klasifikasi yang telah disusun pada Bab II. Hasil klasifikasi kepentingan ekonomi masing-masing segmen disajikan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil penilaian kepentingan ekonomi

Segmen	Kondisi pengguna lahan	Subkriteria
02+500 – 02+600	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
02+600 – 02+700	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
02+700 – 02+800	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
02+800 – 02+900	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
02+900 – 03+000	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
03+000 – 03+100	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
03+100 – 03+200	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
03+200 – 03+300	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
03+300 – 03+400	Perumahan dan lahan kosong	Sedang
03+400 – 03+500	Perumahan, lahan kosong, tempat ibadah, dan sekolah	Sedang

Sumber: Hasil observasi lapangan, 2026

Berdasarkan Tabel 4.6, seluruh segmen jalan dikategorikan ke dalam subkriteria sedang. Hal ini disebabkan karena ruas jalan penelitian didominasi oleh kawasan permukiman yang melayani aktivitas masyarakat sehari-hari serta didukung oleh keberadaan fasilitas umum berupa tempat ibadah pada segmen akhir. Meskipun tidak terdapat kawasan perdagangan maupun industri, ruas jalan tersebut tetap memiliki fungsi dalam mendukung mobilitas masyarakat menuju kawasan permukiman dan fasilitas umum.

4.2.5 Biaya Penanganan

Dalam penelitian ini, perhitungan biaya penanganan kerusakan jalan dilakukan untuk setiap segmen berdasarkan jenis kerusakan yang terjadi.

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kebutuhan biaya yang diperlukan dalam kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan pada ruas penelitian.

Data volume kerusakan diperoleh dari hasil survei lapangan yang telah diolah sebelumnya, meliputi berbagai jenis kerusakan seperti lubang, retak buaya, amblas, penambalan ulang, dan kerusakan tepi. Setiap jenis kerusakan memiliki metode penanganan yang berbeda sehingga mempengaruhi besarnya biaya yang dibutuhkan.

Perhitungan biaya penanganan dilakukan dengan mengacu pada Standar Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Kabupaten Bulungan Tahun 2026, yang mencakup komponen biaya tenaga kerja, bahan, dan peralatan.

Rumus yang digunakan:

$$\text{Biaya} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Harga satuan}$$

Tabel 4.7 Rekap perhitungan biaya per segmen

Segmen	Jenis Penanganan	Volume (m ²)	Harga (Rp/m ²)	Biaya (Rp)
1	Penambalan ulang	15,53	150.000	Rp2.329.500
2	Penambalan ulang	0,95	150.000	Rp142.500
	Perbaikan retak kulit buaya	0,85	100.000	Rp85.000
3	Perbaikan amblas	26,1	200.000	Rp5.220.000
4	Perbaikan amblas	29	200.000	Rp5.800.000
	Perbaikan retak kulit buaya	10,8	100.000	Rp1.080.000
5	Perbaikan retak kulit buaya	14,81	100.000	Rp1.481.000
6	Perbaikan retak kulit buaya	22,4	100.000	Rp2.240.000
	Penambalan ulang	20,16	150.000	Rp3.024.000
7	Perbaikan retak kulit buaya	36,88	100.000	Rp3.688.000

Segmen	Jenis Penanganan	Volume (m ²)	Harga (Rp/m ²)	Biaya (Rp)
8	Perbaikan retak kulit buaya	14	100.000	Rp1.400.000
	Penambalan ulang	52,51	150.000	Rp7.876.500
	Perbaikan amblas	16	200.000	Rp3.200.000
	Perbaikan kerusakan tepi	54	120.000	Rp6.480.000
9	Perbaikan retak kulit buaya	15	100.000	Rp1.500.000
10	Penambalan ulang	14,82	150.000	Rp2.223.000
	Perbaikan retak kulit buaya	19,5	100.000	Rp1.950.000
Total Biaya Keseluruhan				Rp49.719.500

Sumber: Hasil analisis peneliti berdasarkan data survei dan HSPK Kabupaten Bulungan Tahun 2026

Perhitungan biaya penanganan jalan dilakukan dengan mengalikan volume kerusakan dengan harga satuan pekerjaan berdasarkan HSPK Kabupaten Bulungan Tahun 2026. Berdasarkan hasil perhitungan, total biaya penanganan untuk seluruh segmen penelitian adalah sebesar Rp49.719.500.

4.3 ANALISIS PRIORITAS MENGGUNAKAN METODE AHP

4.3.1 Penyusunan Hierarki

Analisis penentuan prioritas penanganan jalan dilakukan menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Struktur hierarki dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Tujuan

Menentukan prioritas penanganan pada ruas jalan.

b. Kriteria

- Kondisi jalan
- Volume lalu lintas
- Kepentingan Ekonomi

- Biaya Penanganan

c. Subkriteria

- Kondisi jalan (ringan, sedang, berat)
- Volume lalu lintas (rendah, sedang, tinggi)
- Kepentingan ekonomi(rendah, sedang, tinggi)
- Biaya penanganan (rendah, sedang, tinggi)



Gambar 4.15 Struktur Hierarki AHP Penentuan Prioritas Penanganan Jalan

4.3.2 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Dalam penelitian ini, jumlah responden ahli yang terlibat sebanyak Tiga orang yang berasal dari berbagai instansi dan latar belakang keilmuan yang relevan dengan penentuan prioritas penanganan jalan. Masing-masing responden diminta untuk memberikan penilaian tingkat kepentingan antarvariabel menggunakan skala perbandingan Saaty 1–9. Hasil penilaian dari seluruh responden kemudian digabungkan menggunakan metode *Geometric Mean* untuk memperoleh satu matriks perbandingan kelompok yang mewakili pendapat kolektif responden.

Tabel 4.8 Identitas Responden Ahli

Kode Responden	Nama	Instansi	Jabatan/Bidang Keahlian
R1	Muzawir Muhsin	DPUPR&PERKIM Prov.Kaltara	Kepala Seksi Jembatan dan Bangunan Pelengkap
R2	Shanti Eka.P	DPUPR&PERKIM Prov.Kaltara	Kasi Jalan
R3	M.Hasrul	CV.SAINS ART CONSULINDO	Pengawas Lapangan Bidang Jalan

Matriks perbandingan berpasangan untuk masing-masing responden digunakan sebagai dasar dalam perhitungan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Selanjutnya, seluruh matriks responden digabungkan menggunakan metode *geometric mean* untuk memperoleh matriks perbandingan kelompok yang mewakili pendapat seluruh responden. Matriks hasil penggabungan tersebut kemudian digunakan pada tahap normalisasi matriks, perhitungan bobot prioritas, dan pengujian konsistensi penilaian.

Adapun hasil matriks perbandingan berpasangan variabel kriteria dari masing-masing responden disajikan pada tabel berikut.

Keterangan:

KJ: Kondisi Jalan

VL: Volume Lalu Lintas

KE: Kepentingan Ekonomi

BP: Biaya Penanganan

Tabel 4.9 Matriks Responden 1

KRITERIA	KJ	VL	KE	BP
KJ	1,000	4,000	2,000	0,200
VL	0,250	1,000	3,000	0,167
KE	0,500	0,333	1,000	0,143
BP	5,000	6,000	7,000	1,000
TOTAL	6,750	11,333	13,000	1,510

Tabel 4.10 Matriks Responden 2

KRITERIA	KJ	VL	KE	BP
KJ	1,000	7,000	7,000	7,000
VL	0,143	1,000	0,125	0,125
KE	0,143	8,000	1,000	0,125
BP	0,143	8,000	8,000	1,000
TOTAL	1,429	24,000	16,125	8,250

Tabel 4.11 Matriks Responden 3

KRITERIA	KJ	VL	KE	BP
KJ	1,000	8,000	7,000	0,500
VL	0,125	1,000	1,000	0,167
KE	0,500	0,333	1,000	0,143
BP	5,000	6,000	7,000	1,000
TOTAL	6,625	15,333	16,000	1,810

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa terdapat variasi nilai perbandingan pada beberapa pasangan variabel. Kondisi ini menunjukkan adanya perbedaan tingkat preferensi antarresponden dalam menilai pengaruh masing-masing variabel terhadap kriteria penanganan jalan. Oleh karena itu, diperlukan proses agregasi penilaian menggunakan metode *Geometric Mean* untuk memperoleh satu matriks perbandingan kelompok yang dapat mewakili keseluruhan pendapat responden.

4.3.3 Perhitungan Geometric Mean Kriteria

Setelah diperoleh matriks perbandingan berpasangan dari masing-masing responden, langkah selanjutnya adalah melakukan agregasi penilaian menggunakan metode *Geometric Mean*. Perhitungan ini dilakukan untuk memperoleh satu nilai representatif dari setiap pasangan variabel sehingga dapat menggambarkan penilaian kelompok responden secara keseluruhan.

Penggunaan *Geometric Mean* pada penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan seluruh penilaian responden ahli menjadi satu matriks perbandingan kelompok. Proses ini dilakukan pada setiap elemen matriks perbandingan berpasangan dengan menghitung rata-rata geometrik dari

seluruh nilai yang diberikan responden. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pembentukan matriks gabungan subkriteria kondisi jalan.

