

TESIS

**ANALISIS PEMILIHAN ALTERNATIF PENANGANAN
KERUSAKAN JALAN
(Studi Kasus di Ruas Jalan Weleri-Patean, Kabupaten
Kendal)**

**Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)**



Oleh :

RENO FERIZQO ANDIKA PUTRA

NIM : 20201800067

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

**ANALISIS PEMILIHAN ALTERNATIF PENANGANAN KERUSAKAN
JALAN**

(Studi Kasus di Ruas Jalan Weleri-Patean, Kabupaten Kendal)

Disusun Oleh :

RENO FERIZQO ANDIKA PUTRA

NIM : 20201800067

Telah disetujui oleh :

Tanggal, Tanggal,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D.

Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT

LEMBAR PENGESAHAN TESIS
ANALISIS PEMILIHAN ALTERNATIF PENANGANAN KERUSAKAN
JALAN

(Studi Kasus di Ruas Jalan Weleri-Patean, Kabupaten Kendal)


Disusun oleh :

RENO FERIZQO ANDIKA PUTRA
NIM : 20201800067

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :
11 Agustus 2022

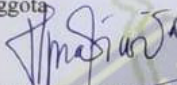
Tim Penguji:

1. Ketua



(Ir. H. Rachmat Mudyono, MT., Ph.D)

2. Anggota



(Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT)

3. Anggota



(Ir. Moh. Faiqun Ni'am, MT., Ph.D)

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik (MT)

Semarang, 25 Agustus 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Prof. Dr. Ir. H. S. Imam Wahyudi, DEA

NIK. 210291014

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. H. Rachmat Mudyono, MT., Ph.D

NIK. 210293018

MOTTO

“Kamu adalah umat yang terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka, di antara mereka ada yang beriman, dan kebanyakan mereka adalah orang-orang yang fasik”. (QS. Ali Imran : 110)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”. (QS. Al-Insyirah: 6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”.
(QS Al Baqarah:286)

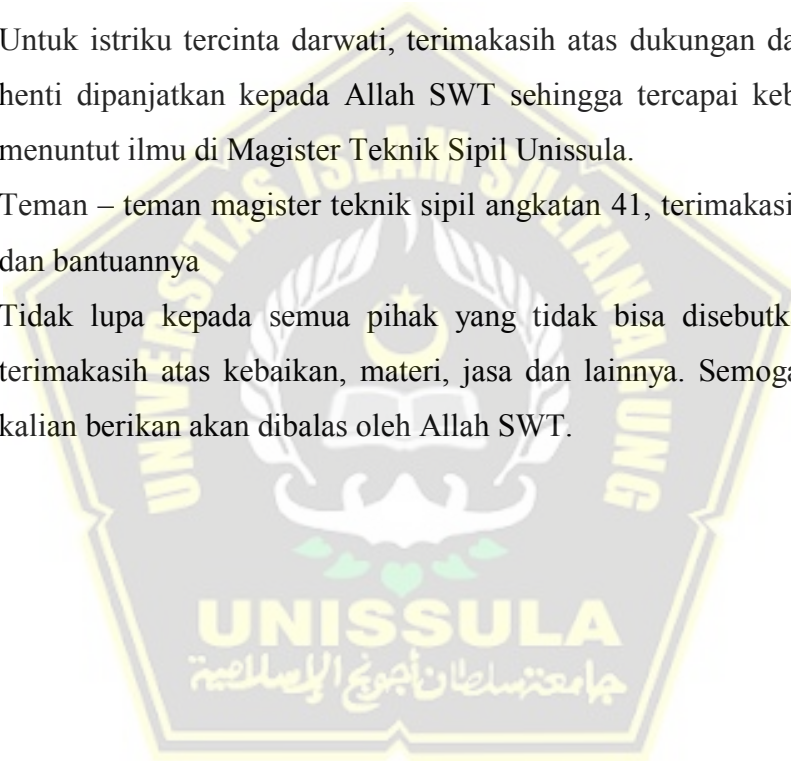
“Tidak mustahil bagi orang biasa untuk memutuskan menjadi luar biasa.”. (Elon Musk)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Banyaknya dukungan serta do'a yang selalu senantiasa tercurahkan dari semua pihak membuat kami (penulis) menjalani penelitian ini dengan semangat, penulis senantiasa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan, kelancaran dan perlindungan dimanapun berada. Bismillah.... Alhamdulillah....
2. Ayah dan Ibu penulis Bapak Sumian dan Ibu Sri Indanah yang telah memberi dukungan dengan luar biasa.
3. Seluruh Staf Pengajar (Dosen) Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Unissula.
4. Untuk istriku tercinta darwati, terimakasih atas dukungan dan do'a yang tak henti dipanjatkan kepada Allah SWT sehingga tercapai keberhasilan dalam menuntut ilmu di Magister Teknik Sipil Unissula.
5. Teman – teman magister teknik sipil angkatan 41, terimakasih atas dukungan dan bantuannya
6. Tidak lupa kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas kebaikan, materi, jasa dan lainnya. Semoga kebaikan yang kalian berikan akan dibalas oleh Allah SWT.



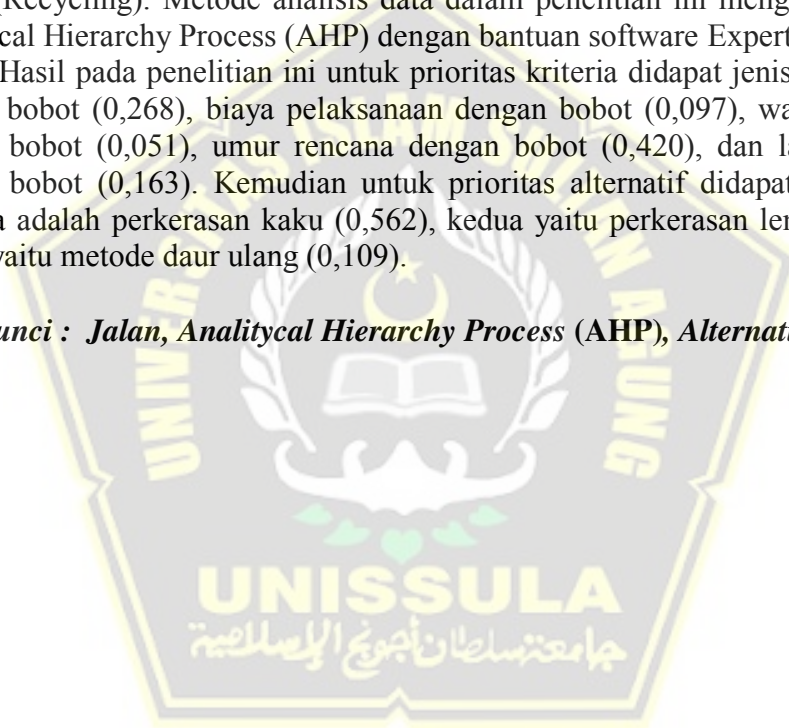
ABSTRAK

Jalan sebagai sistem transportasi mempunyai peranan penting dalam mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya. Pada ruas jalan weleri-patean beberapa sudah mengalami kerusakan yang signifikan, sebagian ruas jalan belum mencapai masa umur rencana tetapi sudah mengalami kerusakan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi apa saja jenis kerusakan jalan, kriteria dalam penanganan kerusakan jalan, dan alternatif untuk penanganan kerusakan jalan di ruas jalan Weleri-Patean.

Metode Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan wawancara dan pengisian kuisioner langsung responden. Penelitian ini mempunyai variabel yaitu kriteria (Jenis Kerusakan Jalan, Biaya Pelaksanaan, Waktu Pelaksanaan, Umur Rencana, Lalu Lintas Harian) dan alternatif (Perkerasan beton / kaku (rigid pavement), Metode Perkerasan Aspal / lentur (flexibel pavement), dan Metode Daur Ulang (Recycling). Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan bantuan software Expert Choice 11.

Hasil pada penelitian ini untuk prioritas kriteria didapat jenis kerusakan jalan dengan bobot (0,268), biaya pelaksanaan dengan bobot (0,097), waktu pelaksanaan dengan bobot (0,051), umur rencana dengan bobot (0,420), dan lalu lintas harian dengan bobot (0,163). Kemudian untuk prioritas alternatif didapat pada peringkat pertama adalah perkerasan kaku (0,562), kedua yaitu perkerasan lentur (0,329), dan ketiga yaitu metode daur ulang (0,109).

Kata Kunci : Jalan, Analytical Hierarchy Process (AHP), Alternatif Penanganan



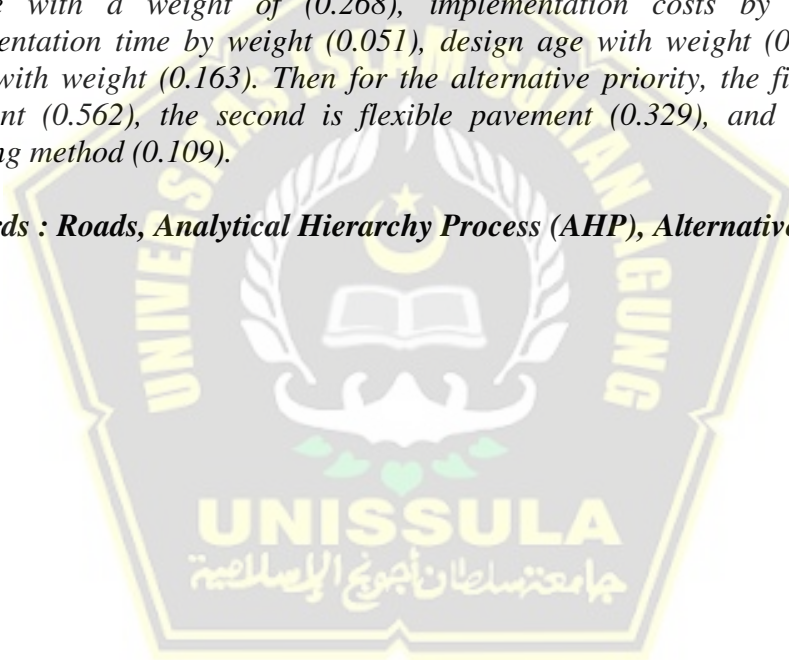
ABSTRACT

Roads as a transportation system have an important role in supporting the economic, social and cultural fields. Some of the Weleri-Patean road sections have suffered significant damage, some roads have not yet reached the design period but are already damaged. This study aims to identify the types of road damage, criteria for handling road damage, and alternatives for handling road damage on the Weleri-Patean road section.

Methods Data collection in this study was conducted by interviewing and filling out questionnaires directly from respondents. This research has variables, namely criteria (Type of Road Damage, Implementation Cost, Implementation Time, Planned Life, Daily Traffic) and alternatives (rigid/concrete pavement), Asphalt/flexible pavement method (flexible pavement), and Recycling Method (Recycling). The data analysis method in this study uses the Analytical Hierarchy Process (AHP) method with the help of Expert Choice 11 software.

The results in this study for the priority criteria obtained by the type of road damage with a weight of (0.268), implementation costs by weight (0.097), implementation time by weight (0.051), design age with weight (0.420), and daily traffic with weight (0.163). Then for the alternative priority, the first rank is rigid pavement (0.562), the second is flexible pavement (0.329), and the third is the recycling method (0.109).

Keywords : Roads, Analytical Hierarchy Process (AHP), Alternative Handling.



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RENO FERIZQO ANDIKA PUTRA

NIM : 20201800067

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

ANALISIS PEMILIHAN ALTERNATIF PENANGANAN KERUSAKAN JALAN (Studi Kasus di Ruas Jalan Weleri-Patean, Kabupaten Kendal)

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang,



Reno
RENO FERIZQO ANDIKA PUTRA



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb., Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul **ANALISIS PEMILIHAN ALTERNATIF PENANGANAN KERUSAKAN JALAN (Studi Kasus di Ruas Jalan Weleri-Patean, Kabupaten Kendal)**. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Tesis ini dapat diselesaikan dengan dukungan dari banyak pihak dan untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis ucapkan banyak terima kasih, terutama kepada :

1. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat bermanfaat dalam penulisan tesis ini.
2. Ibu Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat bermanfaat dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Orang tua saya yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
5. Rekan – rekan Program Studi Magister Teknik Sipil angkatan 41, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi perbaikan penulisan tesis ini nantinya.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Jalan Raya.....	6
2.2 Sistem Jaringan Jalan	7
2.3 Klasifikasi kelas jalan.....	8
2.3.1 Klasifikasi jalan menurut fungsi jalan.....	8
2.3.2 Klasifikasi jalan menurut kelas jalan	9
2.3.3 Klasifikasi menurut medan jalan	9
2.3.4 Klasifikasi menurut pengawasannya	10
2.4 Perkerasan Jalan	11
2.5 Kinerja Perkerasan Jalan Raya	12

2.6 Lapis Perkerasan Kaku (Rigid Pavement).....	12
2.7 Lapis Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)	13
2.8 Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur	14
2.9 Jenis-Jenis Kerusakan pada Perkerasan Jalan	14
2.9.1 Retak (<i>cracking</i>).....	14
2.9.2 Distorsi (distortion)	21
2.9.3 Cacat permukaan (<i>disintegration</i>)	25
2.9.4 Pengausan (<i>polished aggregate</i>)	27
2.9.5 Kegemukan (<i>bleeding or flushing</i>).....	28
2.9.6 Penurunan pada bekas penanaman utilitas (utility cut depression)	29
2.10 Pemeliharaan Jalan Raya	30
2.11 Jenis – Jenis dari Pemeliharaan Jalan Raya	31
2.11.1 Pemeliharaan Rutin Jalan	31
2.11.2 Pemeliharaan Berkala Jalan	31
2.11.3 Rehabilitasi Jalan	32
2.12 Jenis – Jenis Metode Penanganan Kerusakan Jalan	32
2.13 Metode Penelitian AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	34
2.14 Kerangka Pemikiran Penelitian	35
2.15 Penelitian Sebelumnya	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bentuk Penelitian	41
3.2 Metode Pengumpulan Data	41
3.2.1 Data Primer	41
3.2.2 Data Sekunder	43
3.3 Variabel Penelitian	43
3.3.1 Kriteria	43
3.3.2 Alternatif	44
3.4 Metode Analisis Data	46
3.4.1 Analisis dengan <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	46
3.5 Bagan Alir Penelitian	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Jenis Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Weleri - Patean.....	54

4.1.1 Retak (Cracking)	54
4.1.2 Distorsi (<i>Distortion</i>)	57
4.1.3 Cacat Permukaan (<i>Disintegration</i>)	59
4.1.4 Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>)	62
4.2 Data Responden	63
4.2.1 Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan	64
4.2.2 Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja	64
4.3 Analisis Analytical Hierarchy Process (AHP)	65
4.3.1 Rata–Rata Geometrik	66
4.3.2 Perbandingan Berpasangan (<i>Pairwise Comparison</i>)	68
4.3.3 Penilaian Peringkat Prioritas	75
4.3.4 Analisis Sensitivitas	83
4.4 Hasil Komparasi Antara Survey Lapangan dengan Hasil Penelitian	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	9
Tabel 2.2	Klasifikasi menurut medan jalan.....	10
Tabel 2.3	Penelitian Sebelumnya	38
Tabel 3.1	Faktor-Faktor Kriteria serta Sub Kriteria model AHP.....	43
Tabel 3.2	Variabel Alternatif Metode Penanganan Kerusakan Jalan.....	45
Tabel 3.3	Skala Perbandingan Berpasangan.....	48
Tabel 3.4	Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan.....	49
Tabel 3.5	Nilai Random Indeks (RI)	52
Tabel 4.1	Data Responden Berdasarkan Pekerjaan Responden	63
Tabel 4.2	Data Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikannya.....	64
Tabel 4.3	Data Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	64
Tabel 4.4	Perhitungan Matrik Antar Kriteria	66
Tabel 4.5	Normalisasi Matrik dari Antar Kriteria	66
Tabel 4.6	Penilaian Peringkat Prioritas dari Antar Kriteria	75
Tabel 4.7	Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan....	77
Tabel 4.8	Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Biaya Pelaksanaan.....	78
Tabel 4.9	Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Waktu Pelaksanaan.....	79
Tabel 4.10	Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Umur Rencana.....	81
Tabel 4.11	Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Lalu lintas Harian.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Retak memanjang.....	15
Gambar 2.2	Retak melintang.....	16
Gambar 2.3	Retak blok.....	16
Gambar 2.4	Retak tepi.....	17
Gambar 2.5	Retak buaya.....	17
Gambar 2.6	Retak Halus.....	18
Gambar 2.7	Retak sambungan jalan.....	19
Gambar 2.8	Retak sambungan pelebaran jalan.....	19
Gambar 2.9	Retak Susut.....	20
Gambar 2.10	Retak Selip.....	21
Gambar 2.11	Alur (<i>Rutting</i>).....	22
Gambar 2.12	Keriting (<i>Corrugation</i>).....	23
Gambar 2.13	Sungkur (<i>Shoving</i>).....	23
Gambar 2.14	Amblas (<i>Depression</i>).....	24
Gambar 2.15	Pengembangan (<i>Swell</i>).....	25
Gambar 2.16	Lubang (<i>Potholes</i>).....	26
Gambar 2.17	Pelepasan butiran (<i>ravelling</i>).....	26
Gambar 2.18	Pengelupasan lapisan permukaan (<i>stripping</i>).....	27
Gambar 2.19	Pengausan (<i>polished aggregate</i>).....	28
Gambar 2.20	Kegemukan (<i>bleeding or flushing</i>).....	29
Gambar 2.21	Penurunan pada bekas penanaman utilitas (<i>utility cut depression</i>)...	29

Gambar 2.22	Bagan Kerangka Pemikiran Penelitian.....	37
Gambar 3.1	Hierarki model AHP pemilihan penanganan Kerusakan Jalan	46
Gambar 3.2	Hirarki keputusan dari AHP.....	47
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian	53
Gambar 4.1	Retak halus (<i>Hair Cracking</i>) di ruas jalan Weleri – Patean	54
Gambar 4.2	Retak kulit buaya (<i>Alligator Cracking</i>) di ruas jalan Weleri.....	56
Gambar 4.3	Retak selip (<i>Slippage Cracking</i>) di ruas jalan Weleri – Patean	57
Gambar 4.4	Alur (<i>Ruts</i>) di ruas jalan Weleri – Patean	58
Gambar 4.5	Amblas (<i>Grade Depressions</i>) di ruas jalan Weleri – Patean	59
Gambar 4.6	Lubang (<i>Potholes</i>) di ruas jalan Weleri – Patean	60
Gambar 4.7	Pelepasan Butiran (<i>Raveling</i>) di ruas jalan Weleri – Patean	61
Gambar 4.8	Pengelupasan lapis permukaan (<i>Stripping</i>)	62
Gambar 4.9	Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>)	63
Gambar 4.10	Hierarki model AHP	65
Gambar 4.11	Matrik Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	68
Gambar 4.12	Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Jenis Kerusakan Jalan.....	70
Gambar 4.13	Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Biaya Pelaksanaan.....	71
Gambar 4.14	Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Waktu Pelaksanaan.....	72
Gambar 4.15	Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Umur Rencana.....	73
Gambar 4.16	Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Lalu Lintas Harian	74

Gambar 4.17	Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Kriteria	75
Gambar 4.18	Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan.	76
Gambar 4.19	Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Biaya Pelaksanaan.	78
Gambar 4.20	Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Waktu Pelaksanaan.	79
Gambar 4.21	Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Umur Rencana.	80
Gambar 4.22	Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Lalu Lintas Harian.	82
Gambar 4.23	Grafik Kondisi Awal Analisis Sensitivitas	84
Gambar 4.24	Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan.....	84
Gambar 4.25	Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Biaya Pelaksanaan.....	85
Gambar 4.26	Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Biaya Pelaksanaan.....	86
Gambar 4.27	Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Umur Rencana	87
Gambar 4.28	Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Lalu Lintas Harian.....	88



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisisioner AHP	95
------------	-----------------------	----



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan sebagai bagian dari ekonomi, budaya, dan ekologi suatu negara karena merupakan aspek penting dari jaringan transportasi negara. Melalui pembangunan daerah, semua bidang dapat berkembang secara merata, dan dapat dibangun sebagai landasan untuk tujuan pembangunan nasional. (UU No. 38 Tahun 2004).

Peningkatan lalu lintas dan usia jalan sama-sama menyebabkan kerusakan, sebagaimana dibuktikan oleh lubang dan degradasi permukaan lainnya. Pemeliharaan jaringan jalan agar berfungsi dan tahan lama adalah penting untuk menurunkan jumlah kerusakan jalan yang terjadi dan meningkatkan jumlah orang yang dapat memanfaatkan jalan tersebut. (Munthe, dkk. 2016).

Kerusakan jalan itu disebabkan karena beberapa faktor diantaranya adalah sering dilalui oleh kendaraan – kendaraan berat seperti truk, bis, dan kendaraan berat lainnya. Dalam kondisi itu membuat jalan mengalami gaya tekan yang tinggi secara terus menerus sehingga membuat kondisi jalan semakin menurun dan menyebabkan suatu kerusakan jalan (Sushera, dkk. 2019).

Pada umumnya umur rencana perkerasan jalan disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan lalu lintas harian yang ada, pada dasarnya didesain dalam kurun waktu antara 10 tahun, yang dimaksud jalan diharapkan tidak akan mengalami kerusakan dalam 5 tahun pertama. Tetapi kenyataannya di lapangan jalan sudah rusak sebelum 5 tahun pertama maka jalan tersebut nantinya akan mengalami masalah besar dikemudian hari (Hardiyatmo, 2007).

Evaluasi diperlukan untuk menjaga jalan dalam kondisi baik saat menggunakan berbagai pilihan transportasi pada kondisi perkerasan jalan guna mengidentifikasi jenis-jenis kerusakan yang ada dan untuk mengetahui metode penanganan pada kerusakan jalan yang paling efektif dan efisien. (Saputro, dkk. 2011).

Untuk mengatasi permasalahan kerusakan jalan perlu dilakukan suatu kegiatan pemeliharaan jalan. Namun dikarenakan jumlah biaya yang disediakan dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) untuk kegiatan pemeliharaan jalan terbatas, maka ruas jalan yang rusak tidak dapat diperbaiki semua. Saat ini ruas jalan yang dilakukan pemeliharaan hanya melihat pada penilaian subyektif dari kondisi kerusakan jalan dan Volume Lalu Lintas Harian (LHR), apabila jalan tersebut memiliki kondisi jalan yang relatif rusak dan LHR yang tinggi, maka jalan tersebut akan dilakukan pemeliharaan jalan. (Sushera, dkk. 2019).

