

**STUDI KASUS TINGKAT KERUSAKAN JALAN AKIBAT  
BEBAN KENDARAAN LALU LINTAS PADA JALAN BORI-  
TIKALA TORAJA UTARA**

**TUGAS AKHIR**

**Karya tulis sebagai salah satu  
syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Fajar**



**Oleh  
RAMEL DESA  
2020121023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK  
SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVRSITAS FAJAR  
TAHUN 2024**

**STUDI KASUS TINGKAT KERUSAKAN JALAN AKIBAT  
BEBAN KENDARAAN LALULINTAS PADA JALAN BORI  
TIKALA TORAJA UTARA**

OLEH:

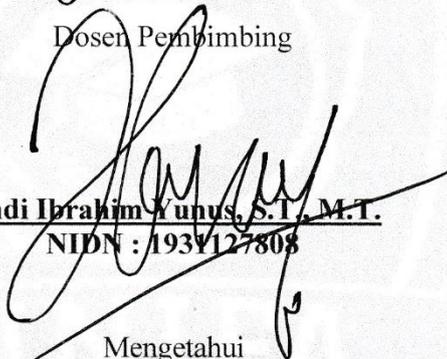
RAMEL DESA

2020121023

Tim Pembimbing

Malassar, 5 Oktober 2024

Dosen Pembimbing

  
Andi Ibrahim Yunus, S.T., M.T.  
NIDN : 1931127808

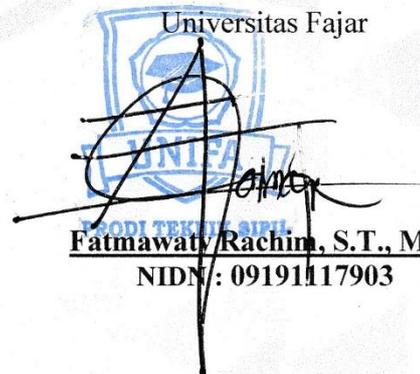
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Fajar



Prof. Dr. Ir. Erniati, S.T., M.T.  
NIDN : 09061007701

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Fajar



Fatmawaty/Rachim, S.T., M.T.  
NIDN : 09191117903

**SKRIPSI**

**STUDI KASUS TINGKAT KERUSAKAN JALAN AKIBAT BEBAN  
KENDARAAN LALU LINTAS PADA JALAN BORI-TIKALA  
TORAJA UTARA**

Disusun dan diajukan oleh

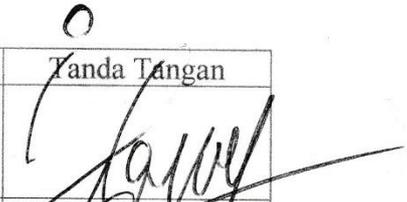
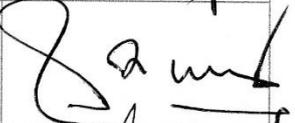
**RAMEL DESA**

**2020121023**

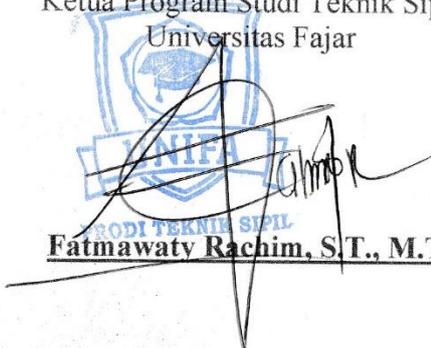
Telah melakukan revisi skripsi ini pada tanggal 4 November 2024

Menyetujui

Dewan Penguji

No.	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Andi Ibrahim Yunus, S.T., M.T.	Ketua	
2.	Dr. Ir. Nur Khaerad Nur, S.T., M.T., IPM, ACPE, ASEAN, ENG.	Penguji	 d.n. prodi tek. sipil 5/12/2024
3.	Sudirman, S.T., M.T.	Penguji	
4.	Fatmawaty Rachim, S.T., M.T.	Penguji	

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Fajar

  
PRODI TEKNIK SIPIL  
**Fatmawaty Rachim, S.T., M.T.**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir :

**“Study Kasus Tingkat Kerusakan Jalan Akibat Beban Kendaraan Lalu Lintas Pada Jalan Boro-Tikala Toraja Utara”** adalah karya orisinal saya dan setiap maupun seluruh sumber yang dijadikan sebagai acuan telah ditulis dengan penulis ilmiah yang berlaku di *Universitas Fajar*.