Perhitungan *Geometric Mean* untuk setiap pasangan variabel dilakukan menggunakan data hasil kuesioner seluruh responden. Nilai yang diperoleh menunjukkan hasil agregasi penilaian responden terhadap tingkat kepentingan relatif antarvariabel subkriteria kondisi jalan. Semakin besar nilai yang dihasilkan, menunjukkan bahwa secara umum responden memberikan tingkat kepentingan yang lebih tinggi pada variabel yang dibandingkan. Perhitungan *Geometric Mean* dilakukan pada setiap elemen matriks perbandingan berpasangan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rumus Geometric Mean: } GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots X_n}$$

Dimana:

GM : *Geometric Mean*

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$: Nilai perbandingan dari masing-masing responden

n : Jumlah responden

Perhitungan tersebut dilakukan pada seluruh pasangan kriteria sehingga diperoleh nilai *Geometric Mean* untuk setiap elemen matriks perbandingan berpasangan. Hasil perhitungan *Geometric Mean* selanjutnya digunakan untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan kelompok yang menjadi dasar dalam proses normalisasi dan penentuan bobot prioritas.

a. Matriks Gabungan

Tabel 4.12 Hasil gabungan *Geometric Mean*

PERBANDINGAN	R1	R2	R3	HASIL GM
KJ vs KJ	1,000	1,000	1,000	1,000
KJ vs VL	4,000	8,000	7,000	6,073
KJ vs KE	2,000	7,000	7,000	4,610
KJ vs BP	0,200	0,200	7,000	0,654
VL vs KJ	0,250	0,125	0,143	0,165
VL vs VL	1,000	1,000	1,000	1,000
VL vs KE	3,000	1,000	0,125	0,721
VL vs BP	0,167	0,200	0,125	0,161

KE vs KJ	0,500	0,143	0,143	0,217
KE vs VL	0,333	1,000	8,000	1,387
KE vs KE	1,000	1,000	1,000	1,000
KE vs BP	0,143	1,000	0,125	0,261
BP vs KJ	5,000	5,000	0,143	1,529
BP vs VL	6,000	5,000	8,000	6,214
BP vs KE	7,000	1,000	8,000	3,826
BP vs BP	1,000	1,000	1,000	1,000

b. Hasil *Geometric Mean*

Contoh perhitungan perbandingan Kondisi Jalan terhadap Volume Lalu Lintas

Responden: 4 ; 8 ; 7

$$GM = \sqrt[3]{4 \times 8 \times 7}$$

$$GM = \sqrt[3]{224}$$

$$GM = 6,073$$

Perhitungan dilakukan untuk seluruh elemen matriks hingga diperoleh matriks gabungan.

4.3.4 Normalisasi Matriks Kriteria

Tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan jumlah kolom masing-masing sehingga memperoleh nilai proporsi setiap kriteria.

Tabel 4.13 Matriks Normalisasi Kriteria

NORMALISASI	KL	VL	KE	BP
KL	0,344	0,414	0,454	0,315
VL	0,057	0,068	0,071	0,077
KE	0,075	0,094	0,098	0,126
BP	0,525	0,423	0,377	0,482

Berdasarkan hasil normalisasi diperoleh masing-masing kriteria yang selanjutnya digunakan dalam penentuan bobot prioritas.

4.3.5 Bobot Prioritas Kriteria

Bobot prioritas diperoleh dari rata-rata setiap baris pada matriks normalisasi.

Tabel 4.14 Bobot Prioritas Kriteria

Kriteria	Bobot
Kondisi Jalan	0,382
Volume Lalu Lintas	0,068
Kepentingan Ekonomi	0,098
Biaya Penanganan	0,452

Berdasarkan hasil perhitungan, kriteria dengan bobot terbesar merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning.

4.3.6 Uji Konsistensi Kriteria

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil penilaian responden bersifat konsisten.

Tahapan uji konsisten meliputi:

a. Menghitung Nilai λ_{maks}

Nilai λ_{maks} diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan hasil *Geometric Mean* dengan vektor bobot prioritas, kemudian membagi hasilnya dengan bobot masing-masing variabel.

Rumus: $\lambda_i = \frac{(A \times W)_i}{W_i}$

Keterangan:

- λ_i : nilai eigen untuk kriteria ke i
- A : Matriks perbandingan berpasangan hasil *Geometric Mean*
- W : vektor bobot prioritas
- $(A \times W)_i$: hasil perkalian matriks dengan bobot pada kriteria ke-i
- W_i : bobot prioritas kriteria ke-i

Selanjutnya nilai eigen maksimum dihitung menggunakan persamaan:

Rumus: $\lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda_i}{n}$

Keterangan:

- λ_{maks} : nilai eigen maksimum
- $\sum \lambda_i$: jumlah seluruh nilai eigen
- n : jumlah kriteria yang dibandingkan

Tabel 4.15 Perhitungan AW (A x W)

KRITERIA	KJ	VL	KE	BP
KJ	1,000 x 0,382	6,073 x 0,068	4,610 x 0,098	0,654 x 0,452
VL	0,165 x 0,382	1,000 x 0,068	0,721 x 0,098	0,161 x 0,452
KE	0,217 x 0,382	1,387 x 0,068	1,000 x 0,098	0,261 x 0,452
BP	1,529 x 0,382	6,214 x 0,068	3,826 x 0,098	1,000 x 0,452

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan AW

KRITERIA	KL	VL	KE	BP	Total
KL	0,382	0,415	0,453	0,296	1,545
VL	0,063	0,068	0,071	0,073	0,275
KE	0,083	0,095	0,098	0,118	0,394
BP	0,583	0,424	0,376	0,452	1,836

b. Menghitung Nilai λ_i

Rumus: $\lambda_i = \frac{(A \times W)_i}{W_i}$

Kondisi Jalan : $\lambda_{KJ} = \frac{1,545}{0,382} = 4,050$

Volume Lalu Lintas : $\lambda_{VL} = \frac{0,275}{0,068} = 4,022$

Kepentingan Ekonomi : $\lambda_{KE} = \frac{0,394}{0,098} = 4,006$

Biaya Penanganan : $\lambda_{BP} = \frac{1,836}{0,452} = 4,064$

Tabel 4.17 Nilai λ_i

Kriteria	AW	Bobot	λ_i
KJ	1,545	0,382	4,050
VL	0,275	0,068	4,022
KE	0,394	0,098	4,006
BP	1,836	0,452	4,064

c. Menghitung λ_{maks}

$$\text{Rumus: } \lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda_i}{n}$$

$$\lambda_{maks} = \frac{4,050 + 4,022 + 4,006 + 4,064}{4} = \frac{16,141}{4} = 4,035$$

d. Menghitung CI

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Ket:

$$\lambda_{maks} = 4,035$$

n : 4

$$CI = \frac{4,035 - 4}{4 - 1} = \frac{0,035}{3} = 0,012$$

e. Menghitung CR

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Tabel 4.18 Random Index

n	RI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Untuk $n = 4$

Random Index = 0,90

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,012}{0,90} = 0,013$$

CR = 0,013

f. Interpretasi

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai eigen maksimum (λ_{maks}) sebesar 4,035. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *Consistency Index* (CI) dengan hasil sebesar 0,012. Selanjutnya, dengan menggunakan nilai *Random Index* (RI) sebesar 0,90 untuk matriks berordo 4, diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,013.

Nilai CR sebesar 0,013 atau 1,3% menunjukkan bahwa tingkat konsistensi penilaian responden berada di bawah batas toleransi yang ditetapkan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yaitu $CR \leq 0,10$ (10%). Dengan demikian, matriks perbandingan berpasangan yang telah disusun dinyatakan konsisten, sehingga penilaian yang diberikan oleh responden dapat diterima dan layak digunakan sebagai dasar dalam penentuan bobot prioritas setiap kriteria.

4.3.7 Analisis Subkriteria Kondisi Jalan

Analisis subkriteria kondisi jalan dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data diperoleh dari hasil kuesioner yang diberikan kepada para responden ahli yang memiliki kompetensi di bidang jalan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala perbandingan berpasangan menurut Saaty (1–9). Selanjutnya dilakukan pengolahan data melalui tahapan perhitungan *geometric mean*, normalisasi matriks, penentuan bobot prioritas, serta uji konsistensi.

Hasil penilaian responden terhadap subkriteria kondisi jalan kemudian disusun ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Karena terdapat lebih dari satu responden, maka nilai setiap pasangan kriteria digabungkan menggunakan metode *Geometric Mean*.

a. *Geometric Mean*

Perhitungan *Geometric Mean* dilakukan pada setiap elemen matriks perbandingan berpasangan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rumus Geometric Mean: } GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots X_n}$$

Dimana:

GM : *Geometric Mean*

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$: Nilai perbandingan dari masing-masing responden

n : Jumlah responden

Perhitungan tersebut dilakukan pada seluruh pasangan subkriteria kondisi jalan sehingga diperoleh nilai *Geometric Mean* untuk setiap elemen matriks perbandingan berpasangan. Hasil perhitungan *Geometric Mean* selanjutnya digunakan untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan kelompok yang menjadi dasar dalam proses normalisasi dan penentuan bobot prioritas.

Tabel 4.19 Hasil Geometric Mean

PERBANDINGAN	R1	R2	R3	HASIL GM
KR vs KR	1,000	1,000	1,000	1,000
KR vs KS	0,333	0,333	0,200	0,281
KR vs KB	0,143	0,111	0,111	0,121
KS vs KR	3,000	3,000	5,000	3,557
KS vs KS	1,000	1,000	1,000	1,000
KS vs KB	0,200	0,333	0,333	0,281
KB vs KR	7,000	9,000	9,000	8,277
KB vs KS	5,000	3,000	3,000	3,557
KB vs KB	1,000	1,000	1,000	1,000

b. Normalisasi Matriks Subkriteria Kondisi Jalan

Tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan jumlah kolom masing-masing sehingga diperoleh nilai proporsi setiap kriteria.

Tabel 4.20 Matriks Normalisasi

NORMALISASI	KR	KS	KB
KR	0,078	0,058	0,086
KS	0,277	0,207	0,201
KB	0,645	0,735	0,713

c. Bobot Prioritas

Bobot prioritas diperoleh dengan menghitung rata-rata setiap baris pada matriks normalisasi.