Pada ruas jalan yang dikelola Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah ini beberapa sudah mengalami kerusakan yang signifikan, bahkan ada beberapa ruas jalan yang belum mencapai masa umur rencana akan tetapi jalan mengalami kerusakan, juga pada meskipun masa pelaksanaan pembangunan jalan telah mencapai FHO (Serah Terima Akhir)/Serah Kedua di beberapa tempat, pekerjaan perkerasan jalan belum mencapai titik ini di beberapa lokasi (Harjono, dalam Nugroho, 2018).

Faktor drainase adalah masalah utama pada lapis perkerasan karena air yang mengalir di permukaan akan meresap ke sela perkerasan dan merusak ikatan komponen aspal sehingga akan merusak pondasi jalan. Apabila saluran drainase tidak berfungsi dengan baik maka akan menyebabkan terjadi genangan air (Syarifuddin, 2006).

Menurut Harjono, dalam Nugroho 2018, Pemeliharaan berkala jalan sebaiknya dilakukan secara rutin mengingat kerusakan jalan yang terjadi masih ringan dan belum meluas, hal ini akan berdampak pada penggunaan anggaran biaya tidak terlalu besar dan metode pelaksanaan pekerjaan pemeliharaannya tidak berat dan cepat. Dalam pengambilan keputusan untuk penanganan kerusakan jalan dapat digunakan dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* yang nantinya keputusan tersebut merupakan keputusan yang paling tepat dan efisien.

Pada penelitian ini akan diidentifikasi jenis kerusakan jalan pada ruas Weleri – Patean, menganalisis berbagai alternatif metode penanganan kerusakan

jalan, serta menganalisis pemilihan metode penanganan kerusakan jalan pada ruas jalan Weleri – Patean yang paling efektif dan efisien.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang ada pada latar belakang di atas, maka pada penelitian ini dapat dirumuskan beberapa permasalahan, diantaranya :

1. Apa saja jenis kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan Weleri-Patean ?
2. Apa saja kriteria yang dipertimbangkan dalam penanganan kerusakan jalan di ruas jalan Weleri-Patean ?
3. Apa saja alternatif untuk penanganan kerusakan jalan di ruas jalan Weleri-Patean?
4. Bagaimana prioritas penanganan kerusakan jalan berdasar pada alternatif perbaikan jalan di ruas jalan Weleri-Patean ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini Peneliti memberikan batasan permasalahan yang akan dibahas supaya tidak lepas serta meluas dari tujuan penelitian, maka diberikan batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Weleri - Patean yang eksisting perkerasan jalan ini berupa perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu pada Lokasi KM 65 + 525 s/d KM 67 + 541.
2. Pada penelitian ini sasaran pengumpulan data akan difokuskan pada Aparatur Sipil Negara pada Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah (DPUBMCK) dan Balai Pelaksana Teknis Kegiatan wilayah Kota Semarang yang bertugas menangani ruas jalan Weleri – Patean.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai Tujuan adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi apa saja jenis kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan Weleri-Patean.
2. Untuk menganalisis kriteria dan alternatif penanganan kerusakan jalan yang dapat digunakan untuk menangani kerusakan jalan di ruas jalan Weleri-Patean.

3. Untuk menganalisis prioritas penanganan kerusakan jalan yang paling tepat dan efisien berdasar pada beberapa alternatif yang ada.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan nantinya dapat menambah pengetahuan dan memberikan solusi untuk membantu secara langsung maupun tidak langsung bagi pihak terkait dalam hal pengelolaan sarana dan prasarana transportasi sebagai bahan acuan dalam merumuskan kebijakan yang tepat, khususnya dalam hal mengambil keputusan untuk pemilihan metode penanganan kerusakan jalan yang tepat dan efisien dalam mengatasi suatu kerusakan jalan.

1.6 Sistematika Penulisan

Tesis ini mempunyai sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab I berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab II berisi tentang studi literatur atau landasan teori tentang pembahasan Jalan Raya, Klasifikasi Jalan Raya, Jenis Kerusakan pada Jalan Raya, Pemeliharaan Jalan, Jenis Metode Penanganan Kerusakan Jalan, dan Metode Penelitian *AHP (Analytical Hierarchy Process)*.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam Bab III berisi tentang kerangka pikir, prosedur dari pemecahan masalah, teknik pengambilan data, variabel penelitian, serta analisis dari data yang diperoleh.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Dalam bab IV berisi tentang karakteristik dan deskripsi dari data penelitian yang diperoleh, serta hasil penelitian dan pembahasan permasalahannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab V berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian, dan juga saran yang bertujuan untuk perkembangan penelitian selanjutnya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jalan Raya

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang mencakup segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap jalan, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada di darat, di atas permukaan tanah, berada dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta pada permukaan air, kecuali jalan rel kereta api, jalan lori, dan jalan jaringan kabel (UU RI No. 38 Tahun 2004).

Kerusakan jalan merupakan indikator yang baik tentang berapa lama jalan akan bertahan, karena menurun dengan meningkatnya volume lalu lintas dan tahun konstruksi. Agar kerusakan jalan dapat diperbaiki dan layak untuk pengguna jalan, kondisi jalan harus dikelola agar dapat digunakan secara normal dalam jangka waktu yang lama (Munthe, dkk. 2016).

Menurut Sukirman, dalam Nugroho, 2018, kerusakan pada konstruksi jalan raya dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut:

1. Lalu lintas, yang dapat berupa kelebihan beban dan repetisi beban;
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, system drainase jalan yang kurang baik sehingga membuat air menggenang di permukaan jalan;
3. Material konstruksi perkerasan jalan, faktor ini dapat disebabkan oleh sifat material yang di gunakan atau dapat pula disebabkan oleh system pengolahan bahan yang tidak baik;
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis yang membuat suhu udara dan curah hujan relatif tinggi yang merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan jalan;
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, system pelaksanaan kurang baik atau disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang kurang baik menjadikan faktor ini kemungkinan terjadi;
6. Pemadatan pada lapisan perkerasan dan agregat yang kurang baik.

Pemeliharaan jalan merupakan untuk menjaga jalan dalam kondisi yang baik dan memastikan bahwa mereka terus melayani lalu lintas dengan aman dan efisien selama desainnya memungkinkan, pemeliharaan jalan secara teratur sangat penting. (PerPU No 13 Tahun 2011).

Penanganan kerusakan jalan memerlukan penggunaan metode pengambilan keputusan yang tepat untuk membantu pengambil keputusan dalam memprioritaskan penanganan berdasarkan kebutuhan dan kepentingan. Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu prosedur pengambilan keputusan yang dapat diteliti, dan biasanya digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan seperti memprioritaskan rute jalan (Saleh dan Majid, 2013).

2.2 Sistem Jaringan Jalan

Berdasarkan pada PerPU Pemerintah Republik Indonesia No 13 Tahun 2011, menyebutkan bahwa sistem jaringan jalan adalah kumpulan jaringan jalan yang saling berhubungan dan terhubung secara hierarkis dari berbagai jenis dan konfigurasi. Mendefinisikan tingkat serta tujuan jalan digunakan untuk mengkategorikan jalan, pengelolaan jalan didokumentasikan, dan ukuran dan berat (tonase) kendaraan digunakan untuk menentukan jumlah berat yang dapat diangkut oleh poros. Jumlah kendaraan yang dapat berjalan dengan aman di jalan, status ekonomi jalan, dan dana yang tersedia untuk pembangunan dan pemeliharaan jalan semua faktor dalam klasifikasi jalandan dalam Peraturan Perundang - Undangan Pemerintah Republik Indonesia No 34 Tahun 2006 menjelaskan juga bahwa :

1. Sistem jaringan primer dan jaringan sekunder yang membentuk suatu hubungan hierarki merupakan satu kesatuan yang membentuk sistem jaringan jalan.
2. Penyusunan perencanaan sistem jaringan jalan pada suatu wilayah melihat kepada rencana tata ruang suatu wilayah dan juga dengan memperhatikan hubungan antar kawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan maupun kawasan pedesaan.

Pengelompokan jalan berdasarkan sistem jaringan jalan (Peraturan Perundang-Undangan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006) dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu :

1. Sistem jaringan jalan primer yang merupakan sistem jaringan jalan berwujud kota yang memiliki peranan sangat penting dalam distribusi barang dan jasa yang berguna untuk kelangsungan pembangunan dan pengembangan suatu wilayah pada tingkatan nasional dimana sistem jaringan ini menjadi penghubung antara semua jalur distribusi.
2. Sistem jaringan jalan sekunder penyusunannya berdasarkan pada tata ruang pada kota yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa kawasan yang memiliki fungsi primer, fungsi sekunder pertama, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan sampai pada ke tingkat fungsi perumahan.

Menurut Dirjen Perhubungan Darat, dalam Nugroho 2018, Badan Angkutan Kota dan Sistem Transportasi Bina Marga, jaringan jalan pada hakekatnya merupakan kumpulan simpul berupa simpang/terminal yang dihubungkan oleh ruas jalan. Dalam penamaan suatu sistem jaringan jalan, setiap ruas jalan dan simpang diberi nomor atau nama tertentu dalam bentuk indeks.

2.3 Klasifikasi kelas jalan

Berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Nugroho, 2018, klasifikasi jalan terbagi menjadi :

2.3.1 Klasifikasi jalan menurut fungsi jalan

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Nugroho, 2018, klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas:

1. **Jalan Arteri**, yaitu Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. **Jalan Kolektor**, yaitu Jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi
3. **Jalan Lokal**, yaitu Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.3.2 Klasifikasi jalan menurut kelas jalan

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Nugroho, 2018, Klasifikasi yang berdasarkan pada kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan kasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel berikut :

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat (MST) Ton
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	8

Sumber : PerMen PU Nomor 13/PRT/M/2011.

2.3.3 Klasifikasi menurut medan jalan

Medan jalan dapat disubklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan jalan yang diukur tegak lurus dengan kontur. Klasifikasi menurut medan jalan berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum

Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Nugroho, 2018, untuk perencanaan geometric jalan dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Klasifikasi menurut medan jalan

Golongan Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
Datar	D	<3
Perbukitan	B	3 – 25
Pegunungan	G	>25

Sumber : PerMen PU Nomor 13/PRT/M/2011.

2.3.4 Klasifikasi menurut pengawasannya

Klasifikasi jalan menurut Undang-Undang RI No. 38 tahun 2004 tentang jalan di Pasal 9, jalan raya dikelompokkan menjadi sebagai berikut :

- a. Jalan Nasional, yaitu salah satu jenis jalan primer yang didalamnya merupakan terdiri dari jalan arteri dan juga jalan kolektor yang mempunyai fungsi untuk menghubungkan antara jalan ibu kota provinsi, jalan strategis nasional dan jalan tol. Yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan Nasional adalah Menteri Pekerjaan Umum.
- b. Jalan Provinsi, yaitu Jalan kolektor pada sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antara ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau menghubungkan antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi. Yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan provinsi ini adalah Pemerintah Provinsi.
- c. Jalan Kabupaten, yaitu Jalan lokal pada sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antara ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, juga jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder di dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis dalam kabupaten. Yang memiliki

wewenang dalam penyelenggaraan jalan kabupaten ini adalah Pemerintah Kabupaten.

- d. Jalan Kota, yaitu Jalan dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antara pusat pelayanan dalam kota, pusat pelayanan dalam persil, serta antara pusat pemukiman yang berada di kota. Yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan Kota ini adalah Pemerintah Kota.
- e. Jalan desa, yaitu Jalanan umum yang menghubungkan antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan. Yang memiliki wewenang dalam penyelenggaraan jalan desa ini adalah Pemerintah Kabupaten.

2.4 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan campuran paving terdiri dari agregat dan bahan pengikat (seperti aspal) dan digunakan untuk menjaga kualitas permukaan jalan. Batuan, batu kali, atau bahan lain yang telah dipecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil digunakan sebagai agregat. Pengikat, biasanya aspal atau semen, digunakan. (Nugroho, 2018).

Menurut Sukirman dalam Nugroho, 2018, berdasarkan dari bahan pengikat yang digunakan untuk membentuk lapisan atas, perkerasan jalan dibedakan menjadi :

- a. Perkerasan lentur (flexible pavement) yaitu jenis perkerasan jalan yang memakai aspal sebagai bahan pengikat.
- b. Perkerasan kaku (rigid pavement) yaitu jenis perkerasan jalan yang memakai semen portland.
- c. Perkerasan campuran (composit pavement) adalah perkerasan kaku yang dicampurkan dengan perkerasan lentur.

Stuktur perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapis perkerasan, semakin kebawah mempunyai daya dukung yang semakin kurang bagus.

2.5 Kinerja Perkerasan Jalan Raya

Kinerja perkerasan jalan sebagai bagian dari transportasi menurut (Sukirman, dalam Nugroho, 2018) yaitu :

1. Menahan beban lalu lintas yang didapatkan melalui roda kendaraan. Struktur perkerasan harus mempunyai kekuatan yang tinggi, kokoh selama masa perencanaan jalan sesuai umur rencana dan mampu bertahan terhadap pengaruh faktor lingkungan.
2. Memberikan kenyamanan dan keamanan kepada pengguna jalan. Oleh karena itu permukaan perkerasan tidak boleh licin sehingga mampu memberikan gesekan yang baik antara permukaan jalan dan ban kendaraan, tidak mengkilap supaya pengemudi tidak silau dan tidak mudah selip ketika permukaan perkerasan basah atau berbelok dengan kecepatan yang tinggi.

2.6 Lapis Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Rigid pavement adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan bahan beton semen sebagai komposisi utama perkerasan tersebut. perkerasan kaku merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang sering dipergunakan daripada perkerasan lentur (*asphalt*). Perkerasan ini biasanya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas harian yang relatif padat dan menyebabkan distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan perlintasan antar provinsi, jalan tol, jembatan layang. Jalan – jalan tersebut pada dasarnya menggunakan beton untuk metode perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan saat berkendara umumnya diatas permukaan perkerasan dilapisi perkerasan aspal. (Sukirman, dalam Nugroho, 2018).

Kelebihan pada perkerasan kaku (*Rigid*) dibandingkan perkerasan lentur (*asphalt*) adalah pada distribusi beban kendaraan yang disalurkan ke lapisan *subgrade*. Perkerasan kaku mempunyai sifat kekakuan dan *stiffnes*, akan mendistribusikan beban kendaraan pada daerah yang relatif luas, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural, sedangkan pada perkerasan lentur (*Flexible*) karena memakai material yang kurang kaku atau lentur (aspal), maka persebaran beban kendaraan yang

diterima tidak sebaik pada beton, sehingga perlu lapisan ketebalan yang lebih besar. (Julianty, 2019).

2.7 Lapis Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Menurut Sukirman dalam Nugroho, 2018, dikatakan bahwa perkerasan lentur yaitu lebih khusus lagi, perkerasan yang terikat aspal. Jalan yang melihat volume lalu lintas ringan hingga sedang secara teratur, seperti jalan kota, jalan pedesaan, di bawah trotoar, perkerasan bahu jalan, dan perkerasan konstruksi progresif, ideal untuk memasang perkerasan fleksibel.

Menurut Sukirman dalam Nugroho, 2018, tentang Perkerasan Lentur Jalan Raya, menyebutkan pada umumnya perkerasan lentur memiliki struktur berlapis di atas substruktur yang dipadatkan. Beban lalu lintas diambil oleh tingkat ini dan didistribusikan kembali ke tingkat yang lebih rendah. Biasanya, ada empat lapisan untuk lapisan ini, yaitu “Lapisan permukaan (surface course), lapis pondasi (base course), lapis pondasi bawah (subbase course) dan lapisan tanah dasar (sub grade)”.

Menurut Suryadharma dan Susanto dalam Nugroho, 2018, tentang Pekerjaan Jalan Raya menyebutkan yaitu kondisi rencana untuk lalu lintas kecepatan tinggi lebih menyerupai tipe perkerasan lentur, sedangkan untuk beban statis kecepatan rendah lebih mirip tipe perkerasan kaku.

Pemilihan jalan tipe perkerasan lentur (flexibel pavement) ini yaitu jenis jalan yang paling umum di Indonesia. Konstruksi menggunakan perkerasan lentur lebih disukai karena membutuhkan lebih sedikit waktu dan uang di muka dan dapat langsung dikirimkan ke klien. Ini paling cocok untuk jalan dengan drainase yang baik, namun memiliki biaya perawatan yang rendah. Pemeliharaan memiliki peran penting dalam menentukan berapa lama jalan akan bertahan. (Burhamnudin, dkk. 2016).

2.8 Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman dalam Nugroho, 2018, faktor utama yang menjadi penyebab kerusakan jalan pada perkerasan Jalan antara lain :

1. Lalu lintas. akibat lalu lintas harian yang berlebih dan beban lebih,
2. Air. sistem drainase kurang baik akan membuat air tergenang di perkerasan sehingga mempercepat kerusakan jalan,
3. Material konstruksi perkerasan jalan, faktor ini dapat disebabkan oleh sifat material yang di gunakan atau dapat pula disebabkan oleh system pengolahan bahan yang tidak baik;
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis yang membuat suhu udara dan curah hujan relatif tinggi yang merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan jalan;
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, system pelaksanaan kurang baik atau disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang kurang baik menjadikan faktor ini kemungkinan terjadi;
6. Pemadatan pada lapisan perkerasan dan agregat yang kurang baik.

2.9 Jenis-Jenis Kerusakan pada Perkerasan Jalan

Dalam kondisi sehari – hari, kita pastinya pernah melihat beberapa kerusakan yang terjadi pada sebuah jalan raya, khususnya pada perkerasan aspal. Kerusakan pada perkerasan jalan tersebut bermacam – macam bentuknya.

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No: 03/MN/B/1983 yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, menyebutkan bahwa Jenis-Jenis Kerusakan pada Perkerasan Jalan adalah sebagai berikut :

2.9.1 Retak (*cracking*)

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat dalam Nugroho, 2018, Retak yang terjadi pada lapisan permukaan jalan dapat di kategorikan menjadi berikut:

a. Retak memanjang (*longitudinal cracking*)

Yaitu retak memanjang yang sejajar dengan as jalan atau arah penghamparan aspal, kerusakan ini dikarenakan pembentukan sambungan memanjang yang kurang baik, yang mengakibatkan penyusutan lapis beton aspal yang diakibatkan oleh temperatur yang rendah atau sudah melebihi umur rencana aspal, atau kondisi cuaca harian, atau gabungan dari factor kerusakan tersebut. (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.1 Retak memanjang

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

b. Retak melintang (*transverse cracking*)

Merupakan retak yang terjadi pada melintang perkerasan dan tegak lurus sumbu as jalan atau arah penghamparan aspal. Retak melintang biasanya tidak berhubungan dengan beban lalu lintas harian. (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.2 Retak melintang

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

c. Retak blok (*block cracking*)

Retak blok yaitu retak yang saling berkesinambungan dan membuat permukaan jalan menjadi kotak-kotak yang berbentuk bujur sangkar, kerusakan jalan ini disebabkan oleh penyusutan pada lapisan aspal atau karakteristik aspal dan suhu udara, tidak akibat dari beban lalu lintas. (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.3 Retak blok

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

d. Retak tepi (*edge cracking*)

Merupakan retak memanjang yang sejajar dengan tepi perkerasan dan biasanya terjadi sekitar 0,3 m sampai 0,5 m dari tepi luar perkerasan. Retak tepi

disebabkan oleh beban kendaraan dan dapat juga di sebabkan oleh kondisi lapis pondasi atas atau tanah dasar yang semakin buruk. (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.4 Retak tepi

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

e. Retak buaya (*alligator cracking*)

Merupakan retak yang membentuk seperti kotak-kotak kecil yang saling berhubungan pada lapis permukaan perkerasan beraspal menyerupai kulit buaya, kerusakan tersebut disebabkan oleh beban lalu lintas harian yang berulang. (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.5 Retak buaya

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

f. Retak halus (*hair cracking*)

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat dalam Nugroho, 2018, Keretakan yang terjadi biasanya tidak lebih dari 3 mm, retak halus terjadi karena bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar (*Subgrade*) atau bagian perkerasan di bawah lapis permukaan kondisinya kurang stabil. Metode Pemeliharaan retak halus dapat dipergunakan bahan lapis latsir, atau buras. Bersamaan dengan metode pemeliharannya sebaiknya juga dengan perbaikan sistem drainase, supaya sistem drainase jalan berfungsi dengan baik. (Shahin , 1994 / Hardiytamo, H.C, 2007).



Gambar 2.6 Retak Halus

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

g. Retak sambungan jalan (*lane joint cracks*)

Retak pada sisi memanjang jalan yang terjadi di antara sambungan 2 lajur jalan, hal ini disebabkan kurang baiknya ikatan antar sambungan kedua lajur. Perbaikan dapat dilakukan dengan metode memasukkan campuran aspal cair dan pasir ke dalam celah – celah yang terjadi retakan (Shahin , 1994 / Hardiytamo, H.C, 2007).



Gambar 2.7 Retak sambungan jalan

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

h. Retak Sambungan Pelebaran Jalan (*widening cracks*)

Yaitu Retak memanjang yang terjadi pada sambungan antar perkerasan lama dengan perkerasan baru untuk pelebaran jalan, yang disebabkan oleh perbedaan daya dukung pada bagian bawah (*subgrade*) pelebaran dan bagian jalan lama, dapat juga disebabkan oleh kurang baiknya ikatan antar sambungan perkerasan lama dan perkerasan pelebaran. Metode perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi rongga-rongga yang terjadi dengan menggunakan campuran aspal cair dengan pasir (Shahin , 1994 / Hardiyatmo, H.C, 2007).



Gambar 2.8 Retak sambungan pelebaran jalan

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

i. Retak Susut (*shrinkage cracks*)

Merupakan retak yang saling bersambungan membentuk blok kotak yang relatif besar dengan sudut yang tajam. Retak ini disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan permukaan yang memakai bahan aspal dengan penetrasi yang rendah atau perlemahan kondisi pada lapisan pondasi agregat dan tanah dasar (*subgrade*). Perbaikan dapat dilakukan dengan metode mengisi celah retakan dengan campuran pasir dengan aspal cair juga dapat dengan melapisi dengan burtu. (Shahin., 1994 / Hardiyamo, H.C, 2007).