Makassar, 27 September 2024

Yang Menyatakan



Ramel desa

## ABSTRAK

**Study Kasus Tingkat Kerusakan Jalan Akibat Beban Kendaraan Lalu Lintas Pada Jalan Boro-Tikala Toraja Utara, Ramel Desa.** Studi ini menganalisis tingkat kerusakan jalan yang disebabkan oleh beban kendaraan lalu lintas pada jalan poros Bori-Tikala, Kabupaten Toraja Utara. Kerusakan jalan dapat berdampak signifikan pada keselamatan pengguna jalan dan lingkungan sekitarnya, terutama di wilayah wisata yang ramai dikunjungi. Penelitian ini menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) untuk mengukur tingkat kerusakan pada segmen jalan yang diteliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai PCI pada beberapa segmen jalan berada dalam kategori "buruk" hingga "gagal", dengan jenis kerusakan yang dominan meliputi retakan kulit buaya, lubang, dan pelepasan butir. Faktor utama penyebab kerusakan adalah penggunaan kendaraan berat yang berulang serta curah hujan tinggi. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi penanganan untuk memperbaiki kerusakan jalan melalui rekonstruksi dan pemeliharaan rutin. Data volume lalu lintas dan curah hujan selama lima tahun terakhir digunakan untuk mendukung analisis ini.

*Kata Kunci: Kerusakan Jalan, Beban Lalu Lintas, Pavement Condition Index, Bori-Tikala, Toraja Utara.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **STUDI KASUS TINGKAT KERUSAKAN JALAN AKIBAT BEBAN KENDARAAN LALU LINTAS PADA JALAN BORI-TIKALA TORAJA UTARA** Dengan baik. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapat bantuan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai yang memberikan mujizat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dorongan semangat. Ayahandaku tercinta yulianus toding dan ibundaku tercinta ester lebu serta juga kepada saudara-saudariku yang selalu memberikan motivasi dan juga memberikan waktu dan tenaga baik materi maupun nonmateri untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik. Dan juga kepada keluarga besar penulis yang selalu mengingatkan dan mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Rektor Universitas Fajar, Bapak Mulyadi Hamid, SE.,M.Si.
4. Prof. Dr. Ir. Erniati, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar yang telah membagikan ilmu dalam pengalaman selama proses pembelajaran.
5. Fatmawaty Rachim, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar yang telah memberikan ilmu dan pengalaman dalam proses perkuliahan.
6. Andi Ibrahim Yunus, ST.,M T selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi, sehingga skripsi ini dapat selesai.
7. Teman-teman TEKNIL SIPIL 2020, yang telah berjuang bersama dari awal

semester. Terima kasih untuk kerja sama dan kebersamaan selama ini.

8. Serta semua pihak dengan segala kerendahan hati membantu dalam penyelesaian proposal ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, akhir kata terima kasih.

Makassar, 2024

**RAMEL DESA**

## **DATAR ISI**

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DATAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>0</b>
I.1 Latar Belakang .....	0
I.2 Rumusan Masalah .....	1
I.3 Tujuan Penelitian .....	1
I.4 Batasan Masalah.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
II.1 Pengertian Jalan.....	3
II.2 Fungsi Jalan .....	3
II.3 Perkerasan Jalan .....	5
II.4 Jenis – Jenis Kerusakan Jalan.....	7
II.5 Jenis Penanganan Kerusakan Perkerasan Jalan.....	16
II.6 Pengertian Metode Pavement Condition Index (PCI).....	17
II.7 Penilaian Menggunakan Metode PCI.....	18
II.8 Perhitungan Pavement Condition Index (PCI).....	18
II.9 Jalan Ruas Poros Tikala-Bori .....	20
II.10 Penelitian Terkait/ Sejenis.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	23
III.2 Alat dan Bahan.....	23
III.3 Pelaksanaan Penelitian .....	23
III.4 Topografi Lokasi.....	24
III.5 Studi Pustaka.....	25
III.6 Pengambilan Data .....	25