Tabel 4.21 Bobot Prioritas

Subkriteria	Bobot
Kerusakan Ringan	0,074
Kerusakan Sedang	0,228
Kerusakan Berat	0,698

Berdasarkan hasil perhitungan, kriteria dengan bobot terbesar merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning.

d. Uji Konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil penilaian responden bersifat konsisten.

Tahapan uji konsisten meliputi:

- Menghitung Nilai λ_{maks}

Nilai λ_{maks} diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan hasil *Geometric Mean* dengan vektor bobot prioritas, kemudian membagi hasilnya dengan bobot masing-masing variabel.

Tabel 4.22 Perhitungan AW ($A \times W$)

KRITERIA	KR	KS	KB
KR	$1,000 \times 0,074$	$0,281 \times 0,228$	$0,121 \times 0,698$
KS	$3,557 \times 0,074$	$1,000 \times 0,228$	$0,281 \times 0,698$
KB	$8,277 \times 0,074$	$3,557 \times 0,228$	$1,000 \times 0,698$

Tabel 4.23 Hasil Perhitungan AW

KRITERIA	KR	KS	KB	TOTAL
KR	0,074	0,064	0,084	0,223
KS	0,263	0,228	0,196	0,688
KB	0,613	0,811	0,698	2,122

- Menghitung Nilai λ_i

Rumus: $\lambda_i = \frac{(A \times W)_i}{W_i}$

Kerusakan Ringan : $\lambda_{KR} = \frac{0,233}{0,074} = 3,004$

Kerusakan Sedang : $\lambda_{KS} = \frac{0,688}{0,228} = 3,015$

Kerusakan Berat : $\lambda_{KB} = \frac{2,122}{0,698} = 3,041$

Tabel 4.24 Nilai λ_i

Subkriteria	AW	Bobot	λ_i
KR	0,223	0,074	3,004
KS	0,688	0,228	3,015
KB	2,122	0,698	3,041

- Menghitung λ_{maks}

Rumus: $\lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda_i}{n}$

$\lambda_{maks} = \frac{3,004+3,015+3,041}{3} = \frac{9,060}{3} = 3,020$

- Menghitung CI

$CI = \frac{\lambda_{maks}-n}{n-1}$

Ket:

$\lambda_{maks} = 3,020$

n : 4

$CI = \frac{3,020-3}{3-1} = \frac{0,020}{2} = 0,010$

- Menghitung CR

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Tabel 4.25 Random Index

n	RI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Untuk n = 3

Random Index = 0,58

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,010}{0,58} = 0,017$$

CR = 0,017

e. Interpretasi

Berdasarkan hasil perhitungan bobot prioritas, subkriteria Rusak Berat memperoleh bobot sebesar 0,698, sehingga menjadi subkriteria yang paling diprioritaskan dalam penentuan prioritas penanganan jalan. Hal ini menunjukkan bahwa responden menilai ruas jalan dengan tingkat kerusakan berat memerlukan penanganan yang lebih mendesak karena berpotensi

mengganggu keselamatan pengguna jalan, menurunkan tingkat pelayanan jalan, serta meningkatkan biaya operasional kendaraan.

Hasil perhitungan diperoleh dari nilai eigen maksimum (λ_{maks}) sebesar 3,020. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *Consistency Index* (CI) dengan hasil sebesar 0,010. Selanjutnya, dengan menggunakan nilai *Random Index* (RI) sebesar 0,58 untuk matriks berordo 3, diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,017 menunjukkan bahwa tingkat konsistensi penilaian responden berada di bawah batas toleransi yang ditetapkan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yaitu $CR \leq 0,10$ (10%). Dengan demikian, matriks perbandingan berpasangan yang telah disusun dinyatakan konsisten, sehingga penilaian yang diberikan oleh responden dapat diterima dan layak digunakan sebagai dasar dalam penentuan bobot prioritas setiap kriteria.

4.3.8 Analisis Subkriteria Volume Lalu Lintas

Analisis subkriteria volume lalu lintas dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data diperoleh dari hasil kuesioner yang diberikan kepada para responden ahli yang memiliki kompetensi di bidang jalan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala perbandingan berpasangan menurut Saaty (1–9). Selanjutnya dilakukan pengolahan data melalui tahapan perhitungan *geometric mean*, normalisasi matriks, penentuan bobot prioritas, serta uji konsistensi. Hasil penilaian responden terhadap subkriteria kondisi jalan kemudian disusun ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Karena terdapat lebih dari satu responden, maka nilai setiap pasangan kriteria digabungkan menggunakan metode *Geometric Mean*.

a. *Geometric Mean*

Perhitungan *Geometric Mean* dilakukan pada setiap elemen matriks perbandingan berpasangan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rumus Geometric Mean: } GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots X_n}$$

Dimana:

GM : *Geometric Mean*

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$: Nilai perbandingan dari masing-masing responden

n : Jumlah responden

Perhitungan tersebut dilakukan pada seluruh pasangan subkriteria volume lalu lintas sehingga diperoleh nilai *Geometric Mean* untuk setiap elemen matriks perbandingan berpasangan. Hasil perhitungan *Geometric Mean* selanjutnya digunakan untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan kelompok yang menjadi dasar dalam proses normalisasi dan penentuan bobot prioritas.

Tabel 4.26 Hasil Geometric Mean

PERBANDINGAN	R1	R2	R3	HASIL GM
VR vs VR	1,000	1,000	1,000	1,000
VR vs VS	0,200	0,333	0,200	0,237
VR vs VT	0,143	0,111	0,111	0,121
VS vs VR	5,000	3,000	5,000	4,217
VS vs VS	1,000	1,000	1,000	1,000
VS vs VT	0,333	0,200	3,000	0,585
VT vs VR	7,000	9,000	9,000	8,277
VT vs VS	3,000	5,000	0,333	1,710
VT vs VT	1,000	1,000	1,000	1,000

b. Normalisasi Matriks Subkriteria Volume Lalu Lintas

Tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan jumlah kolom masing-masing sehingga diperoleh nilai proporsi setiap kriteria.

Tabel 4.27 Matriks Normalisasi

NORMALISASI	VR	VS	VT
VR	0,074	0,080	0,071
VS	0,313	0,339	0,343
VT	0,613	0,580	0,586

c. Bobot Prioritas

Bobot prioritas diperoleh dengan menghitung rata-rata setiap baris pada matriks normalisasi.

Tabel 4.28 Bobot Prioritas

Subkriteria	Bobot
Volume Rendah	0,075
Volume Sedang	0,332
Volume Tinggi	0,593

Kriteria dengan bobot terbesar merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning.

d. Uji Konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil penilaian responden bersifat konsisten.

Tahapan uji konsisten meliputi:

- Menghitung Nilai λ_{maks}

Nilai λ_{maks} diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan hasil *Geometric Mean* dengan vektor bobot prioritas, kemudian membagi hasilnya dengan bobot masing-masing variabel.

Tabel 4.29 Perhitungan AW (A x W)

KRITERIA	VR	VS	VT
VR	1,000 x 0,075	0,237 x 0,332	0,442 x 0,593
VS	4,217 x 0,075	1,000 x 0,332	0,585 x 0,593
VT	8,277 x 0,075	1,710 x 0,332	1,000 x 0,593

Tabel 4.30 Hasil Perhitungan AW

KRITERIA	VR	VS	VT	TOTAL
VR	0,075	0,079	0,072	0,225
VS	0,317	0,332	0,347	0,995
VT	0,622	0,567	0,593	1,782

- Menghitung Nilai λ_i

$$\text{Rumus: } \lambda_i = \frac{(A \times W)_i}{w_i}$$

$$\text{Volume Rendah : } \lambda_{VR} = \frac{0,225}{0,075} = 3,000$$

Volume Sedang : $\lambda_{VS} = \frac{0,995}{0,332} = 3,002$

Volume Tinggi : $\lambda_{VT} = \frac{1,782}{0,593} = 3,004$

Tabel 4.31 Nilai λ_i

Subkriteria	AW	Bobot	λ_i
VR	0,225	0,075	3,000
VS	0,995	0,332	3,002
VT	1,782	0,593	3,004

- Menghitung λ_{maks}

Rumus: $\lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda_i}{n}$

$$\lambda_{maks} = \frac{3,000 + 3,002 + 3,004}{3} = \frac{9,006}{3} = 3,002$$

- Menghitung CI

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Ket:

$$\lambda_{maks} = 3,002$$

n : 4

$$CI = \frac{3,002 - 3}{3 - 1} = \frac{0,002}{2} = 0,001$$

- Menghitung CR

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Tabel 4.32 Random Index

n	RI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Untuk $n = 3$

Random Index = 0,58

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,001}{0,58} = 0,002$$

$$CR = 0,017$$

e. Interpretasi

Berdasarkan hasil perhitungan bobot prioritas, subkriteria volume tinggi memperoleh bobot sebesar 3,004, sehingga menjadi subkriteria yang paling diprioritaskan dalam penentuan prioritas penanganan jalan. Hal ini menunjukkan bahwa responden menilai ruas jalan dengan tingkat kerusakan berat memerlukan penanganan yang lebih mendesak karena berpotensi mengganggu keselamatan pengguna jalan, menurunkan tingkat pelayanan jalan, serta meningkatkan biaya operasional kendaraan.

Hasil perhitungan diperoleh dari nilai eigen maksimum (λ_{maks}) sebesar 3,002. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *Consistency Index* (CI) dengan hasil sebesar 0,001. Selanjutnya, dengan menggunakan nilai *Random Index* (RI) sebesar 0,58 untuk matriks berordo 3, diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,002 menunjukkan bahwa tingkat konsistensi

penilaian responden berada di bawah batas toleransi yang ditetapkan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yaitu $CR \leq 0,10$ (10%). Dengan demikian, matriks perbandingan berpasangan yang telah disusun dinyatakan konsisten, sehingga penilaian yang diberikan oleh responden dapat diterima dan layak digunakan sebagai dasar dalam penentuan bobot prioritas setiap kriteria.