Gambar 2.9 Retak Susut

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

j. Retak Selip (*slippage cracks*)

Retak yang berbentuk melengkup seperti bulan sabit, retak tersebut dikarenakan kurangnya ikatan antara lapis permukaan dengan lapis dibawahnya. Perbaikan dapat dilakukan dengan metode membongkar bagian yang retak selip dan menggantikannya dengan lapisan perkerasan baru.

Akibat lanjutan jika kerusakan ini dibiarkan yaitu dapat mengakibatkan Kerusakan disekitarnya atau menyeluruh pada perkerasan jalan dan akan mengganggu kenyamanan berkendara, serta lepasnya butir pada tepi retak sehingga dapat menimbulkan lubang (Shahin , 1994 / Hardiyamo, H.C, 2007).



Gambar 2.10 Retak Selip

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

2.9.2 Distorsi (*distortion*)

Menurut Sukirman dalam Nugroho, 2018, Distorsi / perubahan yaitu perubahan bentuk yang terjadi pada lapis permukaan yang disebabkan oleh pemadatan yang kurang baik pada lapis pondasi, membuat terjadinya tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas.

Sebelum perbaikan kerusakan distorsi dilakukan hendaknya dilakukan penelitian atau pengawasan lebih lanjut terhadap kerusakan tersebut dan apa penyebab dasar terjadinya kerusakan jalan yang berupa retakan distorsi ini. Sehingga nantinya akan didapatkan metode penanganan yang tepat dan sesuai dari jenis kerusakan tersebut.

Menurut Sukirman, dalam Nugroho, 2018, Distorsi (*distortion*) sendiri terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah :

a. Alur (*Rutting*)

Alur (*Rutting*) yaitu kerusakan yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan sumbu jalan dan membentuk alur. Sebutan lain yang digunakan untuk manamai jenis kerusakan ini adalah *longitudinal ruts (channel/rutting)*. Apabila kerusakan ini di biarkan akan berdampak rusaknya jalan dan mengurangi kenyamanan dan keselamatan pada saat berkendara. Factor Yang menyebabkan terjadinya *rutting* antara lain :

1. Ketebalan lapisan perkerasan pada permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas,
2. Lapisan perkerasan (*Subbase*) pemadatan lapisan pondasi yang tidak padat,
3. Lapisan permukaan pondasi agregat memiliki kualitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis (Sukirman dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.11 Alur (*Rutting*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

b. Keriting (*Corrugation*)

Menurut Sukirman dalam Nugroho, 2018, Keriting (*Corrugation*) adalah kerusakan pada permukaan aspal yang berbentuk seperti gelombang pada permukaan perkerasan jalan, atau istilah lainnya adalah *ripples*. Jenis kerusakan jalan keriting ini sering terjadi pada kondisi melintang, dengan timbulnya alur yang berbentuk keriting ini membuat dampak kenyamanan pada pengguna kendaraan pada saat melintas di lapis permukaan jalan yang terjadi Keriting.

Menurut Sukirman dalam Nugroho, 2018, Penyebab terjadinya Keriting (*Corrugation*) yaitu Stabilitas lapis perkerasan pada permukaan jalan yang rendah, penggunaan bahan material yang kurang tepat, bahan material terlalu banyak menggunakan agregat halus, lalu lintas dibuka sebelum mencapai umur rencana (untuk perkerasan jalan yang menggunakan aspal cair).



Gambar 2.12 Keriting (*Corrugation*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

c. Sungkur (*Shoving*)

Sungkur (*Shoving*) adalah perpindahan lapisan perkerasan jalan aspal pada bagian tertentu yang disebabkan oleh lalu lintas harian. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan gelombang seperti ombak pada lapisan perkerasan jalan. Kerusakan Sungkur (*Shoving*) ini biasanya disebabkan karena aspal yang kurang stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan yang melintas, juga dapat terjadi karena pemadatan lapisan perkerasan yang kurang pada saat pelaksanaan (Sukirman dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.13 Sungkur (*Shoving*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

d. Amblas (*Depressions*)

Amblas (*Depressions*) adalah bentuk kerusakan dengan ditandai turunnya permukaan lapisan perkerasan baik retak maupun tanpa retak. Amblas dapat diketahui dengan adanya permukaan air tergenang pada permukaan jalan aspal. Genangan air ini nantinya dapat masuk ke dalam lapis perkerasan dan dapat membuat ikatan antar agregat pada lapis perkerasan aspal melemah dan kemudian lama-lama akan mengakibatkan kerusakan pada perkerasan jalan (Sukirman, dalam Nugroho, 2018).

Penyebab terjadinya amblas (*Depressions*) yaitu beban kendaraan yang melintas melebihi kapasitas yang disyaratkan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan tidak mampu menahan beban tersebut dan mengakibatkan perkerasan tersebut amblas, terjadinya penurunan tanah dasar, serta pada saat pelaksanaan pekerjaan pemadatan tanah kurang baik (Sukirman dalam Nugroho, 2018).



Gambar 2.14 Amblas (*Depressions*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

e. Pengembangan (*Swell*)

Pengembangan (*Swell*) mempunyai ciri-ciri perkerasan yang menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang nantinya akan membuat ombak. Pengembangan (*Swell*) dapat disertai dengan kerusakn retak pada lapisan perkerasan. Penyebab terjadinya pengembangan (*Swell*) antara lain perubahan cuaca, material lapisan di bawah perkerasan (*Base course*) atau tanah dasar (*Sub Grade*) berkembang karena

kadar air bertambah, serta tanah pondasi yang berupa tanah lempung yang mempunyai daya dukung kurang baik dan mudah mengembang (Shahin, 1994 / Hardiyamo, H.C, 2007).



Gambar 2.15 Pengembangan (*Swell*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

2.9.3 Cacat permukaan (*disintegration*)

Menurut Shahin, (1994) / Hardiyamo, H.C, (2007), Cacat permukaan biasanya pada umumnya terjadi karena adanya kerusakan pada perkerasan jalan secara unsur kimiawi dan mekanis dari lapis perkerasan itu sendiri.

Berikut adalah beberapa jenis kerusakan perkerasan jalan yang dapat dikategorikan menjadi kerusakan perkerasan jalan cacat permukaan (*disintegration*) :

a. Lubang (*potholes*)

Lubang (*potholes*) dapat berupa seperti kubangan yang berbentuk menyerupai mangkuk, memiliki ukuran yang bervariasi dari kecil sampai yang besar. Lubang (*potholes*) dapat terjadi akibat campuran atau komposisi dari material lapis perkerasan jalan yang relatif jelek, hal itu membuat lapis permukaan pada perkerasan jalan menipis sehingga ikatan antara aspal dengan agregat mudah lepas akibat pengaruh cuaca, Sistem drainase yang kurang bagus juga sangat berpengaruh, hal ini membuat air banyak yang meresap dan menggenang dalam lapis perkerasan aspal, Retak – retak yang terjadi dan tidak segera ditangani akan membuat air meresap dan mengakibatkan

terjadinya lubang – lubang kecil pada perkerasan jalan (Shahin, 1994 / Hardiyta mo, H.C, 2007).



Gambar 2.16 Lubang (*potholes*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N./B/1983

b. Pelepasan butiran (*ravelling*)

Pelepasan butiran (*ravelling*) dapat terjadi pada skala yang luas dan mempunyai efek serta disebabkan oleh penyebab yang sama dengan kerusakan lubang (*potholes*). Kerusakan Pelepasan butiran (*ravelling*) ini dapat diperbaiki dengan metode memberikan lapisan tambahan pada lapisan yang mengalami pelepasan butir tersebut, sebelum di berikan lapisan tersebut sebaiknya lubang dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu untuk menambah kuat rekat antar lapisan (Shahin, 1994 / Hardiyta mo, H.C, 2007).



Gambar 2.17 Pelepasan butiran (*ravelling*)

Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983

c. Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*)

Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*) dapat disebabkan karena kurangnya ikatan di antara lapisan perkerasan permukaan dan lapis perkerasan dibawahnya, atau karena terlalu tipis dari lapis pada permukaan. Dapat diperbaiki dengan cara dikupas lapis perkerasannya, kemudian diratakan, dan dipadatkan. Setelah itu dilapisi dengan Laburan Aspal (BURAS) yaitu merupakan lapis penutup yang terdiri dari ukuran butir maksimum dari lapisan aspal laburan pasir 9.6 mm atau 3/8 inc (Shahin,.1994 / Hardiytamo, H.C,.2007).



Gambar 2.18 Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N/B/1983

2.9.4 Pengausan (*polished aggregate*)

Kerusakan Pengausan (*polished aggregate*) ini disebabkan karena penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan traksi antara roda kendaraan dengan perkerasan yang terdistribusi tidak bisa maksimal. Pada saat kendaraan mengurangi kecepatan atau pengereman, jumlah pelepasan butiran dimana pemeriksaan masih memungkinkan agregat itu dapat bertahan kekuatan agregat dibawah aspal, permukaan aspal yang licin (Shahin,.1994 / Hardiytamo,.H.C, 2007).

Kerusakan Pengausan (*polished aggregate*) ini dapat diatasi dengan menutup lapisan dengan menggunakan latasir (campuran panas pasir dengan aspal), buras (Laburan Aspal), atau latasbun (lapis tipis aspal buton murni). (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, H.C, 2007).



Gambar 2.19 Pengausan (*polished aggregate*)

Sumber : Bina Marga no.03/MN/B/1983

2.9.5 Kegemukan (*bleeding or flushing*)

Kegemukan (*bleeding or flushing*) dapat menyebabkan permukaan perkerasan jalan menjadi licin. Pada suhu cuaca yang tinggi, aspal menjadi empuk dan akan menimbulkan jejak roda. Hal ini disebabkan karena pemakaian kadar aspal yang relatif tinggi pada saat pencampuran aspal, pemakaian yang terlalu banyak aspal pada pekerjaan lapisan perekat *prime coat*. (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, H.C, 2007).

Kegemukan (*bleeding or flushing*) dapat diatasi dengan menaburkan campuran agregat panas (*hotmix*) lalu kemudian dipadatkan, atau dapat juga dengan mengangkat/mengupas lapis perkerasan aspal yang lama dan kemudian diberi lapisan penutup yang baru (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, H.C, 2007).



Gambar 2.20 Kegerukan (*bleeding or flushing*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N/B/1983

2.9.6 Penurunan pada bekas penanaman utilitas (*utility cut depression*)

Penurunan pada bekas penanaman utilitas (*utility cut depression*) biasanya terjadi di sepanjang bekas galian penanaman utilitas jalan raya. Hal ini terjadi dikarenakan kurangnya pemadatan pada tanah bekas penanaman utilitas yang tidak memenuhi spesifikasi. (Shahin,1994 / Hardiyamo,.H.C, 2007).

Metode perbaikan pada kerusakan jalan jenis ini yaitu dapat dilakukan dengan cara membongkar pada perkerasan bekas penanaman utilitas yang terjadi penurunan tersebut kemudian diganti dengan material lapis perkerasan yang baru dan lebih baik dari sebelumnya (Shahin,1994 / Hardiyamo,.H.C, 2007).



Gambar 2.21 Penurunan pada bekas penanaman utilitas (*utility cut depression*)

Sumber : Bina Marga no.03/M.N/B/1983

2.10 Pemeliharaan Jalan Raya

Menurut Undang Undang no.22/2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan. fokus pengaturannya adalah tentang penegasan agar jalan sebagai prasarana memiliki kinerja jalan yang ditandai dengan beberapa komponen. Komponen utama tersebut antara lain adalah keselamatan jalan terjamin, aman dan nyaman bagi pengguna jalan. Selain itu juga diatur jalan harus memiliki standar yang baku sebagaimana mestinya dan menjamin mutu sehingga dapat menjamin pada keselamatan lalu lintas. menjamin mutu jalan tersebut harus terus di kuatkan terhadap keselamatan lalu lintas. Penjaminan mutu jalan tersebut harus terus di kuatkan melalui aktivitas pemeliharaan jalan yang menerus dan dengan kinerja yang efektif.

Pemeliharaan yang rutin menjadi bagian penting untuk bisa mencapai tujuan dan pandangan dari undang undang tersebut. Penyelenggara jalan dalam melaksanakan preservasi Jalan dan/atau peningkatan kapasitas jalan. wajib menjaga Keselamatan, Keamanan, Ketertiban, dan Kelancaran Lalu Lintass.

Pemeliharaan jalan raya itu sendiri sudah dijelaskan pada Undang Undang no.22/2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ mengenai terminology dan aturan Undang Undang tersebut menjelaskan bahwa preservasi (KBBI: pengawetan; penjagaan; pemeliharaan; dan perlindungan) jalan adalah kegiatan konstruksi untuk memaksimalkan pelayanan jalan selama umur perencanaan, yang meliputi rekonsutruksi, pemeliharaan, dan rehabilitasi.

Pemeliharaan jalan berdasarkan Undang Undang 22/2009 juga menjelaskan tentang sumber dana. Dana Preservasi Jalan raya adalah dana yang khusus digunakan untuk kegiatan rekonsutruksi, pemeliharaan, dan rehabilitasi Jalan secara keseluruhan sesuai dengan standar yang sudah berlaku.

Pemeliharaan rutin jalan menurut Citroseno dalam Nugroho, 2018, adalah suatu kegiatan yang dilakukan saat setelah pekerjaan jalan telah selesai dilakukan dan juga dapat dioperasikan, yaitu tujuan dari dilakukannya kegiatan ini adalah untuk menjaga kondisi fisik jalan raya supaya mencapai tingkat pelayanan dan kemampuan jalan sampai mencapai pada umur pelayanan jalan yang telah direncanakan.

Pemeliharaan jalan adalah suatu kegiatan penanganan, dimana kegiatan ini berupa rehabilitasi jalan, perawatan jalan, meningkatkan prasarana menunjang jalan dan juga peningkatan jalan (Peraturan Pemerintah No.26 Tahun 1985).

2.11 Jenis – Jenis dari Pemeliharaan Jalan Raya

Pemeliharaan jalan menurut PP 34 Tahun 2006 ada 3 macam, antara lain yaitu Pemeliharaan rutin jalan, Pemeliharaan berkala jalan, dan Rehabilitasi jalan.

2.11.1 Pemeliharaan Rutin Jalan

Pemeliharaan rutin jalan merupakan kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi umur rencana. Jalan dengan kondisi yang bagus adalah ruas-ruas jalan dengan umur pelayanan yang dapat dibandingkan serta mengikuti suatu standar tertentuumur rencana yang dapat diutamakan serta mengikuti suatu standar tertentu (PP 34 Tahun 2006).

2.11.2 Pemeliharaan Berkala Jalan

Pemeliharaan berkala jalan merupakan kegiatan untuk menangani pada setiap kerusakan yang diperhitungkan. dalam desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi yang sesuai dengan umur rencana. (PP.34 Tahun 2006).

Pemeliharaan rutin jalan merupakan pekerjaan yang memiliki intensitas yang terjadwal dan lebih dari satu tahun pada suatu lokasi tertentu. Untuk paket pekerjaan jalan nasional pekerjaan pemeliharaan berkala jalan terdiri dari memberikan lapis aspal ulang (*Overlay*) pada permukaan perkerasan jalan. Juga memberikan ulang lapisan Agregat pada jalan yang rusak. Beberapa hal mengenai hal penigkatan jalan atau pekerjaan konstruksi jalan baru misalkan membuat saluran drainase dimasukkan kedalam kontrak satuan untuk kegiatan pemeliharaan rutin. Beberapa kelompok dalam pekerjaan ini akan dikelompokkan kedalam kegiatan pemeliharaan berkala (PP 34 Tahun 2006).

2.11.3 Rehabilitasi Jalan

Rehabilitasi jalan yaitu kegiatan penanganan pada setiap kerusakan jalan yang tidak direncanakan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi perkerasan pada bagian / tempat tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi rusak ringan agar penurunan kondisi perkerasamn tersebut dapat dikembalikanrusak ringan, agar penurunan kondisi perkerasan tersebut dapat dikembalikan seperti pada semula sesuai dengan rencana awal. Peningkatan jalan terdiri atas peningkatan kapasitas dan peningkatan struktur. (PP 34 Tahun 2006).

2.12 Jenis – Jenis Metode Penanganan Kerusakan Jalan

Berikut ini adalah jenis – jenis metode yang digunakan untuk mengatasi kerusakan jalan menurut Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Nugroho, 2018, antara lain :

- a. Penanganan Kerusakan Jalan dengan Metode Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Merupakan jenis metode penanganan kerusakan jalan yang konstruksinya menggunakan bahan berupa beton yang pelaksanaannya dicor menyerupai plat beton di atas tanah dasar (*subgrade*) yang menggunakan Lapis pondasi agregat (*basecourse*) maupun tidak. Didalam pengecoran nantinya digunakan baja tulangan sebagai bagian dari struktur. Bahan dari perkerasan kaku sendiri terdiri dari pencampuran antara agregat halus (pasir), agregat kasar (batu split), semen (*Portland Cement*), dan air.

- b. Penanganan Kerusakan Jalan dengan Metode Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan yang pada umumnya mencampurkan dari bahan campuran aspal sebagai lapis permukaan perkerasannya serta bahan berbutir sebagai lapisan di bawahnya. Sehingga lapisan perkerasan tersebut mempunyai sifat

flexibilitas/kelenturan yang dapat menjadikan nyaman pada kendaraan saat melintas di atasnya.

Jenis dari lapis permukaan itu sendiri antara lain :

1. Lapis Aspal Beton (LASTON). yaitu suatu bahan campuran perkerasan konstruksi jalan yang terdiri dari agregat halus, agregat kasar, *filler*, dan aspal, yang kemudian di campur menjadi satu, penghamparan dan pemadatan dalam kondisi panas pada suhu tertentu yang sudah di rencanakan pada jobmix formula (DPUPR dalam Nugroho, 2018).
2. Lapis Penetrasi Makadam (LAPEN). yaitu suatu bahan campuran perkerasan yang terdiri dari agregat utama dan agregat pengunci yang mempunyai gradasi terbuka dan seragam. dan diikat oleh aspal cair dengan cara disemprotkan di atasnya dan pemadatan lapis demi lapis dan jika akan digunakan sebagai lapisan permukaan, perlu diberi laburan aspal (BURAS) dengan batu penutup (DPUPR dalam Nugroho, 2018).
3. Lapis Aspal Beton Pondasi Atas (LASTON ATAS). yaitu suatu bahan campuran perkerasan yang terdiri dari gabungan agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu, pencampuran dan pemadatan dalam kondisi masih panas (DPUPR dalam Nugroho, 2018).
4. Lapis Aspal Beton Pondasi Bawah (LASTON BAWAH). yaitu suatu bahan campuran perkerasan yang berada diantara lapis pondasi dan tanah dasar jalan. yang terdiri dari campuran agregat kasar dan aspal dengan perbandingan tertentu, pencampuran dan pemadatan pada suhu temperatur tertentu yg telah di rencanakan. (DPUPR dalam Nugroho, 2018).
5. Aspal Makadam, yaitu suatu bahan campuran perkerasan yang terdiri dari agregat pokok atau agregat pengunci bergradasi terbuka atau seragam yang dicampurkan dengan aspal cair, penghamparan dan pemadatan dalam kondisi suhu aspal dingin. (DPUPR dalam Nugroho, 2018).

c. Penanganan dengan Metode Daur Ulang (*Recycling*)

Metode daur ulang atau pemanfaatan kembali material dari jalan asli dengan metode daur ulang (*recycling pavement*) yaitu menggunakan kembali konstruksi dari perkerasan lama (eksisting), baik dengan maupun tanpa tambahan bahan baru untuk melakukan kegiatan pemeliharaan, memperbaiki maupun peningkatan pekerjaan jalan. (Bria, dalam Nugroho, 2018).

2.13 Metode Penelitian AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dan dipublikasikan dalam bukunya yang berjudul *The Analytical Hierarchy Process* pada tahun 1980. AHP dapat digunakan bila pengambil keputusan mengalami kesulitan dalam penentuan bobot dari berbagai faktor dan evaluasi secara akurat (Adi, 2020).

Proses pengambilan suatu keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik. Seperti melakukan manajemen persoalan, menentukan alternative yang ada, menetapkan nilai kemungkinan untuk variabel tertentu, menetapkan nilai, spesifikasi atas resiko, dan persyaratan preferensi terhadap waktu. Betapapun melebarnya alternatif yang dapat ditetapkan maupun terperinci penjadangan nilai kemungkinan, keterbatasan yang selalu mencakupi adalah dasar perbandingan berbentuk suatu kriteria yang tunggal (Saaty, dalam Nugroho, 2018).

Kemudian beberapa prinsip dasar yang perlu diketahui dan juga dipahami dalam hal melakukan pengolahan data menggunakan metode AHP antara lain :

1. ***Decomposition***, yaitu pemecahan dari persoalan yang seutuhnya menjadi unsur-unsur penyusunnya supaya didapatkan beberapa tingkatan dalam persoalan tersebut, sehingga pada proses analisis ini bisa dinamakan sebagai hierarki. Hierarki ini sendiri terdiri dari hierarki yang lengkap dan juga tidak lengkap, dimana nilai dari hierarki lengkap ini mempunyai tingkatan dari semua element pada tingkat selanjutnya, sedangkan apa bila tidak memiliki tingkat semua elemen maka dapat dikatakan sebagai hierarki yang tak lengkap (Saaty, dalam Nugroho, 2018).

2. **Comparative Judgement**, yaitu salah satu prinsip yang ada dalam metode analisa AHP dimana dalam proses pembuatan suatu penilaian terhadap kepentingan yang relatif memiliki dua elemen pada suatu tingkatan tertentu. Kaitannya dengan tingkatan di atasnya dan juga merupakan suatu inti dalam metode pengambilan keputusan AHP karena nantinya akan mempengaruhi terhadap prioritas pada setiap elemen. Hasil dari suatu penilaian ini nanti tersajikan dalam matriks dimana hasilnya kemudian dinamakan dengan *Pairwise Comparison*. (Saaty, dalam Nugroho, 2018).
3. **Synthesis of Priority**, yaitu langkah selanjutnya dari AHP yang mana dalam setiap matriks *Pairwise Comparison* ditentukan *eigenvector* nya dimana dipergunakan untuk menentukan nilai dari *Local Priority* dimana matriks *Pairwise Comparison* ini ada dalam setiap tingkatan, maka dari itu dalam menentukan *Global Priority* harus melakukan proses sintesa pada *Local Priority*. Langkah-langkah dalam melakukan sintesis ini sangat berbeda dibandingkan dari bentuk hierarkinya. Penilaian untuk element-element berdasarkan pada kepentingan relatif melalui proses sintesa dapat dinamakan sebagai *Priority Setting* (Saaty, dalam Nugroho, 2018).
4. **Logical Consistency**, yaitu sebuah langkah-langkah dalam AHP yang menyebutkan untuk pada setiap objek pada suatu penelitian yang serupa atau sama dapat dikelompokkan menjadi sebuah relevansinya dan keseragaman, disamping itu juga tidak berkesinambungan langsung pada tiap tingkatan diantara setiap pada objek yang didasarkan atas suatu kriteria tertentu. (Saaty, dalam Nugroho, 2018).