III.7	Teknik Analisa Data.....	27
III.8	Bagan Alur Penelitian .....	29
	<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
	<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Lapisan Perkerasan Jalan. ....	
Gambar II.2 Kulit Buaya (Alligator Crack) .....	
Gambar II.3 Retak Halus.....	
Gambar II.4 Kerusakan Tepi Atau Retak Garis .....	
Gambar II.5 Retak Sambungan jalan .....	
Gambar II.6 Retak sambungan pelebaran jalan .....	
Gambar II.7 Retak Refleksi.....	
Gambar II.8 Retak selip .....	
Gambar II. 9 Alur.....	
Gambar II.10 Keriting.....	
Gambar II.11 Jalan Rusak Keriting (corrugation) .....	
Gambar II.12. Jalan Rusak Sungkar (Shoving) .....	
Gambar II.13 Jalan Rusak Amblas.....	
Gambar II.14.Grafik hubungan CDV dan TDV perkerasan lentur.....	
Gambar II.15. Kerangka Pikir Penelitian.....	
Gambar II.16. Bagan Alir Penelitian.....	
Gambar II.17. Lokasi Penelitian. ....	
Gambar II.18. Kerusakan jalan ringan .....	
Gambar II.19. Kerusakan jalan sedang .....	
Gambar II. 20. Kerusakan jalan berat .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 HUBungan Nilai PCI Dengan Kondisi Jalan.....	18
Tabel IV 1. Jumlah kendaraan rata-rata skr per jam pada masing-masing pos dan masing-masing hari.....	31
Tabel IV. 2. Konversi jumlah kendaraan rata-rata skr per jam pada masing-masing pos dan masing hari.....	32
Tabel IV 3. Hasil survei jenis dan dimensi kerusakan segmen 1-9.....	33
Tabel IV. 4. Lanjutan Hasil survei jenis dan dimensi kerusakan segmen.....	34
Tabel IV.5. Luas dan Persentase Kerusakan jalan.....	35
Tabel IV.6. Nilai Deduct Value segmen 1.....	37
Tabel IV.7. Nilai deduct Value segmen 2.....	40
Tabel 8. Pengurangan Nilai deduct Value segmen 2.....	40
Tabel 9. Nilai Deduct Value segmen 3.....	43
Tabel 10. Nilai Deduct Value segmen 4.....	45
Tabel 11. Nilai Deduct Value Segmen 5.....	48
Tabel 12. Nilai Deduct Value segmen 6.....	52
Tabel 13. Pengurangan Deduct Value segmen 6.....	53
Tabel 14. Pengurangan Deduct Value segmen 6.....	56
Tabel 15. Nilai Deduct Value Segmen 9.....	59
Tabel 16. Hasil Perhitungan Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan u segmen 1-9.....	60

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Kecelakaan dapat terjadi akibat kemacetan lalu lintas jika tidak diimbangi dengan keahlian mengemudi. Namun, selain ketidakpahaman pengemudi tentang berkendara, kondisi jalan yang buruk juga dapat berkontribusi pada terjadinya kecelakaan lalu lintas. Kerusakan jalan seperti lubang, pelapukan dan pengelupasan, serta retak kulit buaya (juga dikenal sebagai retak buaya) termasuk di antara masalah kerusakan jalan.

Kerusakan jalan seperti ini umumnya disebabkan oleh berbagai faktor, seperti hujan, beban roda kendaraan besar yang melintas berulang kali, tingginya permukaan air tanah, cacat desain, dan masalah konstruksi. Salah satu kasus kerusakan jalan terjadi di sumbu Bori-Tikala, pintu keluar Bori, Kabupaten Toraja Utara

Jalan ini merupakan penghubung antara kota Rantepao dengan kelurahan Bori, dan Tikala dimana kedua daerah ini termasuk dalam kawasan wisata di daerah Tana Toraja dan juga Toraja Utara yang mendatangkan wisatawan lokal dan mancanegara.

Kebiasaan penduduk Toraja Utara dan Tana Toraja yang sangat sering menggunakan kendaraan berat seperti truk sebagai transportasi manusia dan barang dalam aktivitas sehari-hari merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan disepanjang jalan tersebut akan dijumpai banyak terdapat titik jalan rusak yang berdampak buruk bagi kendaraan, keselamatan dan kenyamanan pengendara, dan juga lingkungan sekitar.

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI), jumlah dan jenis kerusakan jalan pada segmen Jalan Blang Bintang Lama dari Sta 00+000 hingga 04+300 sepanjang 4,3 km menunjukkan nilai PCI antara 41 hingga 55. Rata-rata tingkat kerusakan adalah 50,14%, yang

mengindikasikan bahwa kondisi jalan berada dalam kategori sedang. Beberapa bentuk kerusakan lainnya yang ditemukan meliputi gelombang, penurunan, retak tepi, penurunan jalur/bahu, retak memanjang, tambalan, lubang, alur, dan pengelupasan butir (raveling). Persamaan regresi,  $Y = (3.822)(0.035)$ , dapat digunakan untuk menganalisis dampak kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan di segmen Jalan Blang Bintang Lama. Persamaan ini menunjukkan bahwa peningkatan 1 nilai PCI memiliki pengaruh terhadap kecepatan kendaraan