4.3.9 Analisis Subkriteria Kepentingan Ekonomi

Analisis subkriteria kepentingan ekonomi dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data diperoleh dari hasil kuesioner yang diberikan kepada para responden ahli yang memiliki kompetensi di bidang jalan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala perbandingan berpasangan menurut Saaty (1–9). Selanjutnya dilakukan pengolahan data melalui tahapan perhitungan *geometric mean*, normalisasi matriks, penentuan bobot prioritas, serta uji konsistensi. Hasil penilaian responden terhadap subkriteria kondisi jalan kemudian disusun ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Karena terdapat lebih dari satu responden, maka nilai setiap pasangan kriteria digabungkan menggunakan metode *Geometric Mean*.

a. *Geometric Mean*

Perhitungan *Geometric Mean* dilakukan pada setiap elemen matriks perbandingan berpasangan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rumus Geometric Mean: } GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots X_n}$$

Dimana:

GM : *Geometric Mean*

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$: Nilai perbandingan dari masing-masing responden

n : Jumlah responden

Perhitungan tersebut dilakukan pada seluruh pasangan subkriteria kepentingan ekonomi sehingga diperoleh nilai *Geometric Mean* untuk setiap elemen matriks perbandingan berpasangan. Hasil perhitungan *Geometric Mean* selanjutnya digunakan untuk membentuk matriks perbandingan

berpasangan kelompok yang menjadi dasar dalam proses normalisasi dan penentuan bobot prioritas.

Tabel 4.33 Hasil Geometric Mean

PERBANDINGAN	R1	R2	R3	HASIL GM
ER vs ER	1,000	1,000	1,000	1,000
ER vs ES	0,333	0,333	0,333	0,333
ER vs ET	0,143	0,143	0,143	0,143
ES vs ER	3,000	3,000	3,000	3,000
ES vs ES	1,000	1,000	1,000	1,000
ES vs ET	0,200	0,200	0,200	0,200
ET vs ER	7,000	7,000	7,000	7,000
ET vs ES	5,000	5,000	5,000	5,000
ET vs ET	1,000	1,000	1,000	1,000

b. Normalisasi Matriks Subkriteria Kepentingan Ekonomi

Tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan jumlah kolom masing-masing sehingga diperoleh nilai proporsi setiap kriteria.

Tabel 4.34 Matriks Normalisasi

NORMALISASI	ER	ES	ET
ER	0,091	0,053	0,106
ES	0,273	0,158	0,149
ET	0,636	0,789	0,745

c. Bobot Prioritas

Bobot prioritas diperoleh dengan menghitung rata-rata setiap baris pada matriks normalisasi.

Tabel 4.35 Bobot Prioritas

Subkriteria	Bobot
Ekonomi Rendah	0,083
Ekonomi Sedang	0,193
Ekonomi Tinggi	0,724

Kriteria dengan bobot terbesar merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning.

d. Uji Konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil penilaian responden bersifat konsisten.

Tahapan uji konsisten meliputi:

- Menghitung Nilai λ_{maks}

Nilai λ_{maks} diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan hasil *Geometric Mean* dengan vektor bobot prioritas, kemudian membagi hasilnya dengan bobot masing-masing variabel.

Tabel 4.36 Perhitungan AW (A x W)

KRITERIA	ER	ES	ET
ER	1,000 x 0,083	0,333 x 0,193	0,143 x 0,724
ES	3,000 x 0,083	1,000 x 0,193	0,200 x 0,724
ET	7,000 x 0,083	5,000 x 0,193	1,000 x 0,724

Tabel 4.37 Hasil Perhitungan AW

KRITERIA	ER	ES	ET	TOTAL
ER	0,083	0,064	0,103	0,251
ES	0,250	0,193	0,145	0,588
ET	0,583	0,966	0,724	2,273

- Menghitung Nilai λ_i

Rumus: $\lambda_i = \frac{(A \times W)_i}{w_i}$

Ekonomi Rendah : $\lambda_{ER} = \frac{0,251}{0,083} = 3,014$

Ekonomi Sedang : $\lambda_{ES} = \frac{0,588}{0,193} = 3,043$

Ekonomi Tinggi : $\lambda_{ET} = \frac{2,273}{0,724} = 3,141$

Tabel 4.38 Nilai λ_i

Subkriteria	AW	Bobot	λ_i
ER	0,251	0,083	3,014
ES	0,588	0,193	3,043
ET	2,273	0,724	3,141

- Menghitung λ_{maks}

$$\text{Rumus: } \lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda_i}{n}$$

$$\lambda_{maks} = \frac{3,014+3,043+3,141}{3} = \frac{9,197}{3} = 3,066$$

- Menghitung CI

$$CI = \frac{\lambda_{maks}-n}{n-1}$$

Ket:

$$\lambda_{maks} = 3,066$$

n : 4

$$CI = \frac{3,066-3}{3-1} = \frac{0,066}{2} = 0,033$$

- Menghitung CR

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Tabel 4.39 Random Index

n	RI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12

6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Untuk $n = 3$

Random Index = 0,58

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,033}{0,58} = 0,057$$

CR = 0,057

e. Interpretasi

Berdasarkan hasil perhitungan bobot prioritas, subkriteria ekonomi tinggi memperoleh bobot sebesar 3,141, sehingga menjadi subkriteria yang paling diprioritaskan dalam penentuan prioritas penanganan jalan. Hal ini menunjukkan bahwa responden menilai ruas jalan dengan tingkat kerusakan berat memerlukan penanganan yang lebih mendesak karena berpotensi mengganggu keselamatan pengguna jalan, menurunkan tingkat pelayanan jalan, serta meningkatkan biaya operasional kendaraan.

Hasil perhitungan diperoleh dari nilai eigen maksimum (λ_{maks}) sebesar 3,066. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *Consistency Index* (CI) dengan hasil sebesar 0,033. Selanjutnya, dengan menggunakan nilai *Random Index* (RI) sebesar 0,58 untuk matriks berordo 3, diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,057 menunjukkan bahwa tingkat konsistensi penilaian responden berada di bawah batas toleransi yang ditetapkan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yaitu $CR \leq 0,10$ (10%). Dengan demikian, matriks perbandingan berpasangan yang telah disusun dinyatakan konsisten, sehingga penilaian yang diberikan oleh responden dapat diterima dan layak digunakan sebagai dasar dalam penentuan bobot prioritas setiap kriteria.

4.3.10 Analisis Subkriteria Biaya Penanganan

Analisis subkriteria biaya penanganan dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data diperoleh dari hasil kuesioner yang diberikan kepada para responden ahli yang memiliki kompetensi di bidang jalan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala perbandingan berpasangan menurut Saaty (1–9). Selanjutnya dilakukan pengolahan data melalui tahapan perhitungan *geometric mean*, normalisasi matriks, penentuan bobot prioritas, serta uji konsistensi. Hasil penilaian responden terhadap subkriteria kondisi jalan kemudian disusun ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Karena terdapat lebih dari satu responden, maka nilai setiap pasangan kriteria digabungkan menggunakan metode *Geometric Mean*.

e. *Geometric Mean*

Perhitungan *Geometric Mean* dilakukan pada setiap elemen matriks perbandingan berpasangan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rumus Geometric Mean: } GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times X_3 \dots X_n}$$

Dimana:

GM : *Geometric Mean*

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$: Nilai perbandingan dari masing-masing responden

n : Jumlah responden

Perhitungan tersebut dilakukan pada seluruh pasangan subkriteria biaya penanganan sehingga diperoleh nilai *Geometric Mean* untuk setiap elemen matriks perbandingan berpasangan. Hasil perhitungan *Geometric Mean* selanjutnya digunakan untuk membentuk matriks perbandingan berpasangan kelompok yang menjadi dasar dalam proses normalisasi dan penentuan bobot prioritas.

Tabel 4.40 Hasil Geometric Mean

PERBANDINGAN	R1	R2	R3	HASIL GM
BR vs BR	1,000	1,000	1,000	1,000
BR vs BS	0,333	0,333	0,143	0,251
BR vs BT	0,143	0,143	0,143	0,143
BS vs BR	3,000	3,000	7,000	3,979

BS vs BS	1,000	1,000	1,000	1,000
BS vs BT	0,333	0,333	0,143	0,251
BT vs BR	7,000	7,000	7,000	7,000
BT vs BS	3,000	3,000	7,000	3,979
BT vs BT	1,000	1,000	1,000	1,000

f. Normalisasi Matriks Subkriteria Kepentingan Ekonomi

Tahap selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks dengan membagi setiap nilai pada kolom dengan jumlah kolom masing-masing sehingga diperoleh nilai proporsi setiap kriteria.

Tabel 4.41 Matriks Normalisasi

NORMALISASI	BR	BS	BT
BR	0,083	0,048	0,102
BS	0,332	0,191	0,180
BT	0,584	0,761	0,717

g. Bobot Prioritas

Bobot prioritas diperoleh dengan menghitung rata-rata setiap baris pada matriks normalisasi.

Tabel 4.42 Bobot Prioritas

Subkriteria	Bobot
Biaya Rendah	0,078
Biaya Sedang	0,235
Biaya Tinggi	0,687

Kriteria dengan bobot terbesar merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor-Tanah Kuning.

h. Uji Konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil penilaian responden bersifat konsisten.

Tahapan uji konsisten meliputi:

- Menghitung Nilai λ_{maks}

Nilai λ_{maks} diperoleh dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan hasil *Geometric Mean* dengan vektor bobot prioritas, kemudian membagi hasilnya dengan bobot masing-masing variabel.