2.14 Kerangka Pemikiran Penelitian

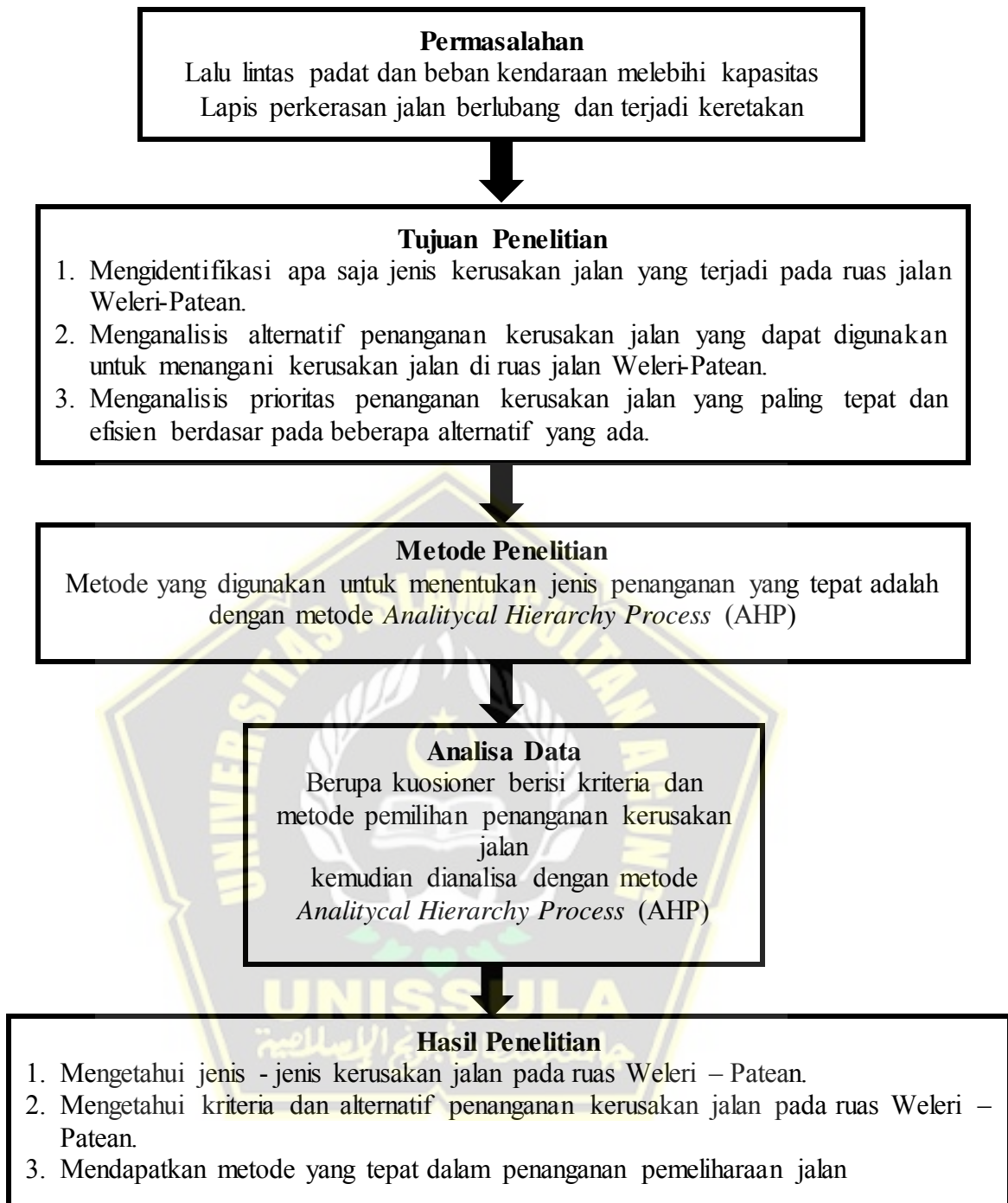
Ruas jalan Weleri – Patean merupakan ruas jalan yang dikelola oleh Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah, Lalu lintas harian pada ruas jalan tersebut tergolong tinggi serta beban kendaraan yang relative berat dikarenakan ruas Weleri – Patean merupakan jalur alternative kendaraan yang berasal dari Yogyakarta

menuju ke Jakarta tanpa harus memutar melewati Semarang, sehingga jarak tempuhnya menjadi singkat bila melewati ruas jalan Weleri – Patean (Dwi, dalam Nugroho, 2018).

Kondisi seperti ini membuat ruas jalan tersebut terlihat buruk, kondisi lalu lintas yang padat serta lokasi ruas jalan tersebut berada pada pegunungan yang tanahnya relative gerak dan rawan longsor membuat terjadinya banyak lubang dan retakan yang terjadi pada lapis permukaan perkerasan ruas jalan tersebut yang disebabkan oleh umur rencana yang tercapai, maka dari itu agar segera untuk dilakukan penanganan pemeliharaan jalan (Dwi, dalam Nugroho, 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi apa saja jenis kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan Weleri-Patean, menganalisis alternatif penanganan kerusakan jalan yang dapat digunakan untuk menangani kerusakan jalan di ruas jalan Weleri-Patean, kemudian menganalisis prioritas penanganan kerusakan jalan yang paling tepat dan efisien berdasar pada beberapa alternatif yang ada sehingga kerusakan jalan nantinya dapat di tangani dengan baik.

Metode penelitian pada penelitian ini yang di pergunakan nantinya mempunyai fungsi untuk menganalisa jenis kerusakan jalan dan menentukan metode yang paling tepat untuk penanganan kerusakan jalan adalah dengan menggunakan metode penelitian *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Dalam metode penelitian ini *pairwise comparison* bersifat diskrit dan kontinu dalam struktur hierarki bertingkat. Perbandingan berpasangan didalam AHP diambil dari penilaian secara nyata atau dari skala fundamental yang menggambarkan kekuatan preferensi relative (Sushera, dkk. 2019).



Gambar 2.22 : Bagan Kerangka Pikir Penelitian

2.15 Penelitian Sebelumnya

Berikut ini adalah beberapa hasil dari penelitian sebelumnya tentang kerusakan jalan dari segi pemeliharaan jalan yang sesuai dengan rencana penelitian :

Tabel 2.3 Penelitian Sebelumnya

NO	JUDUL PENELITIAN	PENULIS (TAHUN)	TUJUAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
1.	Faktor - Faktor Penyebab Kerusakan Jalan dari sudut pandang pihak-pihak yang terlibat dalam penanganan jalan nasional	Soesetyo (2004)	Untuk mengetahui faktor-faktor secara signifikan menyebabkan kerusakan jalan nasional di kabupaten Dompu	Metode Survey dengan analisis regresi berganda	Ada 3 variabel dari pemeliharaan : system drainase yang kurang baik, perawatan bahu jalan, penutupan bekas pananaman utilitas
2.	Analisis faktor- faktor yang mempengaruhi kerusakan jalan lingkaran ngabul – mulyoharjo di kabupaten jepara	Edi Sutoyo (2005)	Untuk meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan jalan lingkaran ngabul - mulyoharjo	Metode sampling acak bertujuan (Purposive Random Sampling	Menunjukkan bahwa faktor2 perencanaan, pengguna jalan pelaksanaan, pemeliharaan berpengaruh signifikan terhadap kerusakan jalan lingkaran ngabul – mulyoharjo di kabupaten jepara
3.	Analisis factor-faktor penyebab kerusakan jalan di prov jateng (studi kasus jalan ketanggungan bantarsari kab. Bribes)	Gunawan Setya Budi (2009)	Untuk mengevaluasi tingkat pelayanan jalan berdasar parameter kinerja jalan	Regresi linier (linier klasik)	Ada pengaruh significant antara pelaksanaan dg kerusakan jalan, antara pemeliharaan dg kerusakan jalan dan pengaruh factor alam dg kerusakan jalan
4.	Menentukan Prioritas Penanganan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka	Raymond Benardus Munthe, Bagus Hario Setiadji, Suseno Darsono, (2015)	Mengetahui parameter-parameter apakah yang perlu dipertimbangkan dalam prioritas penanganan jalan nasional dan Menentukan ruas jalan nasional mana saja di Pulau Bangka yang diprioritas untuk dilakukan penanganan jalan	Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)	menurut responden kriteria yang sangat berpengaruh dalam menentukan prioritas pemeliharaan jalan adalah kriteria aksesibilitas (0,193) lalu diikuti kriteria mobilitas (0,176), kriteria kondisi ruas jalan (0,171), kriteria arus lalu lintas (0,163), kriteria pengembangan wilayah (0,159), dan kriteria ekonomi

					menurut produk domestik regional bruto (0,138)
5.	Analisis Proses Pelaksanaan Lelang Pada Pemilihan Pelaksana Proyek Dengan Metode AHP dan Promethee (Studi Kasus : PT PJB UP CIRATA)	Relita Ega Aulia (2015)	Proses AHP dilakukan untuk mengetahui tingkat kepentingan masing-masing kriteria dalam suatu penilaian. Sedangkan metode promethe berperan dalam proses perankingan sehingga didapatkan pelaksana proyek.	Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)	Dari hasil penelitian penelitian diperoleh bahwa kriteria dengan bobot tertinggi ditempati oleh teknologi Inverter dan di posisi kedua adalah Teknologi modul surya. Teknologi inverter sangat memiliki peranan penting dan berpengaruh besar terhadap keberhasilan pembangunan proyek. Selanjutnya melalui metode promethe, PT Terpilih sebagai pelaksana proyek terbaik. Artinya pemenuhan kriteria oleh PT T khususnya terhadap Teknologi Inverter dan teknologi Modul surya tinggi.
6.	Perbandingan Kelayakan Jalan Beton Dan Jalan Aspal Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) - Studi Kasus Jalan Malwatar-Labuan Bajo, Flores NTT	Ahmad Burhamnudin, Ahmad Munawar, Akmaluddin (2016)	Untuk menentukan apakah pemilihan jalan aspal lebih baik dibanding jalan beton bila diterapkan pada ruas jalan Malwatar-Labuan Bajo	Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)	Pada jalan Malwatar-Labuan Bajo ini, Jalan Beton menjadi pilihan lebih baik dibanding Jalan Aspal dengan perbandingan 72.74% dan 27.26%
7.	Kinerja Perbaikan Jalan dan Relevansinya Dengan Kualitas Jalan Lintas Raba – Sape Kabupaten Bima	Nabila Julianty (2019)	Untuk mengetahui factor perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, pemeliharaan, dan alam berpengaruh terhadap kerusakan jalan. Dan mengetahui factor paling berpengaruh terhadap kerusakan jalan	Metode statistik	Perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, pemeliharaan, dan alam berpengaruh signifikan terhadap kerusakan jalan lintas raba – sape kab Bima

Sumber : Data primer diolah

Berdasarkan dari tabel 2.1 diatas terdapat penelitian terdahulu yang digunakan peneliti untuk acuan mendasarn dalam penelitian ini. Penelitian terdahulu yang mirip dan paling mendekati dari penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Burhamnudin, Ahmad Munawar, dan Akmaluddin pada tahun 2016 yang berjudul Perbandingan Kelayakan Jalan Beton Dan Jalan Aspal Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) - Studi Kasus Jalan Malwatar- Labuan Bajo, Flores NTT, tujuan dari penelitian tersebut yaitu untuk Untuk menentukan apakah pemilihan jalan aspal lebih baik dibanding jalan beton bila diterapkan pada ruas jalan Malwatar-Labuan Bajo.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Burhamnudin, Ahmad Munawar, dan Akmaluddin pada tahun 2016 tersebut adalah metode Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) bertujuan untuk memilih jalan aspal lebih baik dibanding jalan beton bila diterapkan pada ruas jalan Malwatar-Labuan Bajo.

Penelitian yang akan dilakukan ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, khususnya penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Burhamnudin, Ahmad Munawar, dan Akmaluddin pada tahun 2016, karena pada penelitian ini akan menganalisa pada titik lokasi peninjauan yang berbeda, yaitu pada ruas jalan Weleri – Patean. Penelitian ini juga akan mengkaji lebih lanjut tentang strategi pemilihan metode penanganan jalan yang paling tepat dalam pengambilan keputusan. Pada penelitian ini juga untuk mengetahui tentang faktor - faktor apa saja yang mempengaruhi terhadap kerusakan jalan yang terjadi di ruas jalan Weleri - Patean.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bentuk Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini merupakan studi kasus yang akan dilakukan di lokasi ruas jalan provinsi pada kabupaten Kendal, yaitu ruas jalan Weleri - Patean. Pengertian dari studi kasus itu sendiri yaitu suatu penelitian dengan bentuk yang berisi mengenai suatu subyek penelitian yang berhubungan dengan suatu fase spesifik atau khas dari keseluruhan personalitas (Hasan, 2002). Studi kasus dalam penelitian ini lebih memfokuskan pada hal mengkaji variabel yang cukup banyak dimana disusun dalam unit yang lebih kecil.

Ditinjau dari tujuannya, penelitian berikut merupakan studi korelasi yang mana di dalamnya untuk mengidentifikasi apa saja jenis kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan Weleri-Patean, kemudian menganalisis kriteria dan alternatif penanganan kerusakan jalan yang dapat digunakan untuk menangani kerusakan jalan di ruas jalan Weleri-Patean serta menganalisis prioritas penanganan kerusakan jalan yang paling tepat dan efisien berdasar pada beberapa alternatif yang ada dengan Metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP).

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini akan dilakukan pengumpulan data yaitu data Primer dan data Sekunder.

3.2.1 Data Primer

Pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data – data yang berasal dari hasil wawancara dan pengisian kuisisioner langsung terhadap responden yaitu Aparatur Sipil Negara pada Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah (DPUBMCK) dan Balai Pelaksana Teknis Kegiatan wilayah Kota Semarang yang bertugas menangani ruas jalan Weleri – Patean sebanyak 10 orang. Data primer secara khusus dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan yang diajukan pada penelitian (Indrianti dan Supomo, dalam Nugroho, 2018) .

Responden pada penelitian ini dipilih dengan latar belakang berpendidikan minimal Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan jurusan teknik bangunan maupun teknik sipil, dan telah berpengalaman dalam menekuni bidang konstruksi jalan minimal 5 tahun, dan juga pernah berpartisipasi langsung dalam Proyek Pemeliharaan Jalan di Provinsi Jawa Tengah. Responden tersebut diantaranya adalah Kepala Bidang Pembangunan Jalan dan Jembatan, Kepala Seksi Jalan dan Jembatan, Pejabat Pembuat Komitmen Dinas PU Provinsi Jawa Tengah, Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan Jalan dan Jembatan, Asisten Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan, Kepala Balai Pelaksana Teknis, Staf teknik, serta Pengamat dan Juru Jalan.

Penentuan responden ditetapkan dengan jabatan dan dengan kriteria tersebut di atas berdasarkan atas alasan disesuaikan dengan rencana analisa pada penelitian ini. Karena pada nantinya yang akan di analisa merupakan faktor-faktor kerusakan jalan dan metode penanganan kerusakan jalan maka dari itu diperlukannya seorang responden untuk penelitian ini yang berkompeten dalam bidang pemeliharaan jalan.

Latar belakang pendidikan dari setiap pejabat dengan minimal Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dikarenakan dengan latar belakang pendidikan tersebut responden dianggap sangatlah mumpuni dalam menganalisa sebuah permasalahan secara teknis maupun administratif yang berhubungan dengan pemeliharaan kerusakan jalan dan metode yang tepat untuk mengatasinya pada ruas jalan Weleri - Patean.

Responden juga mempunyai pengalaman kerja pada bidang konstruksi jalan dengan minimal pengalaman kerja 5 tahun, oleh karena itu responden tidak diragukan lagi akan pengalamannya untuk mengetahui dengan baik berbagai macam masalah teknis kegiatan pada konstruksi dan pemeliharaan jalan, serta dapat menjelaskan jenis - jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Weleri – Patean.

Responden pada penelitian ini ditentukan dengan kriteria yang berada diatas dengan tujuan untuk menyamakan dengan tujuan penelitian, oleh karena itu responden pada penelitian harus dipilih yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang mumpuni dalam mengelola Ruas Jalan Weleri – Patean.

3.2.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder pada penelitian ini merupakan data –data atau arsip yang diperoleh dari instansi terkait, serta data yang didapatkan dari pengumpulan data yang sebelumnya telah dilakukan oleh pihak lain yang hasilnya sudah terpublikasi dalam bentuk referensi buku-buku, artikel, majalah dan jurnal ilmiah yang berisi tentang materi yang berkaitan dengan topik bahasan pada penelitian ini.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari kriteria yang menjadi latar belakang prioritas penanganan Ruas Jalan Weleri – Patean di Kabupaten Kendal, variabel pada penelitian ini baru akan dirumuskan dalam bentuk struktur hirarki setelah didapatkan data sekunder.

3.3.1 Kriteria

Penentuan kriteria dan sub kriteria pada penelitian ini didapatkan dari hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan. Adapun kriteria yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Faktor-Faktor Kriteria serta Sub Kriteria model AHP

No	Kriteria	Sub Kriteria	Sumber Data
1	Jenis Kerusakan Jalan	Retak	Sukirman (1995)
		Distorsi	
		Cacat Permukaan	
		Pengausan	
		Kegemukan	
		Penurunan Bekas Utilitas	
2	Biaya Pelaksanaan	Berupa biaya pengadaan material, peralatan, transportasi dan pembayaran upah tenaga	Kustamar, Putranto, Anita (2018)

3	Waktu Pelaksanaan	Durasi kegiatan dalam jaringan kerja yang digunakan untuk memperkirakan estimasi waktu penyelesaian aktivitas	Handayani, Hartono, Firdausy (2017)
4	Umur Rencana	Berupa keawetan atau umur rencana dari sebuah konstruksi jalan	Putra, Silitonga, Robby (2021)
5	Lalu Lintas Harian	Gangguan lalu lintas yang melintas seperti Sepeda Motor, Mobil roda empat, Bus, Truk Ringan, serta Truk Besar	Saud P. Munthe (2010)

3.3.2 Alternatif

Dalam penelitian ini juga terdapat variable alternatif berupa metode penanganan kerusakan jalan, yaitu merupakan beberapa jenis variabel yang nantinya akan dipergunakan sebagai dasar acuan dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan metode perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*). Dalam pengambilan keputusan ini nantinya dimulai dari penentuan suatu hirarki keputusan yang menjadikan parameter atau alternatif dari pemilihan metode penanganan kerusakan jalan pada ruas Weleri - Patean.

Berikut adalah beberapa jenis alternative dari variabel metode penanganan kerusakan jalan yang digunakan pada penelitian ini, diantaranya adalah :

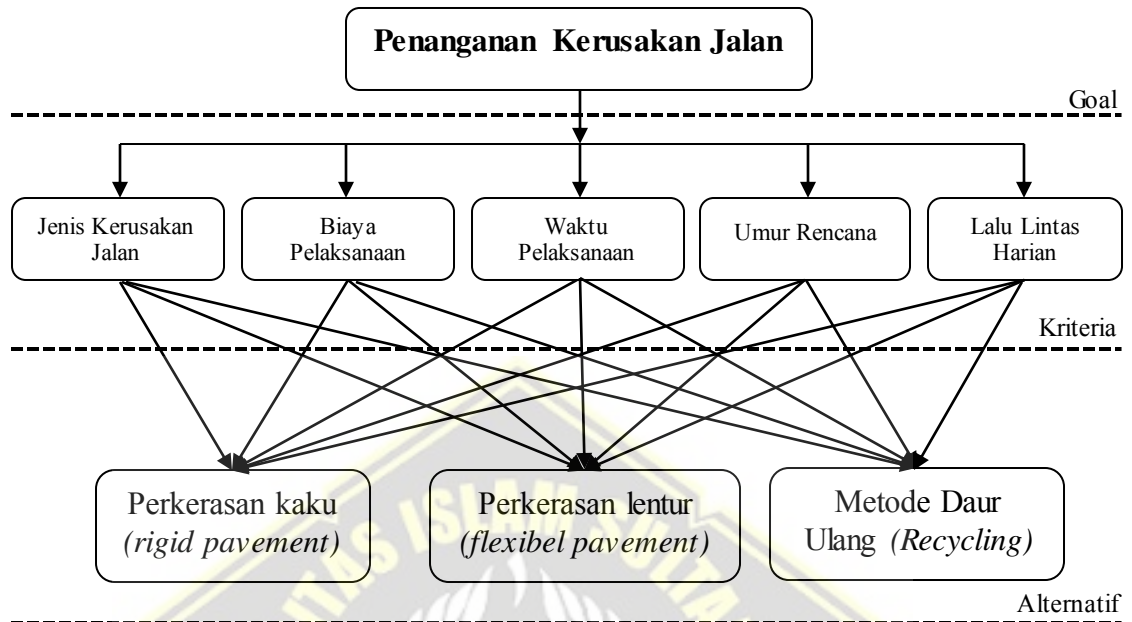
Tabel 3.2 : Variabel Alternatif Metode Penanganan Kerusakan Jalan

No	Jenis Metode Penanganan	Sumber Data
1	Perkerasan beton / kaku (<i>rigid pavement</i>)	Buku Spesifikasi umum Dirjen Binamarga (2018)
2	Metode Perkerasan Aspal / lentur (<i>flexibel pavement</i>)	Buku Spesifikasi umum Dirjen Binamarga (2018)
3	Metode Daur Ulang (<i>Recycling</i>)	Mohamad Anas Aly (2007)

Sumber : Hasil Olah dari Data Primer

Model dari *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dapat dilihat pada gambar 3.1, Goal atau tujuan yaitu merupakan level tertinggi dalam susunan hierarki model *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Goal atau tujuan dalam model AHP pada penelitian ini adalah untuk memilih alternatif penanganan pada kerusakan jalan, pemilihan alternatif penanganan pada kerusakan jalan dilakukan dengan melihat faktor-faktor Kriteria serta Sub Kriteria dari susunan hierarki. Faktor-faktor penilaian yang digunakan itu sendiri terdiri dari 5 kriteria, sedangkan untuk sub kriteria menjelaskan paparan detail dari 5 kriteria tersebut.