Segmen Jalan Teungku Hasan Dibakoi sepanjang 3,1 km dari Sta 00+000 hingga 03+100 memiliki nilai Pavement Condition Index (PCI) antara 41 hingga 55. Nilai rata-rata sebesar 46% menunjukkan bahwa kualitas jalan berada dalam kondisi sedang. Jenis kerusakan yang ditemukan di Jalan Teungku Hasan Dibakoi meliputi retak memanjang, tambalan, lubang, pengelupasan butir (raveling), retak tepi, penurunan, penurunan jalur/bahu, dan retak buaya. Pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan kendaraan di Jalan Teungku Hasan Dibakoi dapat dianalisis melalui persamaan regresi, di mana dalam kondisi jalan yang sempurna, kecepatan kendaraan dapat mencapai 68,64 km/jam

Dari hal tersebut di atas kendaraan yang melalui jalan bori tikala dapat berakibat kondisi jalan mengalami kerusakan sehingga adanya penanganan yang di berikan sesuai dengan tujuan kerusakan jalan dalam bentuk studi dengan judul: **STUDI KASUS TINGKAT KERUSAKAN JALAN AKIBAT BEBAN KENDARAAN LALU LINTAS PADA JALAN BORI-TIKALA TORAJA UTARA**”

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berpijak dari latar belakang yang telah di paparkan, maka rumusan masalah dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kerusakan terhadap jalan poros Bori-Tikala Kelurahan Bori Kabupaten Toraja Utara?
2. Bagaimana cara penanggulangan penyebab kerusakan jalan tersebut?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui Tingkat kerusakan jalan poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara.
2. Mengetahui cara penganggulangan penyebab kerusakan jalan tersebut.

#### **I.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat terarah sesuai dengan tujuan penelitian, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Survei yang dilakukan hanya di ruas jalan poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara.
2. Metode yang digunakan adalah metode PCI.
3. Data lalu lintas diperoleh melalui survei langsung di tempat penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Pengertian Jalan**

Jalan didefinisikan sebagai infrastruktur transportasi berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004. Definisi ini mencakup seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan peralatan yang diperuntukkan bagi lalu lintas, baik yang berada di atas tanah, di bawah tanah, maupun di atas air; rel kereta api, jalan lori, dan jalan kabel tidak termasuk dalam definisi ini. Jalan memiliki peran penting, terutama dalam mencapai pertumbuhan wilayah yang seimbang

#### **II.2 Fungsi Jalan**

Disebutkan bahwa manajemen jalan yang konseptual dan komprehensif memerlukan pandangan terhadap jalan sebagai satu sistem jaringan jalan yang utuh dan terintegrasi, yang menghubungkan pusat-pusat kegiatan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan. Dalam hal ini, dikenal adanya sistem jaringan jalan primer dan sekunder. Jalan-jalan dikategorikan berdasarkan status, fungsi, dan kelas jalan dalam setiap sistem jaringan jalan. Dengan mengklasifikasikan jalan berdasarkan statusnya, pemerintah diberikan kewenangan untuk mengelola jalan dengan layanan nasional, sedangkan pemerintah daerah diberi kewenangan untuk mengatur jalan di wilayahnya sesuai dengan prinsip otonomi daerah

Berdasarkan fungsi dan kegunaannya, maka jalan dibedakan menjadi beberapa fungsi, yaitu:

1. Jalan Arteri
  - a. Arteri Primer

Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan pusat-pusat kegiatan regional dan nasional serta pusat-pusat kegiatan nasional. Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 11 meter, kecepatan rencana minimal 60 km/jam, serta pembatasan jumlah akses masuk ke jalan arteri primer. Selain

itu, lalu lintas jarak jauh tidak boleh terganggu oleh lalu lintas angkutan, lalu lintas lokal, atau kegiatan setempat. Terakhir, desain jalan ini tidak boleh diubah di area perkotaan

b. Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder pertama, kawasan sekunder pertama dengan kawasan sekunder pertama lainnya, atau kawasan sekunder pertama dengan kawasan sekunder kedua. Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 11 meter dan kecepatan rencana minimal 30 km/jam. Lalu lintas lambat tidak boleh menghambat aliran lalu lintas cepat

2. Jalan Kolektor

a. Kolektor Primer

Jalan kolektor primer berfungsi sebagai penghubung yang efektif antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, serta antara pusat kegiatan regional dengan pusat kegiatan lokal. Jalan ini juga dapat berfungsi sebagai jalan penghubung untuk kawasan kecil dan/atau pelabuhan. Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 9 meter dan kecepatan maksimal 40 km/jam, serta pembatasan jumlah akses masuk

b. Kolektor Sekunder

Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua lainnya atau dengan kawasan sekunder ketiga. Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 9 meter dan kecepatan rencana minimal 20 km/jam. Lalu lintas lambat tidak boleh menghambat aliran lalu lintas cepat

3. Jalan Lokal

a. Lokal Primer

Jalur lokal primer adalah rute yang menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan regional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan.

Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 7,5 meter dan kecepatan rencana minimal 20 km/jam, serta tidak dapat terputus di daerah pedesaan

b. Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder adalah jalan yang menghubungkan rumah dengan kawasan sekunder pertama, kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder ketiga, dan seterusnya. Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 7,5 meter dan kecepatan rencana minimal 10 km/jam

4. Jalan Lingkungan

a. Lingkungan Primer

Lingkungan primer adalah jalan raya yang melintasi daerah pedesaan dan jalan yang menghubungkan pusat-pusat kegiatan. Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 6,5 meter dan kecepatan rencana minimal 15 km/jam untuk jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor dengan tiga roda atau lebih. Sementara itu, jalan yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor dengan tiga roda atau lebih harus memiliki jarak minimal 3,5 meter

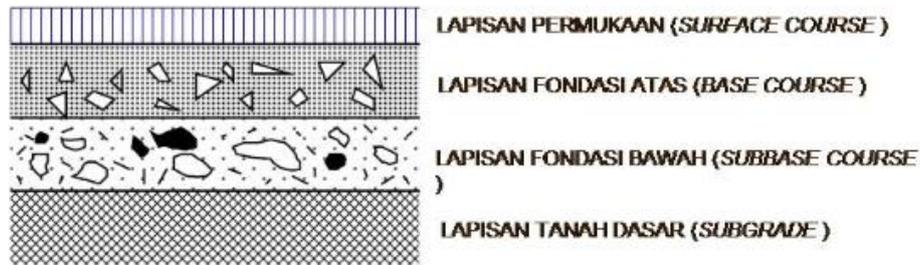
b. Lingkungan Sekunder

Jalan yang menghubungkan berbagai bagian kota disebut sebagai ekosistem sekunder. Jalan ini dirancang dengan lebar minimal 6,5 meter dan kecepatan rencana minimal 10 km/jam untuk jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor dengan tiga roda atau lebih. Sementara itu, jalan yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor dengan tiga roda atau lebih harus memiliki jarak minimal 3,5 meter

### **II.3 Perkerasan Jalan**

Istilah 'perkerasan jalan' merujuk pada bagian dari jalan raya yang telah diperkuat menggunakan agregat, aspal, dan semen Portland sebagai bahan pengikat. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa lapisan konstruksi tertentu, yang memiliki sifat khusus seperti ketebalan, kekuatan, dan kekakuan, dapat dengan aman mendistribusikan beban lalu lintas di atasnya ke subgrade. Tujuan utama dari perkerasan itu sendiri adalah untuk mengurangi stres maksimum yang berkembang di subgrade dengan menyebarkan atau mendistribusikan beban roda di atas area

permukaan subgrade yang lebih luas daripada area kontak roda dengan perkerasan. Perkerasan harus cukup kuat untuk menahan lalu lintas berat. Meskipun permukaan perkerasan harus rata, ia juga harus tahan terhadap selip. Perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas yaitu :



Gambar II.1 Lapisan Perkerasan Jalan

*Sumber: idefa mining-lokasi Pertambangan.*

## 1. Jenis Konstruksi Perkerasan

Menurut Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas:

### a. Konstruksi Perkerasan Lentur

Perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat disebut sebagai perkerasan fleksibel. Beban lalu lintas didistribusikan dan diteruskan oleh lapisan-lapisan perkerasan

### b. Konstruksi Perkerasan Kaku

Istilah 'konstruksi perkerasan kaku' merujuk pada perkerasan yang diikat menggunakan semen Portland. Pada subgrade, baik dengan lapisan sub-base atau tanpa, diletakkan pelat beton dengan atau tanpa penguat. Pelat beton menanggung sebagian besar beban lalu lintas

### c. Konstruksi Perkerasan Komposit

Di lapangan, perkerasan fleksibel dapat diletakkan di atas perkerasan kaku, atau perkerasan kaku dapat diletakkan di atas perkerasan fleksibel. Ini dikenal sebagai konstruksi perkerasan komposit atau perkerasan komposit