Tabel 4.43 Perhitungan AW (A x W)

KRITERIA	BR	BS	BT
BR	1,000 x 0,078	0,251 x 0,235	0,143 x 0,687
BS	3,979 x 0,078	1,000 x 0,235	0,251 x 0,687
BT	7,000 x 0,078	3,979 x 0,235	1,000 x 0,687

Tabel 4.44 Hasil Perhitungan AW

KRITERIA	BR	BS	BT	TOTAL
BR	0,078	0,059	0,098	0,235
BS	0,310	0,235	0,173	0,718
BT	0,546	0,933	0,687	2,167

- Menghitung Nilai λ_i

$$\text{Rumus: } \lambda_i = \frac{(A \times W)_i}{w_i}$$

$$\text{Biaya Rendah : } \lambda_{BR} = \frac{0,235}{0,078} = 3,015$$

$$\text{Biaya Sedang : } \lambda_{BS} = \frac{0,718}{0,235} = 3,060$$

$$\text{Biaya Tinggi : } \lambda_{BT} = \frac{2,167}{0,687} = 3,152$$

Tabel 4.45 Nilai λ_i

Subkriteria	AW	Bobot	λ_i
BR	0,235	0,078	3,015
BS	0,718	0,235	3,060
BT	2,167	0,687	3,152

- Menghitung λ_{maks}

$$\text{Rumus: } \lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda_i}{n}$$

$$\lambda_{maks} = \frac{3,015 + 3,060 + 3,152}{3} = \frac{9,226}{3} = 3,075$$

- Menghitung CI

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

Ket:

$$\lambda_{maks} = 3,075$$

n : 4

$$CI = \frac{3,075 - 3}{3 - 1} = \frac{0,075}{2} = 0,038$$

- Menghitung CR

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

Tabel 4.46 Random Index

n	RI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Untuk n = 3

Random Index = 0,58

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,038}{0,58} = 0,067$$

$$CR = 0,067$$

e. Interpretasi

Berdasarkan hasil perhitungan bobot prioritas, subkriteria biaya tinggi memperoleh bobot sebesar 3,152, sehingga menjadi subkriteria yang paling diprioritaskan dalam penentuan prioritas penanganan jalan. Hal ini menunjukkan bahwa responden menilai ruas jalan dengan tingkat kerusakan berat memerlukan penanganan yang lebih mendesak karena berpotensi mengganggu keselamatan pengguna jalan, menurunkan tingkat pelayanan jalan, serta meningkatkan biaya operasional kendaraan.

Hasil perhitungan diperoleh dari nilai eigen maksimum (λ_{maks}) sebesar 3,075. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *Consistency Index* (CI) dengan hasil sebesar 0,038. Selanjutnya, dengan menggunakan nilai *Random Index* (RI) sebesar 0,58 untuk matriks berordo 3, diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,065 menunjukkan bahwa tingkat konsistensi penilaian responden berada di bawah batas toleransi yang ditetapkan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yaitu $CR \leq 0,10$ (10%). Dengan demikian, matriks perbandingan berpasangan yang telah disusun dinyatakan konsisten, sehingga penilaian yang diberikan oleh responden dapat diterima dan layak digunakan sebagai dasar dalam penentuan bobot prioritas setiap kriteria.

4.4 PERHITUNGAN PRIORITAS ALTERNATIF SEGMENT JALAN

4.4.1 Penentuan Skor Setiap Segmen

Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap setiap alternatif segmen jalan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yaitu:

- Kondisi Jalan
- Volume Lalu Lintas
- Kepentingan Ekonomi
- Biaya Penanganan

Nilai alternatif diperoleh dari hasil observasi lapangan dan pengolahan data, kemudian dinormalisasi sesuai metode AHP.

Tabel 4.47 Nilai alternatif setiap segmen jalan

NO	STA	KONDISI JALAN	VOLUME	EKONOMI	BIAYA
1	02+500 – 02+600	2	3	3	2
2	02+600 – 02+700	2	3	3	1
3	02+700 – 02+800	1	3	3	3
4	02+800 – 02+900	2	3	3	3
5	02+900 – 03+000	2	3	3	2
6	03+000 – 03+100	3	3	3	3
7	03+100 – 03+200	3	3	3	2
8	03+200 – 03+300	4	3	3	5
9	03+300 – 03+400	1	3	3	2
10	03+400 – 03+500	3	3	3	2

4.4.2 Sintesis Prioritas Global

Hasil sintesis prioritas global menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing segmen jalan terhadap tujuan penelitian, yaitu penentuan prioritas penanganan jalan. Semakin besar nilai prioritas global yang diperoleh suatu segmen, maka semakin tinggi tingkat prioritas segmen tersebut untuk mendapatkan penanganan terlebih dahulu.

Tabel 4.48 Sintesis prioritas global kondisi jalan

NO	STA	KONDISI JALAN	VOLUME	EKONOMI	BIAYA	SINTESIS GLOBAL
1	02+500 – 02+600	2	3	3	2	0,086
2	02+600 – 02+700	2	3	3	1	0,046
3	02+700 – 02+800	1	3	3	3	0,088
4	02+800 – 02+900	2	3	3	3	0,105
5	02+900 – 03+000	2	3	3	2	0,086
6	03+000 – 03+100	3	3	3	3	0,121
7	03+100 – 03+200	3	3	3	2	0,103
8	03+200 – 03+300	4	3	3	5	0,174
9	03+300 – 03+400	1	3	3	2	0,070
10	03+400 – 03+500	3	3	3	2	0,103

4.4.3 Ranking Prioritas Segmen jalan

Berdasarkan hasil sintesis prioritas global dilakukan proses pengurutan nilai prioritas dari yang terbesar hingga terkecil. Urutan tersebut menghasilkan ranking prioritas segmen jalan yang menunjukkan tingkat urgensi penanganan pada setiap segmen.

Tabel 4.49 Hasil Ranking Prioritas Penanganan Jalan

RANKING	STA	NILAI
1	03+200 – 03+300	0,174
2	03+000 – 03+100	0,121
3	02+800 – 02+900	0,105
4	03+100 – 03+200	0,103
5	03+400 – 03+500	0,103
6	02+700 – 02+800	0,088
7	02+500 – 02+600	0,086
8	02+900 – 03+000	0,086
9	03+300 – 03+400	0,070
10	02+600 – 02+700	0,046

4.5 PEMBAHASAN

4.5.1 Pengaruh Kondisi Jalan terhadap Prioritas Penanganan

Kondisi jalan merupakan salah satu kriteria yang berpengaruh dalam menentukan prioritas penanganan. Berdasarkan hasil analisis AHP, kriteria kondisi jalan memiliki bobot sebesar 0,382, sehingga menjadi salah satu faktor penting dalam penentuan prioritas. Nilai PCI yang diperoleh dari hasil survei menunjukkan tingkat kondisi setiap segmen jalan, dimana segmen dengan nilai PCI lebih rendah menunjukkan tingkat kerusakan yang lebih tinggi dan memperoleh nilai alternatif yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kerusakan jalan menjadi dasar utama dalam menentukan kebutuhan

penanganan.

4.5.2 Pengaruh Volume Lalu Lintas terhadap Prioritas Penanganan

Volume lalu lintas merupakan salah satu kriteria dalam menentukan prioritas penanganan jalan dengan bobot sebesar 0,068. Berdasarkan hasil survei LHR selama tiga hari, diperoleh nilai volume lalu lintas yang mewakili ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning. Karena seluruh segmen penelitian masih berada pada satu ruas jalan yang sama, maka nilai volume lalu lintas dianggap sama untuk setiap segmen. Kondisi tersebut menyebabkan kriteria volume lalu lintas tidak menjadi faktor pembeda utama antar segmen, tetapi tetap memberikan kontribusi dalam perhitungan prioritas global.

4.5.3 Pengaruh Kepentingan Ekonomi terhadap Prioritas Penanganan

Kepentingan ekonomi merupakan kriteria yang menggambarkan fungsi ruas jalan dalam mendukung aktivitas masyarakat. Berdasarkan hasil identifikasi pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning, seluruh segmen penelitian memiliki tingkat kepentingan ekonomi yang sama yaitu kategori sedang. Oleh karena itu, nilai alternatif pada kriteria ekonomi diberikan sama pada seluruh segmen. Meskipun tidak menjadi faktor pembeda antar segmen, kriteria ekonomi tetap diperhitungkan dalam analisis AHP dengan bobot sebesar 0,098.

4.5.4 Pengaruh Biaya Penanganan terhadap Prioritas Penanganan

Biaya penanganan merupakan kriteria dengan bobot terbesar yaitu 0,452 berdasarkan hasil analisis AHP. Biaya penanganan diperoleh dari estimasi kebutuhan biaya perbaikan pada masing-masing segmen berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan yang ditemukan. Segmen dengan kebutuhan biaya penanganan yang lebih besar diberikan nilai alternatif yang lebih tinggi karena menunjukkan tingkat kebutuhan penanganan yang lebih besar. Namun, keputusan akhir tetap mempertimbangkan kombinasi seluruh kriteria sehingga prioritas yang dihasilkan tidak hanya berdasarkan biaya, tetapi juga kondisi jalan, volume lalu lintas, dan kepentingan ekonomi.