Berikut ini hierarki keputusan untuk pemilihan metode penanganan kerusakan jalan :



Gambar 3.1 : Hierarki model AHP untuk pemilihan metode penanganan Kerusakan Jalan

3.4 Metode Analisis Data

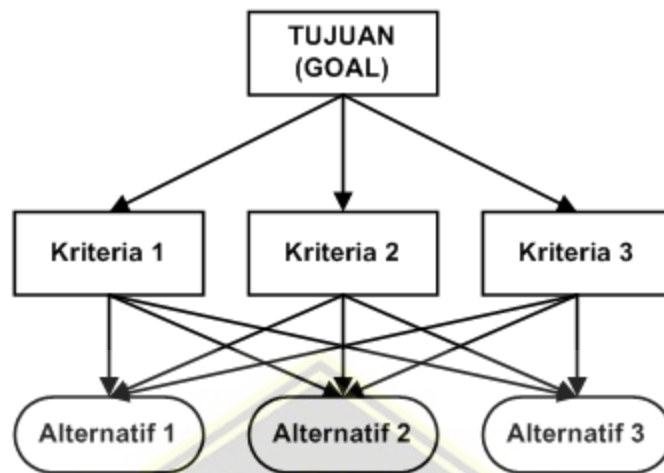
Alat untuk menganalisis data dalam penelitian ini untuk penentuan prioritas metode strategi pemilihan penanganan kerusakan jalan berdasarkan skala kepentingan strategi yaitu menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dan dengan bantuan software *Expert Choice*.

3.4.1 Analisis dengan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

a. Langkah – Langkah Menyusun *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

1. Menyusun hierarki dari permasalahan yang akan di bahas pada peneliti ini.
Langkah pertama yaitu menguraikan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, kemudian dijabarkan menjadi beberapa unsur yang berdasarkan pada

kriteria dan alternatif, selanjutnya di susun menjadi sebuah struktur hierarki seperti dijelaskan pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.2 . Hirarki keputusan dari AHP

Sumber : Saaty, T. Lorie. Dalam Nugroho, 2018.

2. Penilaian Kriteria dan Alternatif (*Comparative judgement*)

Kriteria dan Alternatif penelitian selanjutnya dinilai dengan berdasarkan perbandingan secara berpasangan. Prinsip ini memberikan nilai pada setiap kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu yaitu berkaitan dengan tingkat yang ada di atasnya. Untuk menentukan perbaikan jalan dilakukan pembobotan. Pembobotan ini dilakukan dengan menggunakan metode multi kriteria, yaitu dengan melakukan penilaian perbandingan berpasangan (*Pairwise comparison*) berdasarkan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* yaitu merupakan matriks dengan perbandingan berpasangan yang menyajikan tingkat preferensi beberapa alternatif dari kriteria (Saleh and Majid, 2013).

Menurut Saaty dalam Nugroho, 2018, pada setiap permasalahan yang diberikan dari skala 1-9 adalah pada dasarnya merupakan skala paling baik dalam menilai atau mengutarakan untuk pendapat responden. Nilai serta definisi dari responden ini merupakan kualitatif dari skala perbandingan Saaty dalam Nugroho, 2018, yang mana dapat diketahui bersama pada tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.3 : Skala Perbandingan Berpasangan

PENILAIAN KEPENTINGAN	KETERANGAN
1	Kedua variabel sama pentingnya dibanding dengan yang lain
3	Salah satu variable memiliki nilai yang sedikit lebih penting apabila dibandingkan dengan yang lain.
5	Salah satu variable mempunyai nilai yang lebih penting jika dibandingkan dengan yang lain.
7	Salah satu Variable bersifat mutlak Sangat penting jika dibandingkan dengan yang lain.
9	Satu Variabel bersifat mutlak paling penting dari pada variabel lain.
2. 4. 6. 8.	Nilai antara dua nilai pertimbangan –pertimbangan yang memiliki nilai yang berdekatan.

Sumber : Saaty, T. Lorie. dalam Nugroho, 2018.

Perbandingan ini digunakan atas dasar dari kebijakan untuk membuat keputusan dengan menggunakan nilai tingkat kepentingan pada satu elemen terhadap element lainnya, yang digunakan dalam proses perbandingan secara berpasangan, yang dimulaidari level hierarki paling atas yang pada dasarnya bertujuan untuk memilih suatu kriteria, pada contoh A, kemudian selanjutnya dilakukan pengambilan elemen yang akan dilakukan proses perbandingan, misalnya A1, A2, A3, dan A4. Susunan dari beberapa elemen tersebut akan diperlakukan dapat di tunjukkan pada gambar matrik berpasangan dibawah ini :

Tabel 3.4 : Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan

	A.1	A.2	A.3
A.1	1		
A.2		1	
A.3			1

Sumber : Saaty, T. Lorie. dalam Nugroho, 2018

Sebagai dasar dari penentuan nilai prioritas kepentingan relative antara elemen digunakan skala bilangan 1–9, Penilaian pada kriteria penelitian selanjutnya akan ditentukan oleh responden dari Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah Khususnya pada Bidang Pembangunan Wilayah Timur 2 yang menjadi responden untuk membuat suatu keputusan yang tentunya sudah kompeten dan ahli dalam bidang permasalahan kerusakan jalan yang dilakukan pada penelitian.

Apabila suatu tiap elemen penelitian diperbandingkan dengan element itu sendiri maka penilaian terhadap kriteria elemen tersebut bernilai 1, jika pada element a jika dibandingkan dengan element b maka penilaian dari kriteria element tersebut memiliki angka tertentu yang terlihat pada pemilihan penilaian yang dilaksanakan oleh responden, dan jika pada element b jika dibandingkan dengan element a maka memiliki nilai berbalikan dari perbandingan sebelumnya.

Dalam metode pengolahan data secara AHP ini, penelitian alternatif dapat dilakukan dengan metode secara langsung (*direct*), yaitu dengan menggunakan metode yang digunakan untuk memasukkan data kuantitatif. Biasanya nilai – nilai ini berasal dari sebuah analisis sebelumnya atau dari pengalamandan pengertian yang lebih mendetail dari permasalahan keputusan tersebut. Apabila pihak yang mengambil keputusan ini yang nantinya pada intinya memiliki pengalaman atau pengetahuan yang besar terhadap masalah keputusan yang dihadapimaka dia akan dapat secara langsung memasukkan pembobotan dari setiap alternatif keputusan yang ada.

3. Penentuan Prioritas

Pada masing-masing kriteria dan alternatif, perbandingannya dilaksanakan secara berpasangan (*Pairwise Comparisons*). Nilai yang didapatkan pada tiap perbandingan relatif selanjutnya dilakukan pengolahan sebagai dasar penentuan peringkat dari alternatif dari seluruh alternatif yang dianalisa (Agung, 2019).

Pada penilaian kriteria kuantitatif, maupun kriteria yang berupa kuantitatif, dapat dilaksanakan perbandingan yang perbandingannya meliputi kesesuaian dengan penilaian yang telah ditentukan dan nantinya untuk dapat menghasilkan nilai bobot dan nilai prioritas. Nilai bobot atau nilai prioritas ini kemudian di kalkulasi dengan cara menghitung matriks atau penyelesaian persamaan secara sistem matematik.

Beberapa pertimbangan yang dilakukan terhadap perbandingan berpasangan (*Pairwise comparison*) ini selanjutnya disintesa untuk dapat memperoleh keseluruhan hasil prioritas melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

- a. Hasil perbandingan berpasangan dilakukan proses perhitungan kuadrat matriks.
- b. Mengerjakan perhitungan pada nilai dari setiap baris, lalu selanjutnya melakukan proses normalisasi matriks nilai perhitungan.

4. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsistensinya sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Matriks bobot yang didapatkan dari hasil perbandingan berpasangan (*Pairwise comparison*) tersebut harus memiliki hubungan kardinal dan ordinal. Hal tersebut dapat dilihat pada dibawah ini (Suryadi&Ramdhani, dalam Nugroho, 2018):

Hubungan Kardinal, : $a_{ij} - a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan Ordinal, : $A_i > A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan diatas dapat dilakukan peninjauan dari dua hal seperti halnya pada kasus dibawah ini :

- a. Dengan melihat dari preferensi multiplikatif, seperti contoh durian lebih besar enam kali dari buah pear dan buah pear lebih besar tiga kali dari buah kelengkeng maka Durian lebih besar delapan kali dari buah kelengkeng.

- b. Dengan melihat dari referensi transisi, seperti contoh durian lebih besar dari buah pear dan buah pear lebih besar dari buah kelengkeng maka buah Durian lebih besar dari pada buah kelengkeng.

Perbandingan pasangan tiap element membentuk suatu matriks peringkatan relatife untuk setiap elemen pada tiap level dalam hirarki. Jumlah perhitungan matriks akan bergantung pada jumlah tingkatan pada hirarki. Sedangkan, ukuran matriks bergantung pada jumlah elemen pada level bersangkutan. Setelah semua matriks terbentuk dan semua perbandingan tiap pasangan elemen didapat, selanjutnya dapat dihitung nilai eigen vector, penilaian dan nilai eigen maksimal. (Burhamnudin, dkk. 2016).

Nilai eigen maksimal merupakan nilai parameter validasi yang sangat penting dalam teori AHP. Nilai ini digunakan sebagai indeks acuan (reference index) untuk memayar (screening) informasi melalui perhitungan rasio konsistensi (*Consistency Ratio* (CR)) dari matriks estimasi dengan tujuan untuk validasi apakah matriks perhitungan perbandingan telah memadai dalam memberikan penilaian yang konsisten. (Saaty, dalam Nugroho, 2018).

Nilai rasio konsistensi (CR) sendiri dihitung dengan urutan sebagai berikut, Vektor eigen dan nilai eigen maksimal diperhitungkan pada setiap matriks pada tiap level hirarki (Burhamnudin, dkk. 2016).

Selanjutnya dihitung indeks konsistensi untuk tiap matriks pada tiap level hirarki dengan menggunakan rumus $CI = (e_{max} - n) / (n - 1)$. Nilai rasio konsistensi (CR) selanjutnya dihitung dengan rumus: $CR = CI / RI$, dimana RI merupakan indeks konsistensi acak yang emndapatkan dari prancangan dan nilaiinya tergantung pada orde matrikx. Untuk matrix dengan ukuran kecil, Tabel 1 menampilkan nilai RI untuk berbagai ukuran matrix dari nilai 1 sampai 10 (Burhamnudin, dkk. 2016).

Daftar nilai RI dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 3.5 : Nilai Random Indeks (RI)

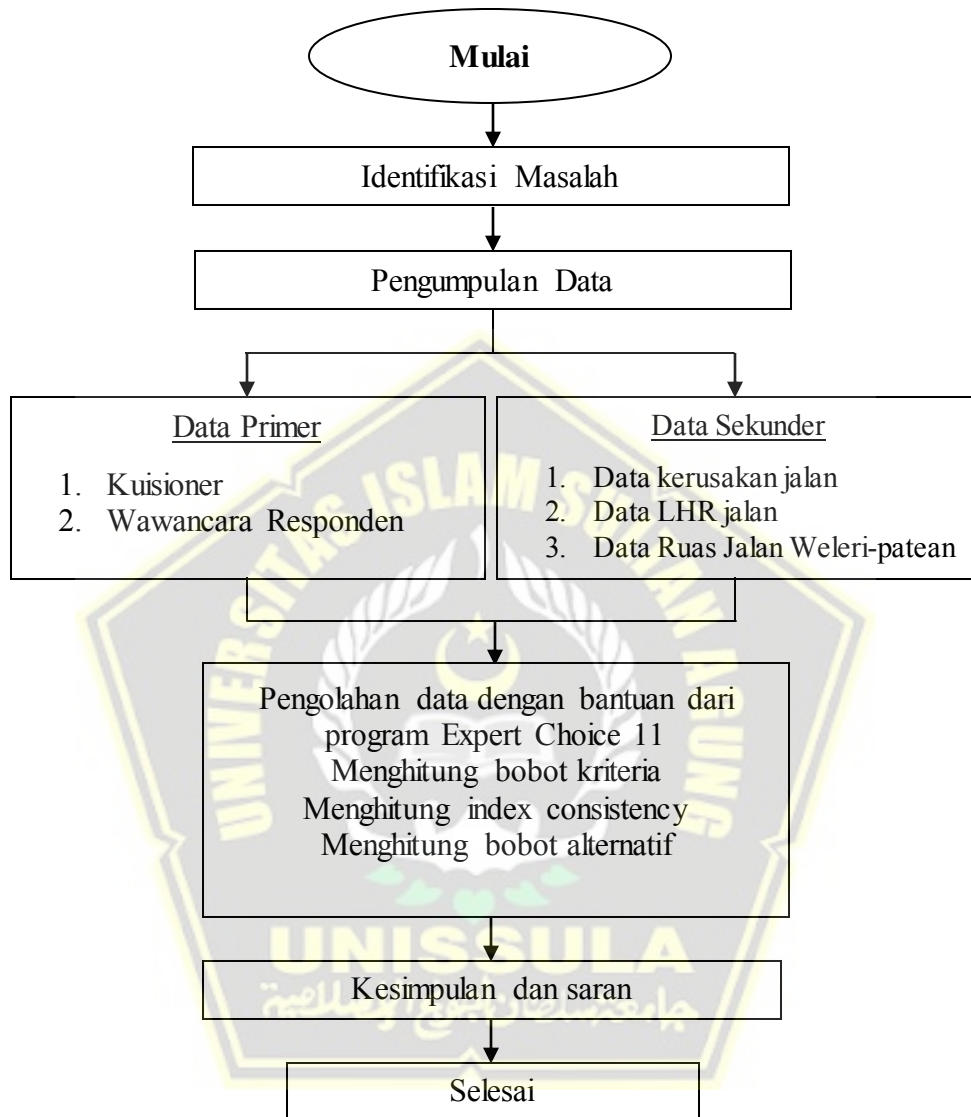
Ukuran Matriks	Nilai RI
1	0.00
2	0.00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,48

Sumber : Saaty, T. Lorie. dalam Nugroho, 2018.



3.5 Bagan Alir Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki beberapa tahapan penelitian, antara lain seperti yang dijelaskan pada bagan alir berikut :



Gambar 3.3 : Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Jenis Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Weleri - Patean

Data yang didapatkan dari hasil survey lapangan menyatakan bahwa jenis kerusakan yang sering terjadi pada ruas jalan Weleri - Patean ini seperti berikut :

4.1.1 Retak (*Cracking*)

Berdasarkan pada tinjauan lapangan yang dilakukan terdapat banyak kerusakan yang berupa retak. Seperti yang telah disebutkan dalam bab tinjauan pustaka pada ruas jalan weleri – patean terdapat beberapa jenis kerusakan jalan, diantaranya yaitu retak halus (*Hair Cracking*), retak kulit buaya (*Alligator Cracking*), retak refleksi (*Reflection Cracking*), dan retak selip (*Slippage Cracking*).

1. Retak halus (*Hair Cracking*)

Retak halus (*Hair Cracking*) yaitu retak yang mempunyai ciri lebar celah minimal kecil atau sama dengan 3 mm, penyebabnya yaitu bahan perkerasan kurang mumpuni, lapis agregat di bawah permukaan dan tanah dasar kurang stabil. Retak halus ini dapat menyerap air kedalam lapis permukaan. Untuk metode perbaikan menggunakan lapis latasir atau laburan aspal. Dalam tahap perbaikan sebaiknya perbaikan sistem drainase juga di lakukan. Retak rambut dapat berlanjut menjadi retak kulit buaya apabila di biarkan. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).



Gambar 4.1 Retak halus (*Hair Cracking*) di ruas jalan Weleri – Patean
(Data Primer yang Diolah, 2022)

2. Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)

Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*) yaitu retak yang penampang visual lebar retakan lebih besar atau sama dengan 3 mm. Saling berkesinambungan berbentuk blok kotak-kotak kecil yang mirip kulit buaya. Pada dasarnya retak kulit buaya terletak tidak meluas pada perkerasan. Jika daerah yang mengalami retak kulit buaya luas, mungkin hal ini dikarenakan penerimaan beban lalu lintas yang berulang dan beban berlebih yang diterima oleh lapisan permukaan tersebut. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).

Menurut Shahin (1994) dan Hardiyatmo (2007) Kemungkinan penyebab terjadinya Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*) yaitu :

- a. Material perkerasan atau kualitas bahan yang digunakan kurang baik sehingga membuat perkerasan rapuh atau lapisan aspal yang rapuh (*brittle*).
- b. Pelapukan pada permukaan, lapisan agregat di bawah lapis perkerasan dan tanah dasar tidak stabil, atau material lapis pondasi dalam kondisi menyerap air (air masuk ke lapis pondasi).
- c. Penggunaan aspal yang kurang.
- d. Kadar air tanah yang tinggi pada lapisan perkerasan badan jalan.
- e. Lapisan agregat dan tanah dasar yang tidak stabil.

Metode perbaikan retak kulit buaya dapat digunakan dengan cara melakukan pemeliharaan pada permukaan dengan metode perbaikan Laburan Aspal Setempat dan penambalan dengan metode penambalan Lubang dengan menggunakan agregat dan aspal. Dapat juga melapisi dengan dengan lataston, burda, atau burtu. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).

Sebaiknya yang telah mengalami retak kulit buaya akibat air yang masuk ke lapis pondasi agregat dan tanah dasar bagian perkerasan dilaksanakan dengan metode pembongkaran perkerasan dan membuang bagian-bagian yang rusak, kemudian melapisi kembali dengan bahan yang lebih baik. Perbaikan drainase di sekitarnya juga harus dilakukan untuk mencegah air menggenang. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).



Gambar 4.2. Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*) di ruas jalan Weleri – Patean

(Data Primer yang Diolah, 2022)

3. Retak selip (*Slippage Cracking*)

Retak selip (*Slippage Cracking*) adalah retak yang seperti setengah bulan atau bulan sabit yang dikarenakan lapisan perkerasan mendapat gaya terdorong dan merusak lapisan perkerasan. Kerusakan jalan ini disebabkan oleh gaya dorong kekuatan dan kondisi lapisan perkerasan yang kurang baik. (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, 2007).

Kurang baiknya ikatan perkerasan karena tercampur dengan debu, minyak, air dan benda adhesif lainnya. pemberian tack coat yang kurang sebagai bahan pengikat di antara kedua lapisan juga menjadi penyebab. Retak selip juga dapat terjadi akibat terlalu banyaknya pasir didalam agregat lapisan permukaan. Pemadatan yang kurang baik pada lapis permukaan. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).

Metode perbaikan untuk retak selip (*Slippage Cracking*) yaitu dapat dilakukan dengan cara membongkar pada bagian perkerasan jalan aspal yang rusak dan menggantikannya dengan la pisan perkerasan yang lebih baik. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).



Gambar 4.3 Retak selip (*Slippage Cracking*) di ruas jalan Weleri – Patean
(*Data Primer yang Diolah, 2022*)

4.1.2 Distorsi (*Distortion*)

Pada ruas jalan weleri – patean juga terdapat tipe kerusakan jenis distorsi, dimana macam distorsi yang terjadi meliputi alur (*Ruts*), sungkur (*Shoving*), amblas (*Grade Depressions*), dan jembul (*Upheaval*).

1. Alur (*Ruts*)

Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan sumbu jalan dan berbentuk alur. Tergenangnya air hujan pada kerusakan alur pada permukaan jalan, dapat mengurangi tingkat kenyamanan, dan akhirnya dapat timbul retak-retak. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).

Menurut Shahin (1994) dan Hardiytamo (2007) penyebab dari kerusakan Alur (*Rutting*) itu sendiri terdiri dari beberapa faktor yaitu :

- a. Ketebalan lapisan perkerasan pada permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas
- b. Lapisan perkerasan (*Subbase*) pemadatan lapisan pondasi yang tidak padat,
- c. Lapisan permukaan pondasi agregat memiliki kualitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis. (Sukirman, 1995).

Metode Perbaikan yang tepat dilakukan pada kerusakan jenis ini yaitu dengan memberi lapisan tambahan dari lapis permukaan yang sesuai (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).



Gambar 4.4 Alur (*Ruts*) di ruas jalan Weleri – Patean
(*Data Primer yang Diolah, 2022*)

2. Amblas (*Grade Depressions*)

Bentuk kerusakan ini yaitu ditandai dengan turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada tempat tertentu (setempat) dengan atau tanpa retak. Kedalaman pada kerusakan ini biasanya lebih dari 3 cm dan dapat meresapkan air ke dalam pori-pori perkerasan. (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, 2007)

Air yang menggenang nantinya masuk kedalam pori lapisan perkerasan yang akhirnya menimbulkan kerusakan lubang. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017)

Faktor penyebab dari kerusakan amblas (*Grade Depressions*) menurut Shahin (1994) dan Hardiyatmo (2007) yaitu :

- a. Lalu lintas yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan menjadikan tidak mampu menahan beban kendaraan.
- b. Penurunan tanah dasar hingga bagian perkerasan mengalami penurunan
- c. Pemadatan tanah yang kurang baik saat pelaksanaan.

Menurut Yudaningrum dan Ikhwanudin (2017) Perbaikan untuk kerusakan amblas (*Grade Depressions*) dapat dilakukan dengan :

- a. Untuk kondisi amblas dibawah 5 cm, perkerasan yang rusak di lapiasi dengan bahan sesuai seperti laston, lapen, lataston.
- b. Untuk kondisi amblas diatas 5 cm, perkerasan yang rusak dibongkar dan diganti dengan lapis perkerasan baru yang sesuai.



Gambar 4.5 Ambblas (*Grade Depressions*) di ruas jalan Weleri – Patean
(*Data Primer yang Diolah, 2022*)

4.1.3 Cacat Permukaan (*Disintegration*)

Pada ruas jalan weleri – patean juga terdapat kerusakan jalan jenis cacat permukaan (*Disintegration*), dimana macam distorsi yang terjadi meliputi lubang (*Potholes*), pelepasan butiran (*Raveling*), dan pengelupasan lapis permukaan (*Stripping*).