## 2. Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan

Menurut Silvia Sukirman (1999), konstruksi perkerasan jalan harus mematuhi sejumlah standar yang terbagi dalam dua kategori untuk memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan. Persyaratan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Syarat-Syarat Berlalu Lintas

Konstruksi perkerasan lentur dipandang dari segi keamanan dan kenyamanan berlalu lintas haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- 1) Tidak ada lubang dan permukaan jalan rata, tidak bergelombang.
- 2) Karena kekakuannya, permukaan tidak mudah terdeformasi oleh gaya yang diterapkan padanya.
- 3) Permukaan cukup kasar, yang membantu mencegah selipnya ban dengan menciptakan gesekan yang memadai antara ban dan jalan
- 4) Permukaan tidak mengkilap dan tidak memantulkan cahaya matahari

b. Syarat-Syarat Struktural Atau Kekuatan

Konstruksi perkerasan jalan dipandang dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- 1) Ketebalan yang cukup untuk memungkinkan beban didistribusikan ke subgrade
- 2) Tahan air, mencegah kebocoran yang mudah ke lapisan terendah
- 3) Kekakuan untuk mendukung beban operasional tanpa mengalami deformasi dan perubahan bentuk permukaan.
- 4) Mampu menahan berat kendaraan yang melintas di atasnya.
- 5) Air hujan yang jatuh di permukaan dapat dengan cepat mengalir berkat drainase air yang mudah pada permukaan tersebut.

## **II.4 Jenis – Jenis Kerusakan Jalan**

Menurut Manual, pemeliharaan jalan No: 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas:

1. Retak (Cracking)

a. Retak Kulit Buaya (Aligator Cracking)

Retakan yang menyerupai kulit buaya dan berbentuk jaringan bercak-bercak kecil yang berbentuk segi empat (poligon), dengan lebar celah minimal tiga milimeter. Retakan ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang

Kemungkinan penyebab :

- 1) Material yang tidak memadai untuk perkerasan, yang mengakibatkan lapisan aspal yang rapuh atau perkerasan yang lemah.
- 2) Pelapukan aspal.
- 3) Perkerasan jalan memiliki kandungan air tanah yang tinggi.



Gambar II.2 Kulit Buaya (Alligator Crack)

*Sumber: (Widana Putra, 2009)*

#### b. Retakan Halus

Retakan halus adalah retakan dengan lebar celah kurang dari tiga milimeter. Pada permukaan jalan, penyebarannya bisa bersifat lokal atau luas. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan retakan kecil ini meliputi material perkerasan yang berkualitas rendah, pelapukan permukaan, kandungan air tanah dalam tubuh perkerasan jalan, dan subgrade atau lapisan di bawah permukaan yang kurang stabil. Akibatnya, air meresap ke dalam perkerasan, mempercepat erosi, dan membuat berkendara menjadi tidak nyaman. Selain itu, kerusakan halus akan berubah menjadi retakan buaya jika dibiarkan tanpa perawatan. Oleh karena itu,

lapisan buras dan latasir dapat digunakan untuk pemeliharaan. Selain itu, sistem tahan air dapat ditambahkan saat perbaikan dilakukan. Lapisan latasir adalah lapisan penutup tipis dari campuran aspal dan pasir



Gambar II.3 Retak Halus

*Sumber: (Widana Putra, 2009)*

c. Kerusakan Tepi

Kerusakan yang muncul di tepi perkerasan atau dekat bahu jalan dan berbentuk retakan memanjang dengan sedikit atau tanpa cabang yang menjalar ke bahu disebut sebagai kerusakan tepi atau retakan garis. Retakan ini berkembang akibat kerusakan umum atau lokal pada perkerasan jalan, yang mengganggu kenyamanan berkendara. Seiring retakan membesar, butiran mulai terlepas dari tepinya. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah adanya perluasan tanah liat di subgrade yang menyebabkan perubahan kualitas atau volume material di tepi jalan. Kerusakan ini mengakibatkan kerusakan lokal atau luas pada permukaan jalan, yang akan mengganggu kenyamanan lalu lintas



Gambar II.4 Kerusakan Tepi

*Sumber: Sri Sunaryo, 2011*

d. Retak Sambungan Jalan (Lane Joint Crack).