4.5.5 Analisis Segmen Prioritas Utama

Berdasarkan hasil sintesis global menggunakan metode *Analytical*

Hierarchy Process (AHP), segmen STA 03+200 – 03+300 memperoleh peringkat pertama dengan nilai prioritas global sebesar 0,174 sehingga ditetapkan sebagai segmen prioritas utama penanganan. Tingginya nilai prioritas pada segmen tersebut dipengaruhi oleh kondisi jalan dengan nilai PCI 48 yang termasuk kategori sedang, nilai alternatif kondisi jalan tertinggi dibandingkan segmen lainnya, serta kebutuhan biaya penanganan yang paling besar yaitu Rp18.956.500 pada segmen 8. Selain itu, kriteria volume lalu lintas dan kepentingan ekonomi tetap memberikan kontribusi dalam perhitungan meskipun nilainya sama pada seluruh segmen.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa STA 03+200 – 03+300 menjadi segmen yang paling membutuhkan penanganan karena memiliki tingkat kerusakan dan kebutuhan biaya perbaikan yang lebih besar dibandingkan segmen lainnya. Dengan dilakukannya penanganan pada segmen tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kondisi perkerasan jalan serta mendukung kelancaran mobilitas masyarakat pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Penentuan Prioritas Penanganan Jalan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada Ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning Kabupaten Bulungan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil survei kondisi perkerasan jalan pada ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning STA 02+500 hingga STA 03+500, ditemukan beberapa jenis kerusakan pada permukaan perkerasan jalan dengan tingkat kerusakan yang berbeda pada setiap segmen. Jenis kerusakan yang ditemukan meliputi retak kulit buaya (*alligator cracking*), lubang (*pothole*), amblas, tambalan, dan kerusakan tepi jalan. Berdasarkan hasil perhitungan *Pavement Condition Index* (PCI), nilai kondisi jalan berada pada kategori baik hingga sedang, dengan segmen yang memiliki kondisi terendah yaitu STA 03+200–03+300 dengan nilai PCI sebesar 48.
2. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), diperoleh bobot prioritas dari setiap kriteria yang digunakan dalam menentukan prioritas penanganan jalan. Kriteria biaya penanganan memperoleh bobot tertinggi sebesar 0,452, sehingga menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan prioritas. Selanjutnya, kriteria kondisi jalan memperoleh bobot sebesar 0,382, yang menunjukkan bahwa tingkat kerusakan perkerasan menjadi faktor penting dalam menentukan kebutuhan penanganan. Sementara itu, kriteria kepentingan ekonomi memperoleh bobot sebesar 0,098 dan volume lalu lintas sebesar 0,068, yang memiliki pengaruh lebih kecil dibandingkan kriteria biaya dan kondisi jalan.
3. Berdasarkan hasil sintesis global menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), diperoleh urutan prioritas penanganan jalan pada

ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning. Hasil analisis menunjukkan bahwa STA 03+200–03+300 (Segmen 8) menjadi prioritas utama dengan nilai sintesis global sebesar 0,174, diikuti STA 03+000-03+100 (segmen6) dengan nilai 0,121, dan STA 02+800-02+900 (segmen 4) dengan nilai 0,105. Urutan prioritas tersebut menunjukkan bahwa penanganan jalan perlu dilakukan berdasarkan tingkat kebutuhan dan kombinasi beberapa kriteria, sehingga penggunaan anggaran dapat lebih efektif dan tepat sasaran.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Saran Akademis

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan kajian penentuan prioritas penanganan jalan dengan menambahkan beberapa kriteria lain yang dapat memengaruhi pengambilan keputusan, seperti tingkat kecelakaan lalu lintas, kondisi sistem drainase, umur perkerasan, kondisi tanah dasar, serta faktor lingkungan. Selain itu, metode AHP dapat dikombinasikan dengan metode pengambilan keputusan multikriteria lainnya seperti TOPSIS, ANP, atau *Fuzzy AHP* untuk memperoleh hasil prioritas yang lebih komprehensif dan dapat dibandingkan dengan metode lainnya.

2. Saran Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bulungan dalam menentukan prioritas penanganan ruas Jalan Poros Tanjung Selor–Tanah Kuning. Berdasarkan hasil analisis, penanganan sebaiknya diprioritaskan pada STA 03+200–03+300 sebagai prioritas utama, kemudian dilanjutkan sesuai urutan prioritas hasil sintesis global. Dengan menerapkan urutan prioritas tersebut, diharapkan alokasi anggaran penanganan jalan dapat dilakukan secara lebih efektif, kondisi perkerasan dapat meningkat secara bertahap, serta mobilitas masyarakat dan aktivitas distribusi barang pada ruas jalan tersebut dapat tetap berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. (2020). ASTM D6433-Standard Practice For Roads and Parking Lots *Pavement Condition Index Surveys*. ASTM Internasional
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (2018), Manual pemeliharaan jalan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat,
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2021). Pedoman Survei Kondisi Jalan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2024). Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP 2024). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Jauhari, A, (2026), Penentuan skala prioritas pemeliharaan jalan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *metode Pavement Condition Index* (PCI).
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2021), Pedoman teknis pemeliharaan jalan dan jembatan, Kementerian PUPR.
- Republik Indonesia. (2022). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan. Jakarta
- Saaty, T, L, (1980), *The analytical hierarchy process*, New York, NY: McGraw-Hill.
- Sugiyono, (2022), Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D, Bandung: Alfabeta.

Suprpto. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*. Yogyakarta: Deepublish.

Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, (2022), Pemerintah Republik Indonesia,

Wulandari, R, D, (2024), Penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menentukan prioritas peningkatan jalan kabupaten di Kabupaten Sanggau,

Zachry, F, (2017), Implementasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam penentuan prioritas penanganan jalan di Kota Palu,

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kerusakan Jalan



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 02+500 – 02+600



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 02+600 – 02+700



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 02+700 – 02+800



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 02+800 – 02+900



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 02+900 – 03+000



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 03+000 – 03+100



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 03+100 – 03+200



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 03+200 – 03+300



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 03+300 – 03+400



Dokumentasi Kerusakan Lokasi Pada STA 03+400 – 03+500

Lampiran 2. Dokumentasi Survei Lalu Lintas harian (LHR)



Dokumentasi LHR Hari Pertama (Senin, 15/06/2026)



Dokumentasi LHR Hari Kedua (Rabu, 17/06/2026)



Dokumentasi LHR Hari Ketiga (Minggu, 20/06/2026)

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian







Lampiran 4. Kuesioner

KUESIONER PENILAIAN BOBOT VARIABEL PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)	
STUDI KASUS: RUAS JALAN POROS TANJUNG SELOR – TANAH KUNING, KABUPATEN BULUNGAN	
PENELITIAN	Skripsi / Program Studi S1- Teknik Sipil
METODE	Analytical Hierarchy Process
VARIABEL YANG DIGUNAKAN	Kondisi Jalan Volume Lalu Lintas Kepentingan Ekonomi Biaya Penanganan

A. UMUM

Responden yang terhormat,

Perkenalkan nama saya Aril Khotimah mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kaltara, sedang melaksanakan penelitian Skripsi dengan judul **“PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) (STUDI KASUS: RUAS JALAN POROS TANJUNG SELOR – TANAH KUNING, KABUPATEN BULUNGAN”** Kuesioner ini di buat untuk mengetahui tingkat kepentingan atau bobot variabel dalam menentukan prioritas penanganan jalan berdasarkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Saya memohon bantuan kepada Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang disediakan. Atas bantuan dan perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

B. IDENTITAS RESPONDEN

Identitas Responden	
Nama Lengkap	
Umur	
Instansi/Lembaga	
Jabatan/Posisi	
Bidang keahlian	

Tanggal Pengisian	
Tanda Tangan	

C. PETUNJUK PENGISIAN

Responden diharapkan dapat memperhatikan beberapa petunjuk dalam pengisian kuesioner sebagai berikut:

1. Kriteria atau elemen pada setiap tingkatan hierarki didefinisikan dan dibatasi oleh penyusun kuesioner untuk menghindari asumsi terlalu luas dan terfokus.
2. Responden diminta untuk memberikan tanggapan/penilaian terhadap setiap perbandingan berpasangan berdasarkan pengalaman, pengetahuan, dan intuisi responden selama ini.
3. Tingkat kepentingan yang digunakan dalam kuesioner adalah sebagai berikut:

SKALA PENILAIAN (SKALA SAATY 1-9)		
Jika Kriteria A Lebih Penting	Tingkat Kepentingan	Jika Kriteria B Lebih Penting
9	Mutlak Lebih Penting	9
7	Sangat lebih penting	7
5	Lebih penting	5
3	Sedikit lebih penting	3
1	Sama penting	1
2	Nilai antara	2
4	Nilai antara	4
6	Nilai antara	6
8	Nilai antara	8
1/n (resiprok)	kebalikan	jika i lebih penting dari j maka $j = 1/\text{nilai } i$

Elemen A

ElemenB

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Cara Penilaiannya adalah sebagai berikut:

1. Angka 5 di isi jika kriteria A memiliki tingkat kepentingan lebih penting dengan kriteria B

2. Bagian kiri skala di isi jika kriteria A memiliki tingkat kepentingan diatas kriteria B
3. Bagian kanan skala di isi jika kriteria B memiliki tingkat kepentingan diatas kriteria A

Kriteria Bobot Variabel Risiko Bencana Tanah Longsor, berada di halaman selanjutnya.

Lampiran 5. Tabel Survei Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)



Lampiran 6. Hasil Pengisian Kuesioner Responden









Category	Item	Value
Revenue	Revenue	1000000
Cost of Sales	Cost of Sales	600000
Gross Profit	Gross Profit	400000
Operating Expenses	Operating Expenses	200000
Operating Profit	Operating Profit	200000
Finance Costs	Finance Costs	50000
Profit Before Tax	Profit Before Tax	150000
Income Tax	Income Tax	30000
Profit After Tax	Profit After Tax	120000

1. **Introduction**
 The purpose of this study is to investigate the effects of the proposed system on the performance of the system. The study is divided into two main parts: a theoretical analysis and an experimental evaluation. The theoretical analysis is based on the principles of the system and the experimental evaluation is based on the results of the experiments.