1. Lubang (*Potholes*)

Kerusakan dapat dilihat secara visual berbentuk cekungan, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang dapat menampung dan meresapkan air ke pori-pori lapisan permukaan dan dapat membuat semakin parahnya kerusakan jalan. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).

Menurut Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017 Lubang (*Potholes*) dapat terjadi akibat :

- a. Campuran material lapis permukaan yang relatif jelek, seperti kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan mudah lepas, agregat yang digunakan kotor sehingga ikatan antara aspal dan agregat tidak baik, serta temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan.
- b. Ketebalan perkerasan kurang sehingga ikatan antar aspal dan agregat mudah lepas akibat dari pengaruh temperatur.
- c. Tergenangnya air pada permukaan perkerasan karena system drainase yang kurang baik.

d. Bermula dari keretakan yang tidak di tangani sehingga membuat air masuk ke lapisan agregat sehingga membuat menjadi kerusakan lubang.

Perbaikan untuk kerusakan lubang (*Potholes*) menurut Yudaningrum dan Ikhwanudin (2017) yaitu dilakukan dengan cara dibongkar dan dilapis kembali. Untuk perbaikan yang bersifat permanen disebut juga *deep patch* (tambalan dalam), yaitu dengan cara melakukan metode sebagai berikut :

- a. Membersihkan lubang dari bekas material dan air yang menggenang.
- b. Membongkar pada lapisan perkerasan sampai dengan pondasi agregat sampai mencapai lapisan yang bagus (cutting perkerasan membentuk persegi panjang).
- c. Memberikan aspal *tack coat* untuk bahan pengikat.
- d. Penghamparan campuran aspal pada lubang.
- e. Pemadatan lapis campuran aspal dengan bentuk permukaan sesuai dengan disekitarnya.



Gambar 4.6 Lubang (*Potholes*) di ruas jalan Weleri – Patean
(Data Primer yang Diolah, 2022)

2. Pelepasan Butiran (*Raveling*)

Pelepasan butiran disebabkan karena aspal tar pengikat atau *tack coat* pada lapisan perkerasan hilang dan menjadikan partikel agregat kasar terangkat. Kerusakan ini dapat dilihat pada aspal pengikat untuk lapis perkerasan tidak kuat

untuk menahan gaya dorong roda kendaraan. Dapat juga kualitas campuran perkerasan aspal kurang baik. (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, 2007).

Hardiyatmo (2007) menyebutkan bahwa faktor-faktor penyebab kerusakan jalan jenis pelepasan butiran (*Raveling*) adalah seperti berikut ini :

1. Pencampuran material perkerasan aspal kurang baik.
2. Melemahnya bahan lapis rekat pengikat dengan agregat.
3. Pemadatan agregat kurang baik.
4. Kondisi agregat yang dapat menyerap air.

Kerusakan Pelepasan Butiran (*Raveling*) dapat diperbaiki dengan memberikan lapisan tambahan di atas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan perkerasan yang rusak tersebut dibersihkan dan dikeringkan (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).



Gambar 4.7 Pelepasan Butiran (*Raveling*) di ruas jalan Weleri – Patean
(Data Primer yang Diolah, 2022)

3. Pengelupasan lapis permukaan (*Stripping*)

Pengelupasan lapis permukaan (*Stripping*) dapat disebabkan oleh kurangnya ikatan antara lapis permukaan dan lapis di bawahnya, atau terlalu tipisnya lapis permukaan. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).

Untuk kerusakan Pengelupasan lapis permukaan (*Stripping*) dapat diperbaiki dengan cara melakukan pengerukan lapisan yang rusak dengan menggunakan alat *Cold Milling Machine*. Selanjutnya bersihkan permukaan dari kotoran sisa material

pada permukaannya selanjutnya diganti dengan lapis perkerasan baru (Laburran aspal) lalu dipadatkan dengan alat pemadat. (Yudaningrum dan Ikhwanudin, 2017).



Gambar 4.8 Pengelupasan lapis permukaan (*Stripping*) di ruas jalan Weleri
– Patean
(Data Primer yang Diolah, 2022)

4.1.4 Pengausan (*Polished Aggregate*)

Kerusakan pengausan (*polished aggregate*) ini disebabkan karena repetisi beban dari lalu lintas dimana agregat pada perkerasan menjadi aus serta licin dan kondisi ikatan dengan permukaan roda pada permukaan perkerasan yang menyalurkan beban tidak sempurna. (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, 2007).

Kerusakan pengausan (*polished aggregate*) ini dapat diatasi dengan menutup lapisan dengan menggunakan latasir (campuran panas pasir dengan aspal), buras (laburan aspal), atau latasbun (lapis tipis aspal buton murni). (Shahin, 1994 / Hardiyatmo, 2007).



Gambar 4.9 Pengausan (*Polished Aggregate*) di ruas jalan Weleri – Patean
(*Data Primer yang Diolah, 2022*)

4.2 Data Responden

Pada penelitian ini responden yang dilibatkan yaitu sebanyak 10 orang, yaitu terdiri dari :

Tabel 4.1 : Data Responden Berdasarkan Pekerjaan Responden

No.	Pekerjaan Responden	Jumlah
1	Kepala Balai Pelaksana Jalan Wilayah Semarang	1
2	Kasi Jalan dan Jembatan Balai Pelaksana Jalan Wilayah Semarang	2
3	Pengawas Lapangan Balai Pelaksana Jalan Wilayah Semarang	3
4	Pejabat Pembuat Komitmen Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah	1
5	Pengawas Lapangan Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah	1
6	Staff Teknik Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah	2
TOTAL		10

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

4.2.1 Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Berikut adalah data responden berdasarkan dengan Tingkat Pendidikan :

Tabel 4.2 : Data Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikannya

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah
1	SMK	0 Orang
2	D3	0 Orang
3	S1	6 Orang
4	S2/S3	4 Orang
	TOTAL	10 Orang

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan dari tabel di atas, Latar belakang tingkat pendidikan responden pada penelitian ini yaitu terdiri dari SMK sebanyak 0 orang, Kemudian D3 sebanyak 0 orang, S1 sebanyak 6 orang, dan untuk S2/S3 sebanyak 4 orang.

4.2.2 Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja

Untuk pengelompokkan jabatan responden dari tiap masing – masing jabatan yang berdasarkan dari pengalaman kerja, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 : Data Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja

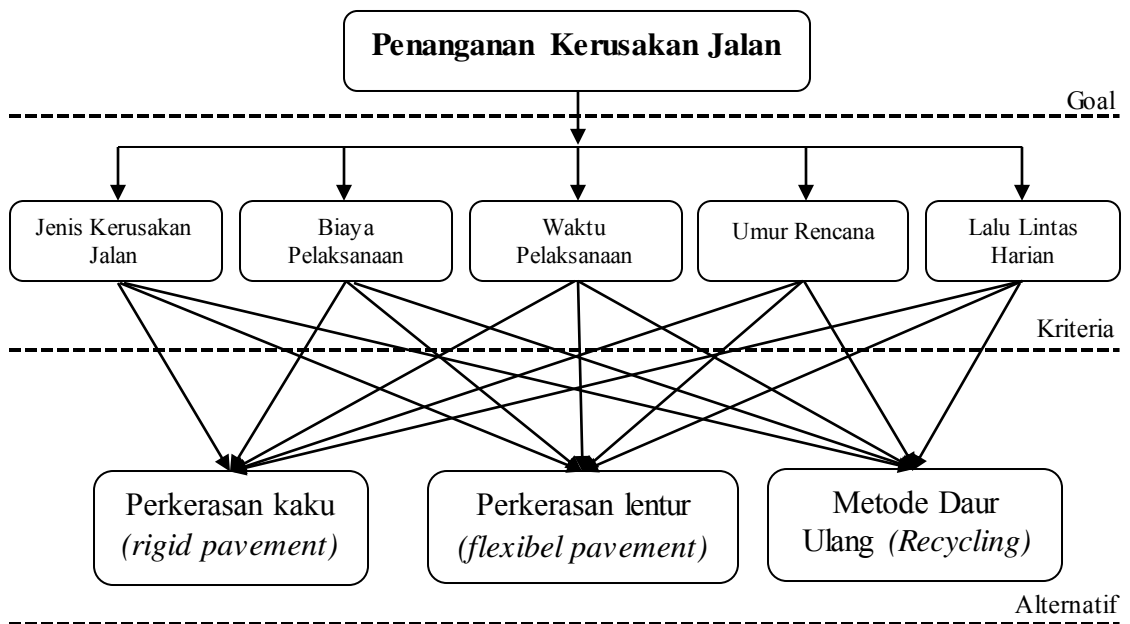
No.	Lama Pengalaman Kerja	Jumlah
1	< 5 Tahun	0 Orang
2	5 – 10 Tahun	5 Orang
3	>10 Tahun	5 Orang
	TOTAL	10 Orang

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Latar belakang responden berdasarkan pengalaman kerja responden pada penelitian ini terdiri dari < 5 Tahun sebanyak 0 orang, Kemudian 5-10 Tahun sebanyak 5 orang, dan > 10 Tahun sebanyak 5 orang.

4.3 Analisis Analytical Hierarchy Process (AHP)

Berikut ini merupakan hierarki keputusan yang akan digunakan untuk pemilihan metode penanganan kerusakan jalan :



Gambar 4.10 Hierarki model AHP untuk pemilihan metode penanganan Kerusakan Jalan

Berdasarkan dari gambar hierarki di atas, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk pemilihan metode penanganan Kerusakan Jalan. Terdapat 5 jenis kriteria yang akan dibahas dalam penelitian ini, dan terdapat 3 jenis alternative yaitu Perkerasan kaku (*rigid pavement*), Perkerasan lentur (*flexibel pavement*), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*).

4.3.1 Rata-Rata Geometrik

Sebelum melakukan penilaian dengan metode AHP antara kriteria dengan alternatif, terlebih dahulu dilakukan perbandingan matriks antar kriteria untuk mengetahui prioritas mana yang paling baik dari masing-masing kriteria.

Berikut adalah hasil analisis rata-rata yang di dapat dari hasil kuisisioner 10 Responden dalam penilaian penanganan kerusakan ruas jalan Weleri – Patean :

Tabel 4.4 : Perhitungan Matrik Antar Kriteria

Perhitungan Rata-rata Matrik Antar Kriteria					
Kriteria	Jenis Kerusakan Jalan	Biaya Pelaksanaan	Waktu Pelaksanaan	Umur Rencana	Lalu Lintas Harian
Jenis Kerusakan Jalan	1,00	3,41	4,35	0,58	1,93
Biaya Pelaksanaan	0,29	1,00	3,31	0,19	0,46
Waktu Pelaksanaan	0,23	0,30	1,00	0,17	0,29
Umur Rencana	1,74	5,22	5,75	1,00	2,87
Lalu Lintas Harian	0,52	2,19	3,40	0,35	1,00
TOTAL	3,78	12,13	17,80	2,29	6,55

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Tabel 4.5 : Normalisasi Matrik dari Antar Kriteria

Normalisasi Matrik Berdasarkan Kriteria Utama						
Kriteria	Jenis Kerusakan Jalan	Biaya Pelaksanaan	Waktu Pelaksanaan	Umur Rencana	Lalu Lintas Harian	Rata-rata
Jenis Kerusakan Jalan	0,26	0,28	0,24	0,25	0,29	0,27
Biaya Pelaksanaan	0,08	0,08	0,19	0,08	0,07	0,10
Waktu Pelaksanaan	0,06	0,02	0,06	0,08	0,04	0,05
Umur Rencana	0,46	0,43	0,32	0,44	0,44	0,42
Lalu Lintas Harian	0,14	0,18	0,19	0,15	0,15	0,16
Eigen Vector						1,00

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Kemudian perhitungan nilai rata-rata tersebut di kalikan dengan nilai rata-rata setelah normalisasi matrik:

$$\begin{pmatrix} 1,00 & 3,41 & 4,35 & 0,58 & 1,93 \\ 0,29 & 1,00 & 3,31 & 0,19 & 0,46 \\ 0,23 & 0,30 & 1,00 & 0,17 & 0,29 \\ 1,74 & 5,22 & 5,75 & 1,00 & 2,87 \\ 0,52 & 2,19 & 3,40 & 0,35 & 1,00 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,27 \\ 0,10 \\ 0,05 \\ 0,42 \\ 0,16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,267 & 0,340 & 0,229 & 0,240 & 0,314 \\ 0,078 & 0,100 & 0,174 & 0,080 & 0,074 \\ 0,061 & 0,030 & 0,053 & 0,073 & 0,048 \\ 0,464 & 0,521 & 0,302 & 0,418 & 0,467 \\ 0,138 & 0,219 & 0,179 & 0,146 & 0,163 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,390 \\ 0,506 \\ 0,265 \\ 2,173 \\ 0,845 \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} 0,27 \\ 0,10 \\ 0,05 \\ 0,42 \\ 0,16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5,204 \\ 5,072 \\ 5,036 \\ 5,202 \\ 5,188 \end{pmatrix}$$

Kemudian hasil tersebut di rata-rata untuk mencari nilai λ_{\max}

$$\lambda_{\max} = 5,140$$

Kemudian Menghitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus : $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$. dimana n adalah banyaknya elemen.

$$CI = \frac{(5,140 - 5)}{(5 - 1)}$$

$$CI = 0,035$$

Setelah didapat itu semua, maka dapat di hitung nilai *Consistency Ratio* (CR). dengan rumus : $CR = CI/IR$. dimana IR adalah Indeks Random Consistency.

$$CR = \frac{0,035}{1,12}$$

$$CR = 0,031$$

Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 maka matriks di atas dapat dikatakan konsisten.

4.3.2 Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*)

Berdasarkan dari hasil pengisian kuesioner yang di ambil dari responden yang bekerja di Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah dan Balai Pelaksana Jalan Wilayah Semarang, kemudian data hasil tersebut diolah dengan menggunakan software Expert Choice 11, didapat hasil perbandingan berpasangan sebagai berikut:

1. Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) Antar Kriteria

Penilaian pertama yaitu untuk mengukur tingkat kepentingan antar masing-masing kriteria dengan memberikan penilaian perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*). Nilai yang digunakan adalah nilai gabungan dari 10 responden setelah dirata-rata geometrik. Penilaian tersebut dalam bentuk matrik untuk memudahkan pengisian.

The screenshot shows the Expert Choice 11 interface with a pairwise comparison matrix. The goal is 'Penanganan Kerusakan Jalan Weleri - Patean'. The criteria being compared are 'Jenis Kerusakan Jalan' and 'Biaya Pelaksanaan'. The matrix shows the following values:

	Jenis Kerus:	Biaya Pela	Waktu Pel:	Umur Renc:	Lalu Lintas
Jenis Kerusakan Jalan		3,40582	4,34878	1,73836	1,93078
Biaya Pelaksanaan			3,30505	5,22342	2,19464
Waktu Pelaksanaan				5,74538	3,40152
Umur Rencana					2,86912
Lalu Lintas Harian					

The interface also shows a scale from 1 to 9 and an inconsistency index (Incon) of 0,03.

Gambar 4.11 Matrik Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Dari hasil pengolahan data didapat nilai *Consistency Index* (CI) yaitu :

$$CI = 0,03$$

Setelah didapat nilai *Consistency Index* (CI), maka dapat di hitung nilai *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus : $CR=CI/IR$. dimana IR adalah Indeks Random Consistency.

$$CR = \frac{0,03}{1,12}$$
$$CR = 0,026$$

Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 maka matriks di atas dapat dikatakan konsisten.

2. Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) Antar Alternatif dalam Kriteria

Kemudian langkah selanjutnya yaitu mengukur tingkat kepentingan antar masing-masing alternatif dengan memberikan penilaian perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*). Nilai matrik yang digunakan adalah nilai gabungan dari 10 responden setelah dirata-rata geometric, maka dari itu didapat hasil sebagai berikut :

a. Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) Alternatif dari Kriteria Jenis Kerusakan Jalan

Dari hasil perhitungan rata-rata geometric yang dilakukan dari pengambilan data kuisisioner terhadap responden dengan menggunakan software Expert Choice 11, untuk Penilaian perbandingan berpasangan matriks alternatif dari Kriteria Jenis Kerusakan Jalan didapat hasil sebagai berikut :

	Perkerasan I	Perkerasan	Metode Da
Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)		2,11606	7,74321
Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)			4,8598
Metode Daur Ulang (Recycling)	Incon: 0,01		

Gambar 4.12 Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Jenis Kerusakan Jalan

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Dari hasil pengolahan data didapat nilai *Consistency Index* (CI) yaitu :

$$CI = 0,01$$

Setelah didapat nilai *Consistency Index* (CI), maka dapat di hitung nilai *Consistency Ratio* (CR). dengan rumus : $CR = CI/IR$. dimana IR adalah Indeks Random Consistency.

$$CR = \frac{0,01}{0,58}$$

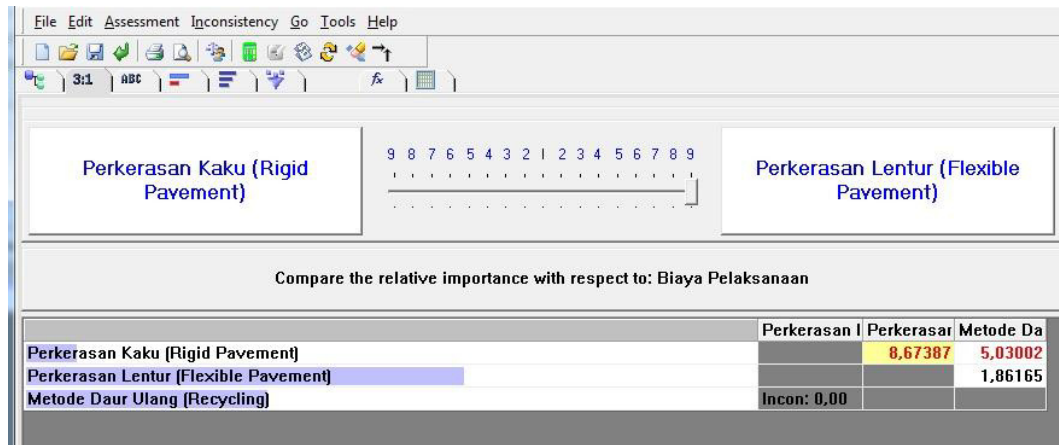
$$CR = 0,017$$

Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 maka matriks di atas dapat dikatakan konsisten.

b. Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) Alternatif dari Kriteria Biaya Pelaksanaan

Dari hasil perhitungan rata-rata geometric yang dilakukan dari pengambilan data kuisisioner terhadap responden dengan menggunakan software Expert Choice

11, untuk Penilaian perbandingan berpasangan matriks alternatif dari Kriteria Biaya Pelaksanaan didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.13 Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Biaya Pelaksanaan

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Dari hasil pengolahan data didapat nilai *Consistency Index* (CI) yaitu :

$$CI = 0,001$$

Setelah didapat nilai *Consistency Index* (CI), maka dapat di hitung nilai *Consistency Ratio* (CR). dengan rumus : $CR = CI/IR$. dimana IR adalah Indeks Random Consistency.

$$CR = \frac{0,001}{0,58}$$

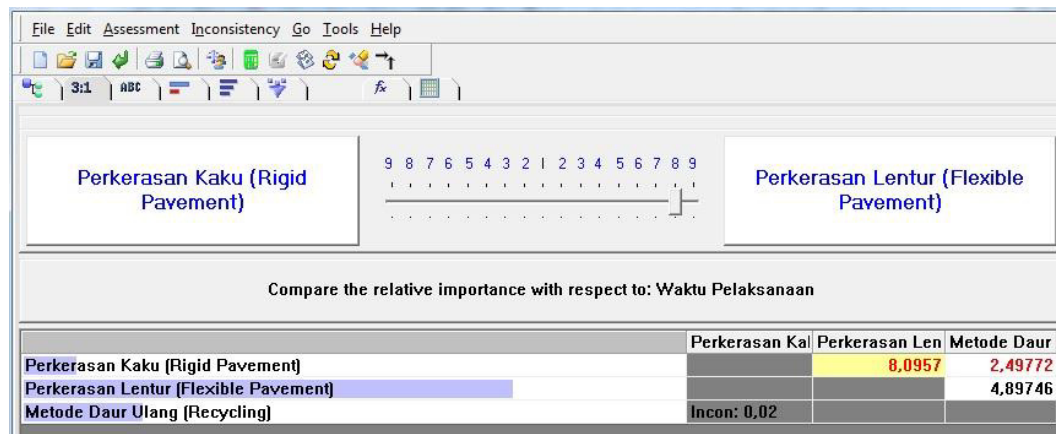
$$0,58$$

$$CR = 0,0017$$

Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 maka matriks di atas dapat dikatakan konsisten.

c. Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) Alternatif dari Kriteria Waktu Pelaksanaan

Dari hasil perhitungan rata-rata geometric yang dilakukan dari pengambilan data kuisisioner terhadap responden dengan menggunakan software Expert Choice 11, untuk Penilaian perbandingan berpasangan matriks alternatif dari Kriteria Waktu Pelaksanaan didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.14 Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Waktu Pelaksanaan

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Dari hasil pengolahan data didapat nilai *Consistency Index* (CI) yaitu :

$$CI = 0,02$$

Setelah didapat nilai *Consistency Index* (CI), maka dapat di hitung nilai *Consistency Ratio* (CR). dengan rumus : $CR = CI/IR$. dimana IR adalah Indeks Random Consistency.