Retakan memanjang ini disebut sebagai retakan sambungan karena muncul di tempat dua jalur lalu lintas bertemu. Retakan ini mungkin memiliki banyak celah yang tidak sejajar dengan baik. Keterikatan yang buruk antara kedua jalur bisa menjadi penyebabnya. Dampak akhir dari kerusakan ini adalah kerusakan lokal atau menyeluruh pada perkerasan jalan, yang akan membuat berkendara tidak nyaman dan menyebabkan butiran yang longgar muncul di tepi retakan serta memperlebar retakan tersebut. Celah-celah dapat diisi dengan campuran aspal cair dan pasir untuk perbaikan



Gambar II.5 Retak Sambungan jalan

*Sumber: Bina Marga NO.03/MN/B/1983*

e. Retak Sambungan Pelebaran Jalan (Widening Crack)

Retakan memanjang yang muncul di persimpangan antara perkerasan lama dan perkerasan yang diperlebar dikenal sebagai retakan sambungan pelebaran jalan. Kerusakan ini disebabkan oleh banyak lubang paralel yang memungkinkan air meresap ke dalam lapisan perkerasan. Selain itu, sambungan yang lemah dan perbedaan dalam kekuatan/kapasitas dukung perkerasan antara jalan lama dan yang diperlebar, serta lapisan bawah yang tidak stabil, dapat menjadi penyebab kerusakan ini. Kerusakan ini mengakibatkan kerusakan lokal atau menyeluruh pada permukaan jalan, yang mengganggu kenyamanan pengemudi. Selain itu, butiran yang longgar di sepanjang tepi retakan akan memperburuk kerusakan

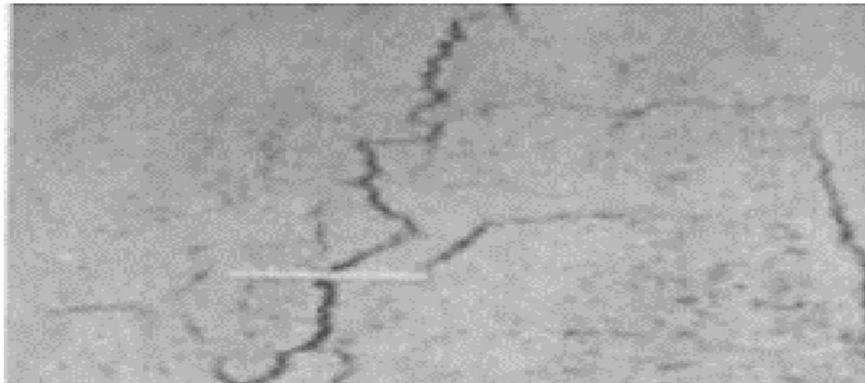


Gambar II.6 Retak sambungan pelebaran jalan

*Sumber: Sri Sunaryo, 2011*

f. Retak Refleksi (reflection crack).

Kerusakan yang dikenal sebagai 'retakan refleksi' adalah kejadian yang terjadi pada lapisan tambahan (overlay). Retakan ini bisa berupa retakan memanjang, diagonal, melintang, atau berbentuk kotak, yang mencerminkan pola retakan pada perkerasan di bawahnya. Retakan ini dapat berkembang pada retakan yang tidak diperbaiki dengan baik sebelum pekerjaan overlay dilakukan pada jalan yang rusak. Perubahan signifikan dalam kandungan air tanah di bawah lapisan tambahan dapat menyebabkan pergerakan vertikal dan horizontal di bawah lapisan overlay, yang meningkatkan risiko kerusakan. Selain itu, terdapat variasi dalam cara penurunan timbunan dan cara pemotongan struktur badan jalan dan perkerasan. Kerusakan pada perkerasan jalan, baik yang bersifat permanen maupun sementara, merupakan penyebab kerusakan retakan refleksi ini



Gambar II.7 Retak Refleksi

*Sumber: Bina Marga NO.03/MN/B/198*

g. Retak Selip (slippage crack)

Kerusakan yang memiliki beberapa retakan dan bentuk melengkung mirip bulan sabit atau jejak kendaraan dikenal sebagai retakan geser. Kerusakan ini terkadang dapat terjadi bersamaan dengan perkembangan dorongan. Kerusakan ini paling sering disebabkan oleh ikatan yang tidak memadai antara lapisan aspal atas dan lapisan di bawahnya, yang disebabkan oleh penggunaan agregat halus yang berlebihan, kekurangan aspal, atau lapisan permukaan yang tipis atau kurang padat