Project Information		Financial Summary	
Item	Description	Amount	Balance
1	Initial Investment	10000	10000
2	Monthly Revenue	5000	15000
3	Monthly Expenses	3000	12000
4	Profit Margin	2000	14000
5	Break-even Point	5000	9000
6	ROI Calculation	20%	12000
7	Net Present Value	15000	15000
8	Internal Rate of Return	18%	14000
9	Payback Period	2.5 Years	13000
10	Conclusion	Investment is profitable	12000











The following table shows the results of the regression analysis for the dependent variable "Number of publications" (Y) against the independent variables "Gender" (X1) and "Age" (X2). The model is: $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$.

Variable	Parameter	Value
Intercept	a	1.5
Gender	b ₁	0.5
Age	b ₂	0.1

The regression equation is: $Y = 1.5 + 0.5X_1 + 0.1X_2$.

The adjusted R-squared value is 0.85, indicating that 85% of the variance in the number of publications is explained by the model.







Lampiran 7. Hasil Survei Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

[illegible]

[illegible]

NAME: _____

[illegible]

1. ☐ **Yes**
 2. ☐ **No**
 3. ☐ **Not sure**
 4. ☐ **Other**

1. Introduction

The purpose of this study is to investigate the effects of various factors on the performance of a system. The study is organized as follows:

- 2. Literature Review
- 3. Methodology
- 4. Results and Discussion
- 5. Conclusion

Factor	Level	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.
Factor 1	Level 1	1.2	0.5	0.5	2.0
Factor 1	Level 2	1.5	0.6	0.8	2.2
Factor 1	Level 3	1.8	0.7	1.0	2.5
Factor 2	Level 1	1.0	0.4	0.5	1.5
Factor 2	Level 2	1.3	0.5	0.7	1.8
Factor 2	Level 3	1.6	0.6	0.9	2.1
Factor 3	Level 1	1.1	0.5	0.6	1.6
Factor 3	Level 2	1.4	0.6	0.8	1.9
Factor 3	Level 3	1.7	0.7	1.0	2.2
Factor 4	Level 1	1.3	0.6	0.7	1.8
Factor 4	Level 2	1.6	0.7	0.9	2.1
Factor 4	Level 3	1.9	0.8	1.1	2.4
Factor 5	Level 1	1.4	0.7	0.8	1.9
Factor 5	Level 2	1.7	0.8	1.0	2.2
Factor 5	Level 3	2.0	0.9	1.2	2.5

The results of the study are presented in the following table. The data shows that the performance of the system is significantly affected by the factors studied. The results are discussed in detail in the following section.