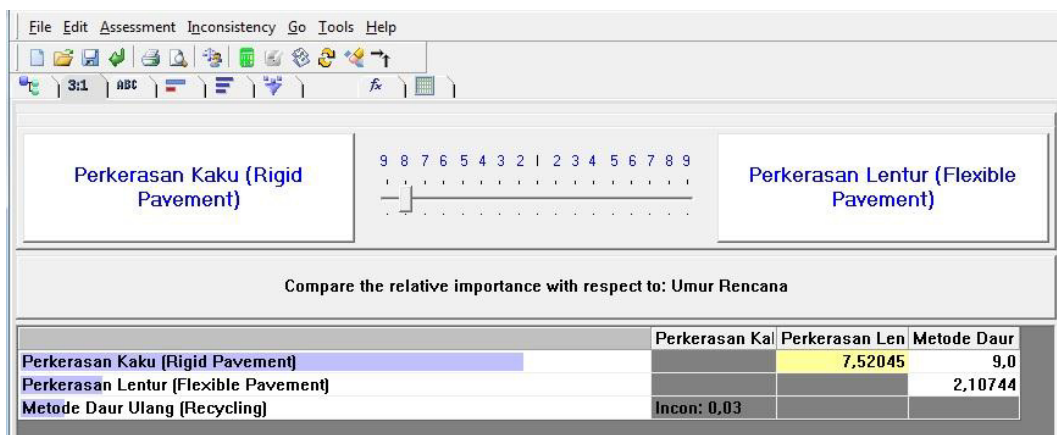
$$CR = \frac{0,02}{0,58}$$

$$CR = 0,034$$

Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 maka matriks di atas dapat dikatakan konsisten.

d. Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) Alternatif dari Kriteria Umur Rencana

Dari hasil perhitungan rata-rata geometric yang dilakukan dari pengambilan data kuisisioner terhadap responden dengan menggunakan software Expert Choice 11, untuk Penilaian perbandingan berpasangan matriks alternatif dari Kriteria Umur Rencana didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.15 Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Umur Rencana

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Dari hasil pengolahan data didapat nilai *Consistency Index* (CI) yaitu :

$$CI = 0,03$$

Setelah didapat nilai *Consistency Index* (CI), maka dapat di hitung nilai *Consistency Ratio* (CR). dengan rumus : $CR = CI/IR$. dimana IR adalah Indeks Random Consistency.

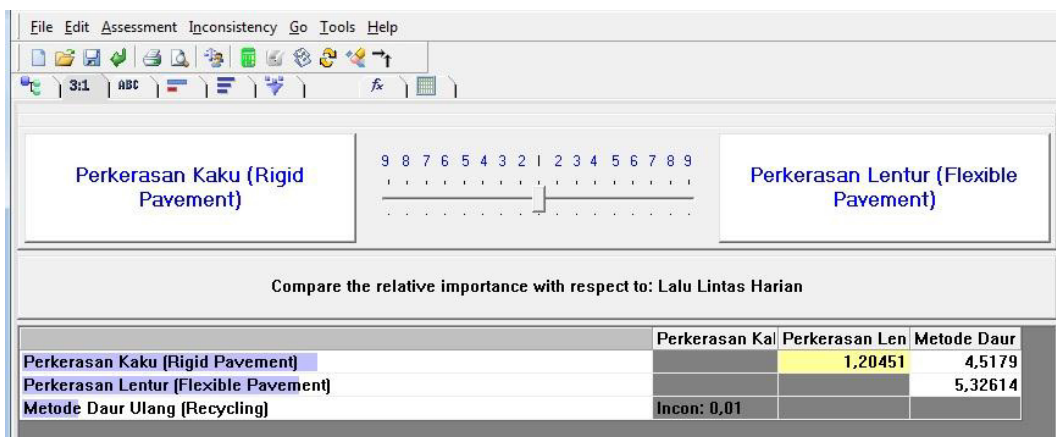
$$CR = \frac{0,03}{0,58}$$

$$CR = 0,051$$

Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 maka matriks di atas dapat dikatakan konsisten.

e. Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*) Alternatif dari Kriteria Lalu Lintas Harian

Dari hasil perhitungan rata-rata geometric yang dilakukan dari pengambilan data kuisisioner terhadap responden dengan menggunakan software Expert Choice 11, untuk Penilaian perbandingan berpasangan matriks alternatif dari Kriteria Lalu Lintas Harian didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.16 Matrik Perbandingan Berpasangan Alternatif dari Kriteria Lalu Lintas Harian

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Dari hasil pengolahan data didapat nilai *Consistency Index* (CI) yaitu :

$$CI = 0,01$$

Setelah didapat nilai *Consistency Index* (CI), maka dapat di hitung nilai *Consistency Ratio* (CR). dengan rumus : $CR=CI/IR$. dimana IR adalah Indeks Random Consistency.

$$CR = \frac{0,01}{0,58}$$

$$0,58$$

$$CR = 0,017$$

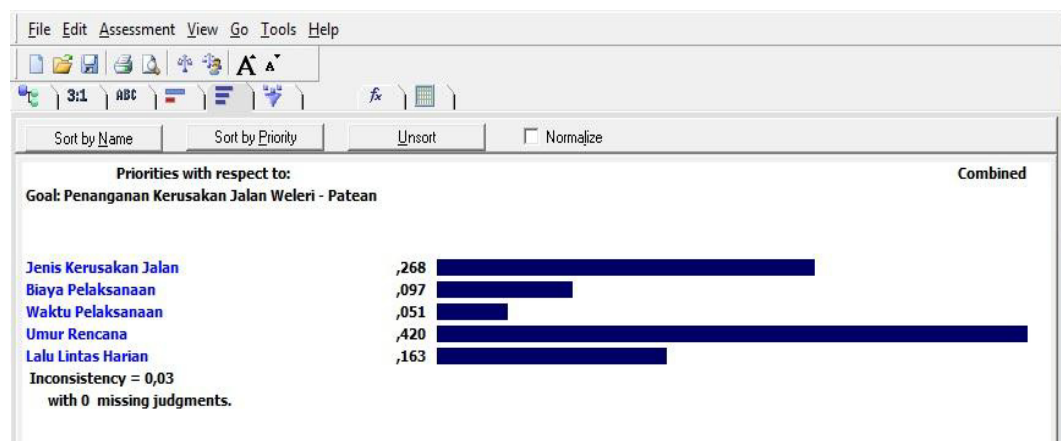
Karena nilai *Consistency Ratio* (CR) ≤ 0.1 maka matriks di atas dapat dikatakan konsisten.

4.3.3 Penilaian Peringkat Prioritas

Setelah dilakukan penilaian dengan Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison*), selanjutnya yaitu dilakukan penilaian peringkat pada masing-masing prioritas kriteria dan prioritas alternative.

1. Penilaian Peringkat Prioritas Kriteria

Hasil data penilaian yang diperoleh dari masing-masing responden, yang kemudian diolah dengan bantuan software Expert Choice 11 didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.17 Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Kriteria

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan software Expert Choice 11, didapatkan untuk penilaian peringkat prioritas Kriteria yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.6 : Penilaian Peringkat Prioritas dari Antar Kriteria

Kriteria	Rata-Rata	Peringkat
Jenis Kerusakan Jalan	0,268	2
Biaya Pelaksanaan	0,097	4
Waktu Pelaksanaan	0,051	5
Umur Rencana	0,420	1
Lalu Lintas Harian	0,163	3

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan dari tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa responden lebih memilih kriteria Umur Rencana dengan nilai rata-rata 0,420, di peringkat kedua yaitu Jenis Kerusakan Jalan dengan nilai rata-rata 0,268, di peringkat ketiga yaitu Lalu Lintas Harian dengan nilai rata-rata 0,163, di peringkat keempat yaitu Biaya Pelaksanaan dengan nilai rata-rata 0,097, di peringkat kelima yaitu Waktu Pelaksanaan dengan nilai rata-rata 0,051.

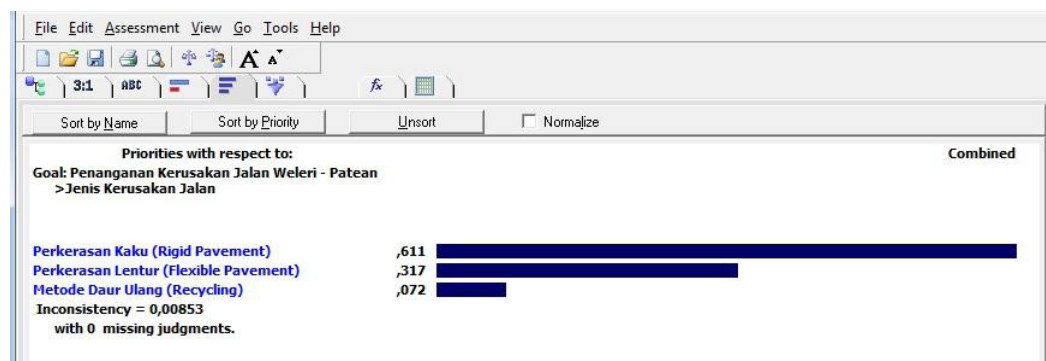
Responden lebih memilih kriteria Umur Rencana dikarenakan responden lebih menginginkan jalan yang awet dan tahan lama sesuai dengan umur rencana yang di rencanakan di banding dengan kriteria yang lainnya.

2. Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif

Setelah dilakukan penilaian peringkat prioritas pada kriteria, selanjutnya yaitu dilakukan penilaian peringkat pada prioritas alternatif.

a. Prioritas Alternatif Pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan

Hasil data penilaian yang diperoleh dari masing-masing responden, yang kemudian diolah dengan bantuan software Expert Choice 11 didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.18 Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif Pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan software Expert Choice 11, didapatkan hasil untuk penilaian peringkat prioritas Alternatif pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.7 : Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan

Alternatif	Rata-Rata	Peringkat
Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	0,611	1
Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	0,317	2
Metode Daur Ulang (<i>Recycling</i>)	0,072	3

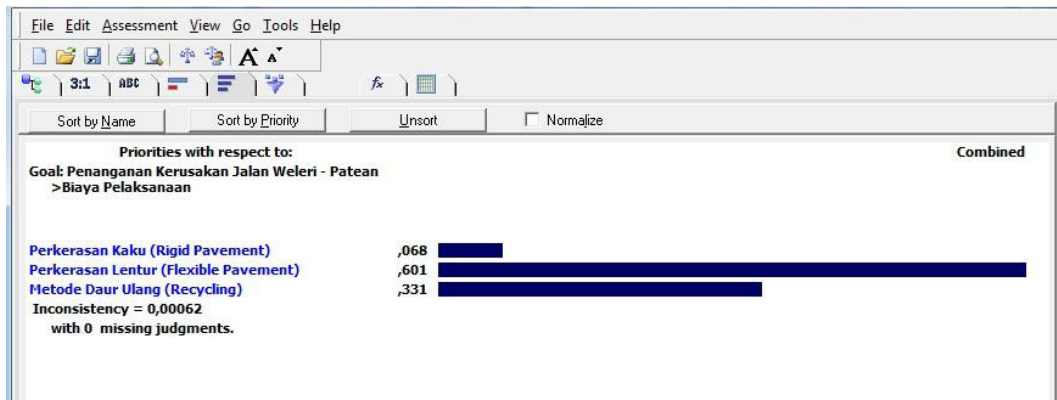
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan dari tabel 4.7 dapat disimpulkan bahwa pada kriteria Jenis Kerusakan Jalan responden lebih memilih alternatif Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada peringkat pertama dengan nilai rata-rata 0,611, di peringkat kedua yaitu Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan nilai rata-rata 0,317, kemudian di peringkat ketiga yaitu Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan nilai rata-rata 0,072.

Responden lebih memilih alternatif Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada peringkat pertama dikarenakan pada kriteria Jenis Kerusakan Jalan responden lebih menginginkan jalan dengan kondisi kerusakan tertentu lebih cocok untuk di perbaiki dengan metode Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) di banding dengan metode yang lainnya.

b. Prioritas Alternatif Pada Kriteria Biaya Pelaksanaan

Hasil data penilaian yang diperoleh dari masing-masing responden, yang kemudian diolah dengan bantuan software Expert Choice 11 didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.19 Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Biaya Pelaksanaan

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan software Expert Choice 11, didapatkan hasil untuk penilaian peringkat prioritas Alternatif pada kriteria Biaya Pelaksanaan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.8 : Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Biaya Pelaksanaan

Alternatif	Rata-Rata	Peringkat
Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	0,068	3
Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	0,601	1
Metode Daur Ulang (<i>Recycling</i>)	0,331	2

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

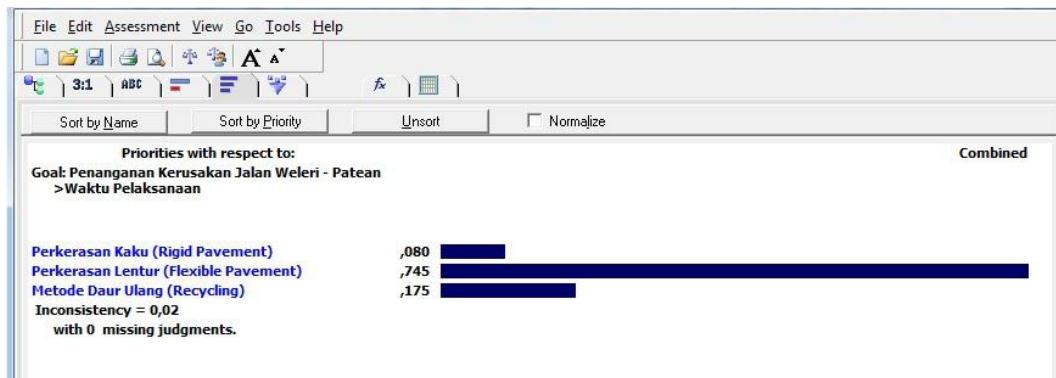
Berdasarkan dari tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa pada kriteria Biaya Pelaksanaan responden lebih memilih alternatif Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) pada peringkat pertama dengan nilai rata-rata 0,601, di peringkat kedua yaitu Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan nilai rata-rata 0,331, kemudian di peringkat ketiga yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan nilai rata-rata 0,068.

Responden lebih memilih alternatif Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) pada peringkat pertama dikarenakan pada kriteria Biaya Pelaksanaan, Perkerasan

Lentur (*Flexible Pavement*) cenderung lebih murah untuk biaya pelaksanaannya di banding dengan metode yang lainnya.

c. Prioritas Alternatif pada Kriteria Waktu Pelaksanaan

Hasil data penilaian yang diperoleh dari masing-masing responden, yang kemudian diolah dengan bantuan software Expert Choice 11 didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.20 Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Waktu Pelaksanaan

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan software Expert Choice 11, didapatkan hasil untuk penilaian peringkat prioritas Alternatif pada Kriteria Waktu Pelaksanaan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.9 : Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Waktu Pelaksanaan

Alternatif	Rata-Rata	Peringkat
Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	0,080	3
Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	0,745	1
Metode Daur Ulang (<i>Recycling</i>)	0,175	2

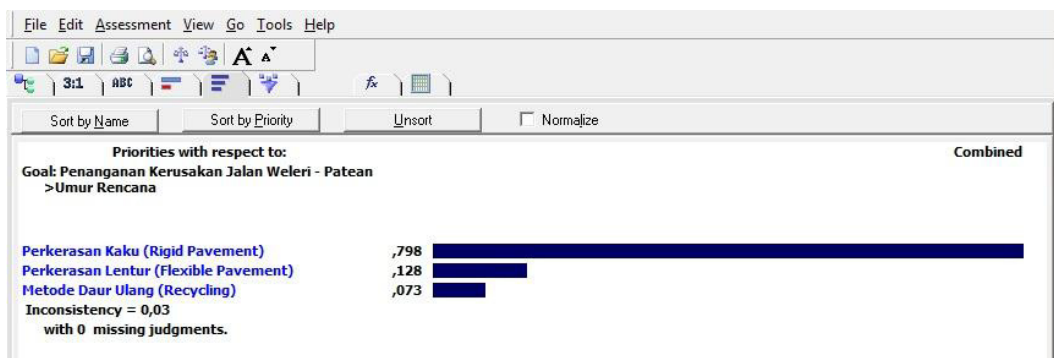
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan dari tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa pada kriteria Waktu Pelaksanaan responden lebih memilih alternatif Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) pada peringkat pertama dengan nilai rata-rata 0,745, di peringkat kedua yaitu Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan nilai rata-rata 0,175, kemudian di peringkat ketiga yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan nilai rata-rata 0,080.

Responden lebih memilih alternatif Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) pada peringkat pertama dikarenakan pada kriteria Waktu Pelaksanaan, Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) cenderung lebih cepat pengerjaannya dan tidak membutuhkan waktu yang lama, sedangkan untuk perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) harus menunggu umur beton dulu untuk bisa dibuka untuk lalu lintas, sehingga akan memakan waktu pelaksanaan yang relative lebih lama.

d. Prioritas Alternatif pada Kriteria Umur Rencana

Hasil data penilaian yang diperoleh dari masing-masing responden, yang kemudian diolah dengan bantuan software Expert Choice 11 didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.21 Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Umur Rencana

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan software Expert Choice 11, didapatkan hasil untuk penilaian peringkat prioritas Alternatif pada Kriteria Umur Rencana yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.10 : Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Umur Rencana

Alternatif	Rata-Rata	Peringkat
Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	0,798	1
Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	0,128	2
Metode Daur Ulang (<i>Recycling</i>)	0,073	3

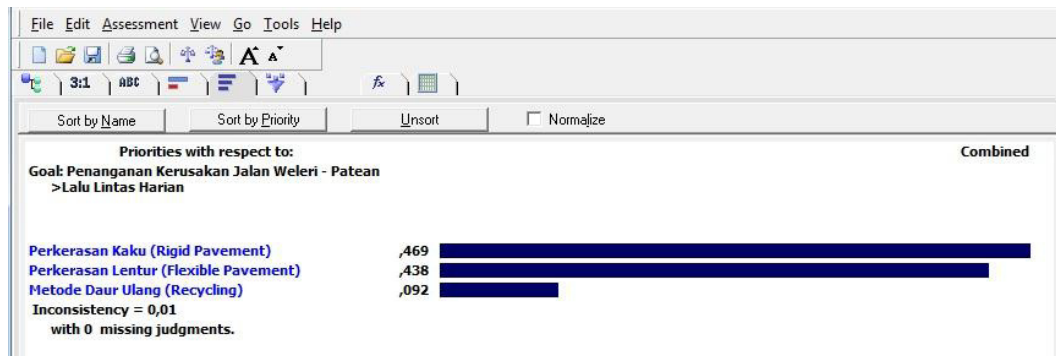
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan dari tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa pada kriteria Umur Rencana responden lebih memilih alternatif Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada peringkat pertama dengan nilai rata-rata 0,798, di peringkat kedua yaitu Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan nilai rata-rata 0,128, kemudian di peringkat ketiga yaitu Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan nilai rata-rata 0,073.

Responden lebih memilih alternatif Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada peringkat pertama dikarenakan pada kriteria Umur Rencana responden lebih menginginkan jalan dengan umur rencana yang tahan lama. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) umur rencananya maksimal 10 Tahun, Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) umur rencananya maksimal 2 Tahun, dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) umur rencananya maksimal 2 Tahun.

e. Prioritas Alternatif pada Kriteria Lalu Lintas Harian

Hasil data penilaian yang diperoleh dari masing-masing responden, yang kemudian diolah dengan bantuan software Expert Choice 11 didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4.22 Diagram Penilaian Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Lalu Lintas Harian

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan software Expert Choice 11, didapatkan hasil untuk penilaian peringkat prioritas Alternatif pada Kriteria Lalu Lintas Harian yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.11 : Peringkat Prioritas Alternatif pada Kriteria Lalu lintas Harian

Alternatif	Rata-Rata	Peringkat
Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	0,469	1
Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	0,438	2
Metode Daur Ulang (<i>Recycling</i>)	0,092	3

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan dari tabel 4.11 dapat disimpulkan bahwa pada kriteria Lalu lintas Harian responden lebih memilih alternatif Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada peringkat pertama dengan nilai rata-rata 0,469, di peringkat kedua yaitu Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan nilai rata-rata 0,438, kemudian di peringkat ketiga yaitu Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan nilai rata-rata 0,092.

Responden lebih memilih alternatif Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) pada peringkat pertama untuk kriteria Lalu lintas Harian dikarenakan ruas jalan Weleri – Patean adalah ruas jalan Provinsi yang lalu lintas hariannya di dominasi oleh kendaraan dengan Muatan Sumbu Terberat di atas 10 Ton seperti truk besar

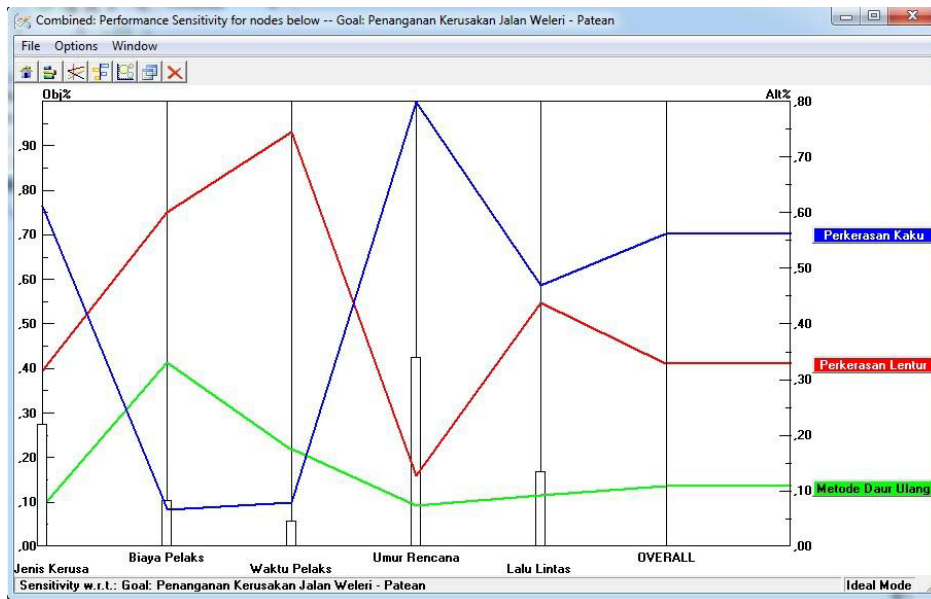
dan bus, sehingga responden lebih menginginkan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) karena pada mutu beton yang direncanakan dapat lebih kuat untuk menopang beban dari lalu lintas harian kendaraan yang melewati ruas jalan Weleri - Patean.

4.3.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas digunakan untuk melihat kelayakan terhadap data hasil pendapat responden untuk dijadikan landasan pengambilan keputusan dengan program AHP. Dengan menggunakan analisis sensitivitas dapat dilihat dari masing-masing kriteria atau elemen dari struktur hirarki yang paling sensitif terhadap perubahan. Untuk melihat tingkat sensitivitas perubahan prioritas dilakukan simulasi dengan menaikkan bobot masing-masing kriteria dengan asumsi terdapat kenaikan pendapat responden dimasa mendatang dari masing-masing kriteria. Analisis ini dikerjakan dengan menggunakan bantuan software expert choice 11. Berikut adalah hasil analisis sensitivitas :

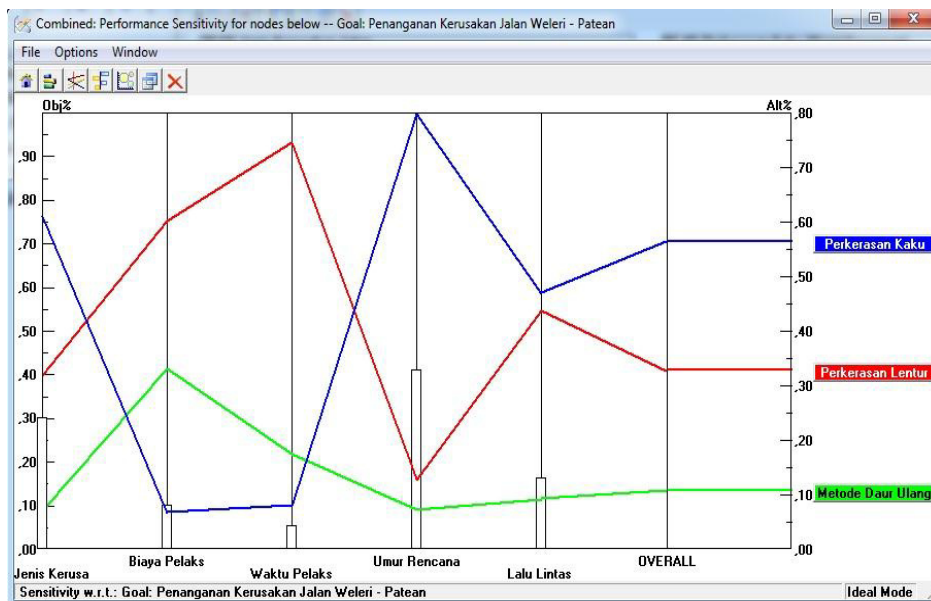
a. Sensitivitas Skala Prioritas Alternatif Terhadap Peningkatan Prioritas Kriteria Jenis Kerusakan Jalan

Kondisi awal hasil analisa dari pendapat para responden menunjukkan bahwa skala prioritas alternatif secara berurutan dari yang prioritas pertama hingga prioritas terakhir adalah Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,562), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,329), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,109).



Gambar 4.23 Grafik Kondisi Awal Analisis Sensitivitas
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Apabila diasumsikan dimasa mendatang akan terjadi peningkatan penilaian terhadap kriteria Jenis Kerusakan Jalan sebesar 10% yang semula bobotnya 0,268 meningkat menjadi 0,294, maka dapat dilihat seperti pada grafik analisis sensitivitas berikut :



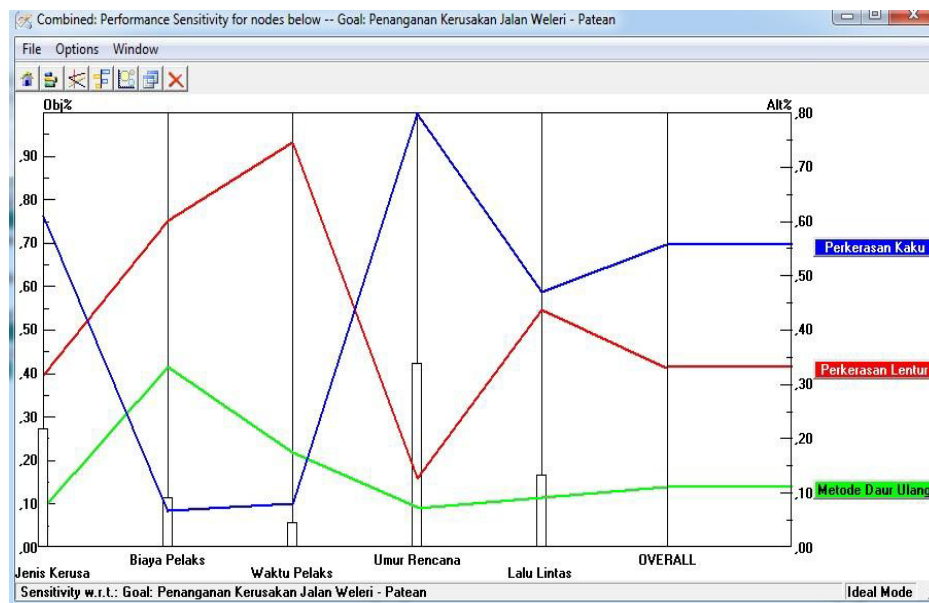
Gambar 4.24 Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Jenis Kerusakan Jalan
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan gambar 4.24 dengan kenaikan bobot kriteria Jenis Kerusakan Jalan menjadi 0,294, didapatkan hasil pada bobot alternatif mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,564), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,328), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,107).

b. Sensitivitas Skala Prioritas Alternatif Terhadap Peningkatan Prioritas Kriteria Biaya Pelaksanaan

Kondisi awal hasil analisa dari pendapat para responden untuk kriteria Biaya Pelaksanaan yaitu mempunyai bobot 0,097 dengan urutan peringkat prioritas alternatif yang pertama adalah Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,562), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,329), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,109).

Apabila diasumsikan dimasa mendatang akan terjadi peningkatan penilaian terhadap kriteria Biaya Pelaksanaan sebesar 10% yang semula bobotnya 0,097 meningkat menjadi 0,106, maka dapat dilihat seperti pada grafik analisis sensitivitas berikut :



Gambar 4.25 Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Biaya Pelaksanaan

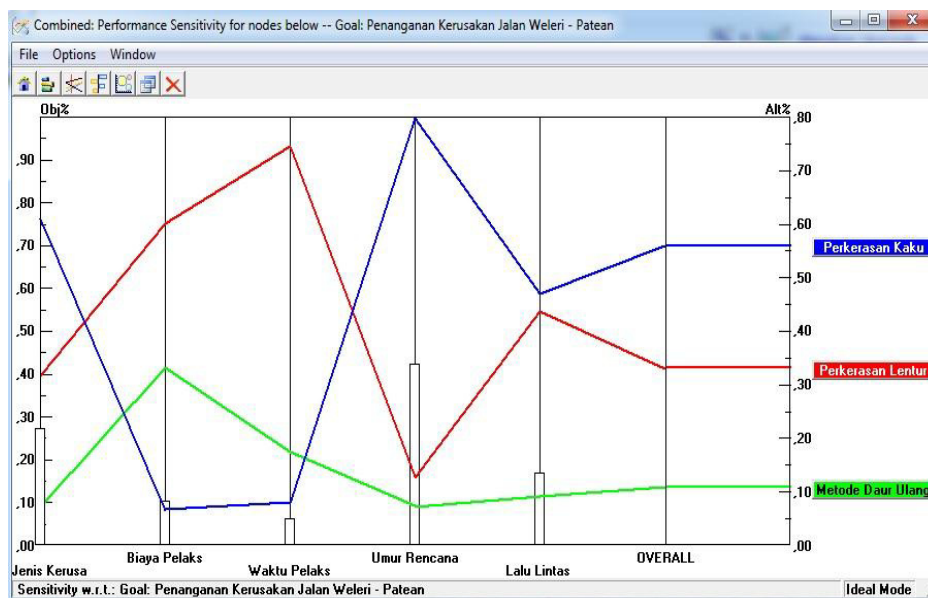
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan gambar 4.25 dengan kenaikan bobot kriteria Biaya Pelaksanaan menjadi 0,106, didapatkan hasil pada bobot alternatif mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,557), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,332), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,111).

c. Sensitivitas Skala Prioritas Alternatif Terhadap Peningkatan Prioritas Kriteria Waktu Pelaksanaan

Kondisi awal hasil analisa dari pendapat para responden untuk kriteria Waktu Pelaksanaan yaitu mempunyai bobot 0,051 dengan urutan peringkat prioritas alternatif yang pertama adalah Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,562), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,329), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,109).

Apabila diasumsikan dimasa mendatang akan terjadi peningkatan penilaian terhadap kriteria Waktu Pelaksanaan sebesar 10% yang semula bobotnya 0,051 meningkat menjadi 0,056, maka dapat dilihat seperti pada grafik analisis sensitivitas berikut :



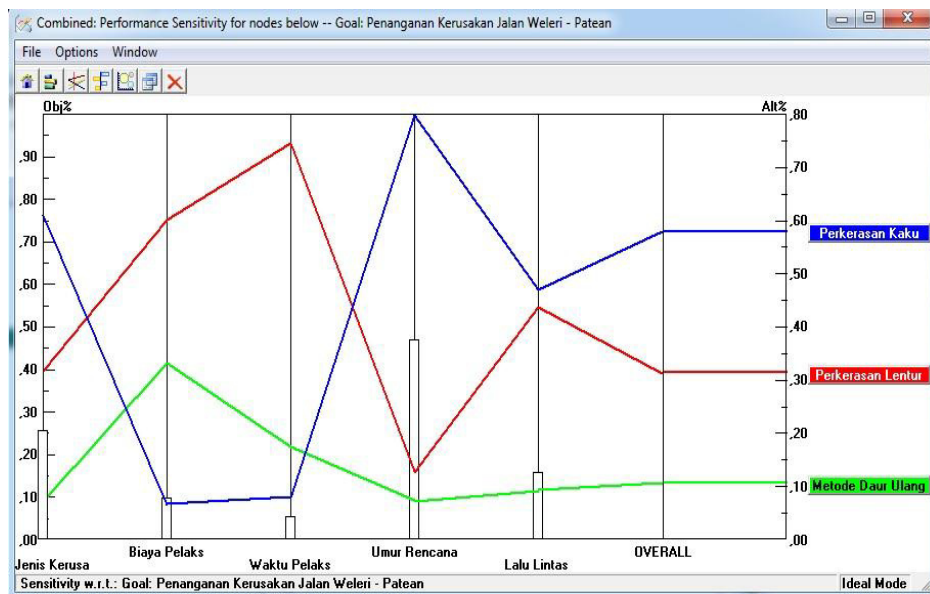
Gambar 4.26 Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Waktu Pelaksanaan
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan gambar 4.26 dengan kenaikan bobot kriteria Waktu Pelaksanaan menjadi 0,056, didapatkan hasil pada bobot alternatif mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,560), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,331), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,109).

d. Sensitivitas Skala Prioritas Alternatif Terhadap Peningkatan Prioritas Kriteria Umur Rencana

Kondisi awal hasil analisa dari pendapat para responden untuk kriteria Umur Rencana yaitu mempunyai bobot 0,420 dengan urutan peringkat prioritas alternatif yang pertama adalah Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,562), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,329), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,109).

Apabila diasumsikan dimasa mendatang akan terjadi peningkatan penilaian terhadap kriteria Waktu Pelaksanaan sebesar 10% yang semula bobotnya 0,420 meningkat menjadi 0,462, maka dapat dilihat seperti pada grafik analisis sensitivitas berikut :



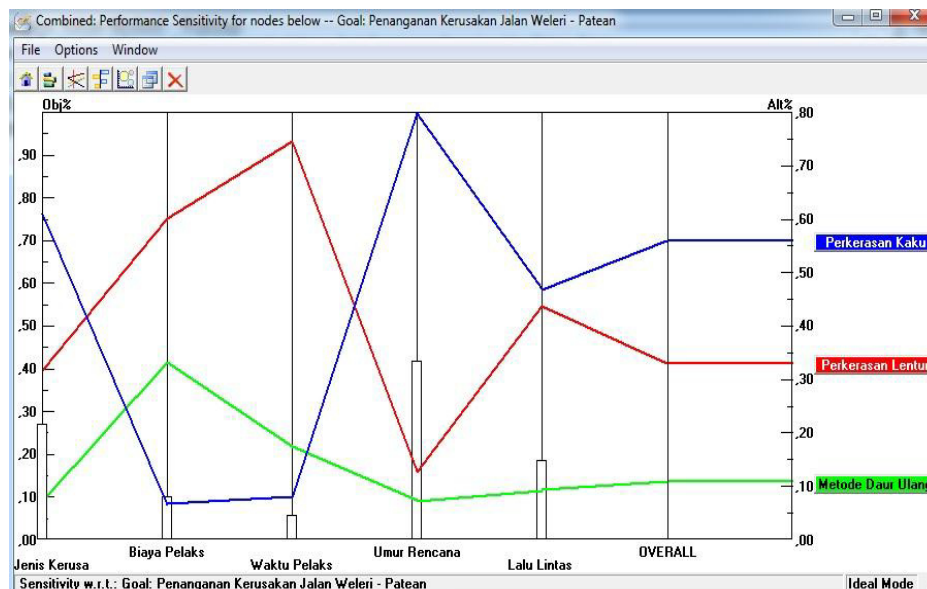
Gambar 4.27 Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Umur Rencana
(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan gambar 4.27 dengan kenaikan bobot kriteria Umur Rencana menjadi 0,462, didapatkan hasil pada bobot alternatif mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,580), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,314), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,106).

e. Sensitivitas Skala Prioritas Alternatif Terhadap Peningkatan Prioritas Kriteria Lalu Lintas Harian

Kondisi awal hasil analisa dari pendapat para responden untuk kriteria Lalu Lintas Harian yaitu mempunyai bobot 0,163 dengan urutan peringkat prioritas alternatif yang pertama adalah Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,562), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,329), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,109).

Apabila diasumsikan dimasa mendatang akan terjadi peningkatan penilaian terhadap kriteria Lalu Lintas Harian sebesar 10% yang semula bobotnya 0,163 meningkat menjadi 0,179, maka dapat dilihat seperti pada grafik analisis sensitivitas berikut :



Gambar 4.28 Grafik Kenaikan 10% pada Kriteria Lalu Lintas Harian

(Sumber : Data primer diolah, 2022)

Berdasarkan gambar 4.28 dengan kenaikan bobot kriteria Lalu Lintas Harian menjadi 0,179, didapatkan hasil pada bobot alternatif mengalami perubahan yang tidak terlalu signifikan yaitu Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan bobot (0,561), Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dengan bobot (0,331), dan Metode Daur Ulang (*Recycling*) dengan bobot (0,109).

4.4 Hasil Komparasi Antara Survey Lapangan dengan Hasil Penelitian

Pada penelitian ini hasil dari hasil survey lapangan didapatkan untuk jenis kerusakan yang paling banyak terjadi yaitu jenis kerusakan Retak halus (*Hair Cracking*). Menurut Yudaningrum dan Ikhwanudin (2017) untuk metode perbaikan yang sering digunakan untuk Retak halus (*Hair Cracking*) menggunakan lapis latasir atau laburan aspal. Metode tersebut yaitu untuk penanganan pemeliharaan jangka pendek.

Sedangkan menurut pengisian kuisisioner oleh responden yang di dapatkan adalah pada peringkat pertama penanganan kerusakan jalan di ruas jalan weleri-patean yang paling tepat dan efisien didapatkan alternatif yang ada di peringkat pertama adalah perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan bobot (0,562). Hasil tersebut didapatkan dari beberapa pertimbangan kriteria, kriteria yang paling utama didapatkan yaitu umur rencana dengan bobot (0,420). Maka dari itu metode perkerasan kaku (*rigid pavement*) yaitu metode penanganan dalam jangka waktu panjang karena mempertimbangkan umur rencana yang lebih lama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa dan pembahasan dari penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Jenis kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan Weleri-Patean berdasarkan dari hasil survei lapangan adalah Retak halus (*Hair Cracking*), Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*), Retak selip (*Slippage Cracking*), Alur (*Ruts*), Ambblas (*Grade Depressions*), Lubang (*Potholes*), Pelepasan Butiran (*Raveling*), Pengelupasan lapis permukaan (*Stripping*), Pengausan (*Polished Aggregate*).
2. Kriteria yang dipertimbangkan dan bobot prioritas masing-masing kriteria untuk penanganan kerusakan jalan di ruas jalan weleri-patean yaitu antara lain jenis kerusakan jalan dengan bobot (0,268), biaya pelaksanaan dengan bobot (0,097), waktu pelaksanaan dengan bobot (0,051), umur rencana dengan bobot (0,420), dan lalu lintas harian dengan bobot (0,163).
3. Prioritas alternatif untuk pertimbangan penanganan kerusakan jalan di ruas jalan weleri-patean yang paling tepat dan efisien didapatkan alternatif yang ada di peringkat pertama adalah perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan bobot (0,562), peringkat kedua yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan bobot (0,329), dan peringkat ketiga yaitu metode daur ulang (*recycling*) dengan bobot (0,109).

5.2 Saran

Berdasarkan atas kesimpulan dari hasil analisa penelitian di atas, maka beberapa saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah Dalam proses kegiatan pemeliharaan berkala jalan terutama pada ruas jalan Weleri-Patean haruslah dilakukan secara rutin dan teratur, karena kerusakan sekecil apapun pada perkerasan jalan apabila dibiarkan secara sengaja ataupun tidak sengaja akan menjadi penyebab kerusakan yang lebih berat. Karena pada dasarnya kondisi tanah

pada lokasi yang di tinjau yaitu ruas jalan Weleri-Patean merupakan tanah yang labil, sehingga sering terjadi pergeseran yang kemudian dapat menimbulkan kerusakan yang lebih parah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, H.P. (2020) 'Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) Method in Determining Dike Construction for Handling Tidal Flood', *Journal of Advanced Civil and Environmental Engineering*, 3(1), p. 17.
- Alamsyah, Alik Ansyori. 2003. *Rekayasa Jalan Raya*. UMM Press, Malang.
- Ali, Mohammad Anas. 2007. *Teknik Dasar dan Potensi Daur Ulang Konstruksi Jalan*. Yayasan Pengembang Teknologi dan Manajemen, Jakarta.
- Burhamnudin, Ahmad., Ahmad Munawar., dan Akmaluddin, 2016, *Perbandingan Kelayakan Jalan Beton Dan Jalan Aspal Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) - Studi Kasus Jalan Malwatar - Labuan Bajo, Flores NTT*, *Spektrum Sipil*, ISSN 1858-4896, Vol. 3, No. 2 : 196 - 207.
- Direktorat Bina Teknik Dirjen Bina Marga. 1997. *Kesalahan Umum pada Pelaksanaan Jalan dan Jembatan*. Bahan Diseminasi Bidang Bina Marga. Direktorat Bina Teknik Dirjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- DPU Bina Marga. 1992. *Pedoman Pelaksanaan Pemeliharaan Rutin Jalan dan Jembatan*. Dirjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- DPU Bina Marga. 1998. *Transportasi Perhubungan Darat*. Dirjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- DPU Bina Marga. 2008. *Buku Spesifikasi Teknis*. Dinas Bina Marga Propinsi Jawa Tengah, Semarang.
- Hardiyatmo, H.C., 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Julianty, Nabila. 2019. *Kinerja Perbaikan Jalan dan Relevansinya Dengan Kualitas Jalan Lintas Raba – Sape Kabupaten Bima*. Tesis Magister Teknik Sipil Unissula, Semarang.
- Direktorat Jenderal Bina Marga No: 03/MN/B/1983, Tentang Pemeliharaan Jalan.
- Masyhur. 2007. *Analisis factor yang mempengaruhi prioritas penanganan jalan di Kabupaten Sumbawa Barat*. Tesis Magister Teknik Sipil Unissula, Semarang.
- Munthe, Raymond Benardus., Hario Setiadji., B. and Darsono, S. (2016). 'Menentukan Prioritas Penanganan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka', *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 21(1), p. 57.

- Nugroho, Agung Setyo. 2018. *Metode Penanganan Kerusakan Ruas Jalan Purwodadi - Wirosari Ditinjau Dari Sudut Pandang Pemeliharaan*. Tesis Magister Teknik Sipil Unissula, Semarang.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 13 Tahun 2011.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 26 Tahun 1985 tentang *Prasarana Jalan*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan
- Peraturan Perundang - Undangan Pemerintah Republik Indonesia No 13 Tahun 2011.
- Peraturan Perundang - Undangan Pemerintah Republik Indonesia No 34 Tahun 2006.
- Saaty, T.L. 2001. *Decision Making For Leaders*. Forth edition, University of Pittsburgh, RWS Publication.
- Saaty, T.L. 1988. *Multicriteria Decision Making : The Analytic Hierarchy Process*. University of Pittsburgh, RWS Publication, Pittsburgh.
- Saleh, S.M. and Majid, A.I. 2013. ‘Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Penentuan Prioritas Penanganan Pemeliharaan Jalan Di Kota Banda Aceh, *Jurnal Transportasi*, 13(2), pp. 75–84.
- Saputro, Agung., Ludfi Djakfar., dan Arif Rachmansyah. 2011. ‘Evaluasi Kondisi Jalan Dan Pengembangan Prioritas Penanganannya (Studi Kasus Di Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang).’ *Jurnal Rekayasa Sipil* 5(2): 76–83.
- Shahin, M. Y., 1994, *Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots*, Chapman & Hall, New York.
- Setyabudi, Gunawan. 2009. *Analisis faktor penyebab kerusakan jalan di prov jateng Studi kasus jalan ketanggungan*. Tesis Magister Teknik Sipil Unissula, Semarang.
- Sigit, Soehardi. 2001. *Pengantar Metodologi Penelitian Sosial-Bisnis Manajemen*. BPFE UST, Yogyakarta.
- Soesetyo, B. Gawan. 2005. *Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Jalan dari Sudut Pandang Pihak-pihak yang Terlibat Dalam Penanganan Jalan Nasional*. Tesis Magister Teknik Sipil Unissula, Semarang.
- Sukirman dan Silvia. 1995. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung.
- Supardi. 2005. *Studi mengenai kinerja pemeliharaan jalan*, Tesis Magister Teknik Sipil Unissula. Semarang.

- Sutoyo, Edy. 1995. *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Jalan Lingkar Ngabul – Mulyoharjo di Kabupaten Jepara*. Tesis Magister Teknik Sipil Unissula, Semarang.
- Sushera, Vanesa., Rohman, M.A. and Gde Kartika, A.A. (2019) ‘Analisis Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten Karanganyar Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)’, *Jurnal Transportasi: Sistem, Material, dan Infrastruktur*, 1(2), p. 95.
- Syarifuddin. 2006. *Faktor – faktor penyebab kerusakan jalan ditinjau dari segi pemeliharaan*. Tesis Magister Teknik Sipil Unissula, Semarang.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah daerah.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
- Yudaningrum, Farida., Ikhwanudin. 2017. Identifikasi Jenis Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kedungmundu-Meteseh). *TEKNIKA* ,Vol. XII No. 2. 1-54.