Project Information				
Project Name	[Project Name]			
Client	[Client Name]			
Project Manager	[Project Manager Name]			
Start Date	[Start Date]			
End Date	[End Date]			
Task ID	Task Name	Assigned To	Status	Progress (%)
1	Task 1.1	John Doe	Completed	100
2	Task 1.2	Jane Smith	In Progress	75
3	Task 1.3	Mike Johnson	Pending Review	90
4	Task 2.1	John Doe	Not Started	0
5	Task 2.2	Jane Smith	In Progress	50
6	Task 2.3	Mike Johnson	Pending Review	80
7	Task 3.1	John Doe	Not Started	0
8	Task 3.2	Jane Smith	In Progress	60
9	Task 3.3	Mike Johnson	Pending Review	70
10	Task 4.1	John Doe	Not Started	0
11	Task 4.2	Jane Smith	In Progress	40
12	Task 4.3	Mike Johnson	Pending Review	60
13	Task 5.1	John Doe	Not Started	0
14	Task 5.2	Jane Smith	In Progress	30
15	Task 5.3	Mike Johnson	Pending Review	50
16	Task 6.1	John Doe	Not Started	0
17	Task 6.2	Jane Smith	In Progress	20
18	Task 6.3	Mike Johnson	Pending Review	40
19	Task 7.1	John Doe	Not Started	0
20	Task 7.2	Jane Smith	In Progress	10
21	Task 7.3	Mike Johnson	Pending Review	30
22	Task 8.1	John Doe	Not Started	0
23	Task 8.2	Jane Smith	In Progress	5
24	Task 8.3	Mike Johnson	Pending Review	20
25	Task 9.1	John Doe	Not Started	0
26	Task 9.2	Jane Smith	In Progress	0
27	Task 9.3	Mike Johnson	Pending Review	10
28	Task 10.1	John Doe	Not Started	0
29	Task 10.2	Jane Smith	In Progress	0
30	Task 10.3	Mike Johnson	Pending Review	0
31	Task 11.1	John Doe	Not Started	0
32	Task 11.2	Jane Smith	In Progress	0
33	Task 11.3	Mike Johnson	Pending Review	0
34	Task 12.1	John Doe	Not Started	0
35	Task 12.2	Jane Smith	In Progress	0
36	Task 12.3	Mike Johnson	Pending Review	0
37	Task 13.1	John Doe	Not Started	0
38	Task 13.2	Jane Smith	In Progress	0
39	Task 13.3	Mike Johnson	Pending Review	0
40	Task 14.1	John Doe	Not Started	0
41	Task 14.2	Jane Smith	In Progress	0
42	Task 14.3	Mike Johnson	Pending Review	0
43	Task 15.1	John Doe	Not Started	0
44	Task 15.2	Jane Smith	In Progress	0
45	Task 15.3	Mike Johnson	Pending Review	0
46	Task 16.1	John Doe	Not Started	0
47	Task 16.2	Jane Smith	In Progress	0
48	Task 16.3	Mike Johnson	Pending Review	0
49	Task 17.1	John Doe	Not Started	0
50	Task 17.2	Jane Smith	In Progress	0
51	Task 17.3	Mike Johnson	Pending Review	0
52	Task 18.1	John Doe	Not Started	0
53	Task 18.2	Jane Smith	In Progress	0
54	Task 18.3	Mike Johnson	Pending Review	0
55	Task 19.1	John Doe	Not Started	0
56	Task 19.2	Jane Smith	In Progress	0
57	Task 19.3	Mike Johnson	Pending Review	0
58	Task 20.1	John Doe	Not Started	0
59	Task 20.2	Jane Smith	In Progress	0
60	Task 20.3	Mike Johnson	Pending Review	0
61	Task 21.1	John Doe	Not Started	0
62	Task 21.2	Jane Smith	In Progress	0
63	Task 21.3	Mike Johnson	Pending Review	0
64	Task 22.1	John Doe	Not Started	0
65	Task 22.2	Jane Smith	In Progress	0
66	Task 22.3	Mike Johnson	Pending Review	0
67	Task 23.1	John Doe	Not Started	0
68	Task 23.2	Jane Smith	In Progress	0
69	Task 23.3	Mike Johnson	Pending Review	0
70	Task 24.1	John Doe	Not Started	0
71	Task 24.2	Jane Smith	In Progress	0
72	Task 24.3	Mike Johnson	Pending Review	0
73	Task 25.1	John Doe	Not Started	0
74	Task 25.2	Jane Smith	In Progress	0
75	Task 25.3	Mike Johnson	Pending Review	0
76	Task 26.1	John Doe	Not Started	0
77	Task 26.2	Jane Smith	In Progress	0
78	Task 26.3	Mike Johnson	Pending Review	0
79	Task 27.1	John Doe	Not Started	0
80	Task 27.2	Jane Smith	In Progress	0
81	Task 27.3	Mike Johnson	Pending Review	0
82	Task 28.1	John Doe	Not Started	0
83	Task 28.2	Jane Smith	In Progress	0
84	Task 28.3	Mike Johnson	Pending Review	0
85	Task 29.1	John Doe	Not Started	0
86	Task 29.2	Jane Smith	In Progress	0
87	Task 29.3	Mike Johnson	Pending Review	0
88	Task 30.1	John Doe	Not Started	0
89	Task 30.2	Jane Smith	In Progress	0
90	Task 30.3	Mike Johnson	Pending Review	0
91	Task 31.1	John Doe	Not Started	0
92	Task 31.2	Jane Smith	In Progress	0
93	Task 31.3	Mike Johnson	Pending Review	0
94	Task 32.1	John Doe	Not Started	0
95	Task 32.2	Jane Smith	In Progress	0
96	Task 32.3	Mike Johnson	Pending Review	0
97	Task 33.1	John Doe	Not Started	0
98	Task 33.2	Jane Smith	In Progress	0
99	Task 33.3	Mike Johnson	Pending Review	0
100	Task 34.1	John Doe	Not Started	0
101	Task 34.2	Jane Smith	In Progress	0
102	Task 34.3	Mike Johnson	Pending Review	0
103	Task 35.1	John Doe	Not Started	0
104	Task 35.2	Jane Smith	In Progress	0
105	Task 35.3	Mike Johnson	Pending Review	0
106	Task 36.1	John Doe	Not Started	0
107	Task 36.2	Jane Smith	In Progress	0
108	Task 36.3	Mike Johnson	Pending Review	0
109	Task 37.1	John Doe	Not Started	0
110	Task 37.2	Jane Smith	In Progress	0
111	Task 37.3	Mike Johnson	Pending Review	0
112	Task 38.1	John Doe	Not Started	0
113	Task 38.2	Jane Smith	In Progress	0
114	Task 38.3	Mike Johnson	Pending Review	0
115	Task 39.1	John Doe	Not Started	0
116	Task 39.2	Jane Smith	In Progress	0
117	Task 39.3	Mike Johnson	Pending Review	0
118	Task 40.1	John Doe	Not Started	0
119	Task 40.2	Jane Smith	In Progress	0
120	Task 40.3	Mike Johnson	Pending Review	0
121	Task 41.1	John Doe	Not Started	0
122	Task 41.2	Jane Smith	In Progress	0
123	Task 41.3	Mike Johnson	Pending Review	0
124	Task 42.1	John Doe	Not Started	0
125	Task 42.2	Jane Smith	In Progress	0
126	Task 42.3	Mike Johnson	Pending Review	0
127	Task 43.1	John Doe	Not Started	0
128	Task 43.2	Jane Smith	In Progress	0
129	Task 43.3	Mike Johnson	Pending Review	0
130	Task 44.1	John Doe	Not Started	0
131	Task 44.2	Jane Smith	In Progress	0
132	Task 44.3	Mike Johnson	Pending Review	0
133	Task 45.1	John Doe	Not Started	0
134	Task 45.2	Jane Smith	In Progress	0
135	Task 45.3	Mike Johnson	Pending Review	0
136	Task 46.1	John Doe	Not Started	0
137	Task 46.2	Jane Smith	In Progress	0
138	Task 46.3	Mike Johnson	Pending Review	0
139	Task 47.1	John Doe	Not Started	0
140	Task 47.2	Jane Smith	In Progress	0
141	Task 47.3	Mike Johnson	Pending Review	0
142	Task 48.1	John Doe	Not Started	0
143	Task 48.2	Jane Smith	In Progress	0
144	Task 48.3	Mike Johnson	Pending Review	0
145	Task 49.1	John Doe	Not Started	0
146	Task 49.2	Jane Smith	In Progress	0
147	Task 49.3	Mike Johnson	Pending Review	0
148	Task 50.1	John Doe	Not Started	0
149	Task 50.2	Jane Smith	In Progress	0
150	Task 50.3	Mike Johnson	Pending Review	0
151	Task 51.1	John Doe	Not Started	0
152	Task 51.2	Jane Smith	In Progress	0
153	Task 51.3	Mike Johnson	Pending Review	0
154	Task 52.1	John Doe	Not Started	0
155	Task 52.2	Jane Smith	In Progress	0
156	Task 52.3	Mike Johnson	Pending Review	0
157	Task 53.1	John Doe	Not Started	0
158	Task 53.2	Jane Smith	In Progress	0
159	Task 53.3	Mike Johnson	Pending Review	0
160	Task 54.1	John Doe	Not Started	0
161	Task 54.2	Jane Smith	In Progress	0
162	Task 54.3	Mike Johnson	Pending Review	0
163	Task 55.1	John Doe	Not Started	0
164	Task 55.2	Jane Smith	In Progress	0
165	Task 55.3	Mike Johnson	Pending Review	0
166	Task 56.1	John Doe	Not Started	0
167	Task 56.2	Jane Smith	In Progress	0
168	Task 56.3	Mike Johnson	Pending Review	0
169	Task 57.1	John Doe	Not Started	0
170	Task 57.2	Jane Smith	In Progress	0
171	Task 57.3	Mike Johnson	Pending Review	0
172	Task 58.1	John Doe	Not Started	0
173	Task 58.2	Jane Smith	In Progress	0
174	Task 58.3	Mike Johnson	Pending Review	0
175	Task 59.1	John Doe	Not Started	0
176	Task 59.2	Jane Smith	In Progress	0
177	Task 59.3	Mike Johnson	Pending Review	0
178	Task 60.1	John Doe	Not Started	0
179	Task 60.2	Jane Smith	In Progress	0
180	Task 60.3	Mike Johnson	Pending Review	0
181	Task 61.1	John Doe	Not Started	0
182	Task 61.2	Jane Smith	In Progress	0
183	Task 61.3	Mike Johnson	Pending Review	0
184	Task 62.1	John Doe	Not Started	0
185	Task 62.2	Jane Smith	In Progress	0
186	Task 62.3	Mike Johnson	Pending Review	0
187	Task 63.1	John Doe	Not Started	0
188	Task 63.2	Jane Smith	In Progress	0
189	Task 63.3	Mike Johnson	Pending Review	0
190	Task 64.1	John Doe	Not Started	0
191	Task 64.2	Jane Smith	In Progress	0
192	Task 64.3	Mike Johnson	Pending Review	0
193	Task 65.1	John Doe	Not Started	0
194	Task 65.2	Jane Smith	In Progress	0
195	Task 65.3	Mike Johnson	Pending Review	0
196	Task 66.1	John Doe	Not Started	0
197	Task 66.2	Jane Smith	In Progress	0
198	Task 66.3	Mike Johnson	Pending Review	0
199	Task 67.1	John Doe	Not Started	0
200	Task 67.2	Jane Smith	In Progress	0
201	Task 67.3	Mike Johnson	Pending Review	0
202	Task 68.1	John Doe	Not Started	0
203	Task 68.2	Jane Smith	In Progress	0
204	Task 68.3	Mike Johnson	Pending Review	0
205	Task 69.1	John Doe	Not Started	0
206	Task 69.2	Jane Smith	In Progress	0
207	Task 69.3	Mike Johnson	Pending Review	0
208	Task 70.1	John Doe	Not Started	0
209	Task 70.2	Jane Smith	In Progress	0
210	Task 70.3	Mike Johnson	Pending Review	0
211	Task 71.1	John Doe	Not Started	0
212	Task 71.2	Jane Smith	In Progress	0
213	Task 71.3	Mike Johnson	Pending Review	0
214	Task 72.1	John Doe	Not Started	0
215	Task 72.2	Jane Smith	In Progress	0
216	Task 72.3	Mike Johnson	Pending Review	0
217	Task 73.1	John Doe	Not Started	0
218	Task 73.2	Jane Smith	In Progress	0
219	Task 73.3	Mike Johnson	Pending Review	0
220	Task 74.1	John Doe	Not Started	0
221	Task 74.2	Jane Smith	In Progress	0
222	Task 74.3	Mike Johnson	Pending Review	0
223	Task 75.1	John Doe	Not Started	0
224	Task 75.2	Jane Smith	In Progress	0
225	Task 75.3	Mike Johnson	Pending Review	0
226	Task 76.1	John Doe	Not Started	0
227	Task 76.2	Jane Smith	In Progress	0
228	Task 76.3	Mike Johnson	Pending Review	0
229	Task 77.1	John Doe	Not Started	0
230	Task 77.2	Jane Smith	In Progress	0
231	Task 77.3	Mike Johnson	Pending Review	0
232	Task 78.1	John Doe	Not Started	0
233	Task 78.2	Jane Smith	In Progress	0
234	Task 78.3	Mike Johnson	Pending Review	0
235	Task 79.1	John Doe	Not Started	0
236	Task 79.2	Jane Smith	In Progress	0
237	Task 79.3	Mike Johnson	Pending Review	0
238	Task 80.1	John Doe	Not Started	0
239	Task 80.2	Jane Smith	In Progress	0
240	Task 80.3	Mike Johnson	Pending Review	0
241	Task 81.1	John Doe	Not Started	0
242	Task 81.2	Jane Smith	In Progress	0
243	Task 81.3	Mike Johnson	Pending Review	0
244	Task 82.1	John Doe	Not Started	0
245	Task 82.2	Jane Smith	In Progress	0
246	Task 82.3	Mike Johnson	Pending Review	0
247	Task 83.1	John Doe	Not Started	0
248	Task 83.2	Jane Smith	In Progress	0
249	Task 83.3	Mike Johnson	Pending Review	0
250	Task 84.1	John Doe	Not Started	0
251	Task 84.2	Jane Smith	In Progress	0
252	Task 84.3	Mike Johnson	Pending Review	0
253	Task 85.1	John Doe	Not Started	0
254	Task 85.2	Jane Smith	In Progress	0
255	Task 85.3	Mike Johnson	Pending Review	0
256	Task 86.1	John Doe	Not Started	0
257	Task 86.2	Jane Smith	In Progress	0
258	Task 86.3	Mike Johnson	Pending Review	0
259	Task 87.1	John Doe	Not Started	0
260	Task 87.2	Jane Smith	In Progress	0
261	Task 87.3	Mike Johnson	Pending Review	0
262	Task 88.1	John Doe	Not Started	0
263	Task 88.2	Jane Smith	In Progress	0
264	Task 88.3	Mike Johnson	Pending Review	0
265	Task 89.1	John Doe	Not Started	0
266	Task 89.2	Jane Smith	In Progress	0
267	Task 89.3	Mike Johnson	Pending Review	0
268	Task 90.1	John Doe	Not Started	0
269	Task 90.2	Jane Smith	In Progress	0
270	Task 90.3	Mike Johnson	Pending Review	0
271	Task 91.1	John Doe	Not Started	0
272	Task 91.2	Jane Smith	In Progress	0
273	Task 91.3	Mike Johnson	Pending Review	0
274	Task 92.1	John Doe	Not Started	0
275	Task 92.2	Jane Smith	In Progress	0

Project Management Dashboard				
Project Overview		Key Metrics		
Project Name	Status	Progress (%)	Budget (k\$)	Timeline (Days)
Project A	Completed	100%	120	30
Project B	In Progress	75%	150	45
Project C	On Hold	20%	80	15
Project D	Planned	0%	200	60
Project E	Completed	100%	90	25
Project F	In Progress	60%	110	35
Project G	On Hold	10%	60	10
Project H	Planned	0%	180	55
Project I	Completed	100%	70	20
Project J	In Progress	85%	130	40
Project K	On Hold	30%	95	20
Project L	Planned	0%	220	70
Project M	Completed	100%	100	30
Project N	In Progress	50%	140	35
Project O	On Hold	15%	75	12
Project P	Planned	0%	190	50
Project Q	Completed	100%	85	22
Project R	In Progress	70%	160	42
Project S	On Hold	25%	105	25
Project T	Planned	0%	210	65
Project U	Completed	100%	95	28
Project V	In Progress	65%	125	38
Project W	On Hold	18%	88	18
Project X	Planned	0%	230	75
Project Y	Completed	100%	110	32
Project Z	In Progress	55%	135	37

Lampiran 8. Dokumentasi Ujian



UJIAN SEMINAR PROPOSAL
HARI/TANGGAL: Rabu/20/05/2026



UJIAN SEMINAR HASIL
HARI/TANGGAL: Jumat/03/07/2026



UJIAN SEMINAR HASIL
HARI/TANGGAL: Kamis/16/07/2026