Gambar II.8 Retak selip

*Sumber: Bina Marga No.04/MN/B/19*

2. Distorsi (Distortion)

Distorsi merupakan perubahan bentuk dari bentuk aslinya karena suatu sebab, misalnya kurangnya pemadatan, terlalu banyak agregat halus, terlalu banyak aspal

(Soejatin, 1999). Untuk kerusakan jalan yang satu ini dibagi atas beberapa jenis diantaranya:

a. Alur (Ruts)

Alur adalah pengurangan yang disebabkan oleh perkerasan aspal yang sering dilalui oleh roda kendaraan. Alur dan gerusan disebabkan oleh pergerakan lateral atau konsolidasi salah satu atau beberapa lapisan perkerasan di bawahnya, atau oleh pergerakan lapisan permukaan dalam satu jalur. Selain itu, alur juga terjadi akibat pengumpulan air hujan yang menggenang di permukaan jalan, yang mengurangi tingkat kenyamanan dan akhirnya menyebabkan retakan muncul



Gambar II. 9 Alur

*Sumber Bina Marga NO.03/MN/B/1983*

b. Keriting (corrugation)

Ketika terjadi pergerakan plastik di area jalan, ini mengakibatkan permukaan bergelombang yang dikenal sebagai korugasi atau penggulung. Penggunaan material halus dan licin yang berlebihan, aspal dengan penetrasi tinggi, dan stabilitas campuran yang rendah—yang bisa disebabkan oleh jumlah aspal yang berlebihan—merupakan potensi penyebab kerusakan ini. Kerusakan ini dapat menyebabkan butiran yang longgar di tepi retakan dan kerusakan total atau lokal pada permukaan jalan, yang akan membuat berkendara tidak nyaman



Gambar II.10 Keriting

*Sumber: Sri Sunaryo, 201*

c. Sungkur (Shoving)

Deformasi plastik yang terlokalisasi terjadi di dekat persimpangan, tanjakan curam, dan sudut tajam di mana kendaraan sering berhenti. Keretakan mungkin ada atau tidak ada pada kerusakan tersebut. Faktor-faktor yang sama yang menyebabkan korugasi juga menyebabkan kerusakan ini. Metode perbaikan yang digunakan adalah pelapisan ulang dan pembongkaran



Gambar II.11 Jalan Rusak Keriting (corrugation)

*Sumber: (Widana Putra, 2009*

d. Amblas (grade depression)

Terjadi secara lokal atau pasti, terlepas dari adanya retakan atau tidak; air yang menggenang merupakan tanda dari kondisi ini. Penyebab utama penurunan adalah

pelaksanaan yang buruk, beban kendaraan yang sangat berat, atau penurunan perkerasan akibat penurunan subgrade



Gambar II.12. Jalan Rusak Sungkar (Shoving)

*Sumber: (WidanaPutra, 2009)*

e. Jembul (Upheavel)

Pada pandangan pertama, jenis kerusakan ini pada Jembul mirip dengan kerusakan kulit buaya, namun hanya terjadi secara lokal dan mungkin ada atau tidak ada retakan. Hal ini bisa disebabkan oleh subgrade yang kurang stabil atau pertumbuhan subgrade yang mengembang



Gambar II.13 Jalan Rusak Amblas

*Sumber: (WidanaPutra, 2009)*

## II.5 Jenis Penanganan Kerusakan Perkerasan Jalan

### 1. Metode Perbaikan Standar

Menurut pedoman praktis Direktorat Jenderal Bina Marga untuk pemeliharaan jalan normal (UPR.02.1 tahun 1992), teknik perbaikan berikut dapat digunakan pada perkerasan jalan yang rusak

- a. Metode Penanganan 1 (P1) Penebaran pasir (*Sanding*), dapat dilakukan pada kerusakan:

Kegemukan aspal (*bleeding*)

Langkah-langkah penanganannya:

- 1) Tentukan area yang akan diperbaiki
- 2) Sebarkan pasir kasar dengan ukuran lebih dari 5 mm.
- 3) Gunakan sapu untuk meratakannya.

- b. Metode Penanganan 2 (P2) Laburan aspal setempat (*Local Sealing*), dapat dilakukan pada kerusakan:

- 1) Retak garis (*cracking*).
- 2) Retak kulit buaya (*alligator cracking*).

Langkah-langkah penanganannya:

- a) Bersihkan area yang akan diperbaiki.
- b) Gambarlah kotak pada area yang akan ditangani.
- c) Sebarkan emulsi aspal sebanyak 1,5 kg/m<sup>2</sup> secara merata di area yang ditentukan dengan cara menyemprotkannya.
- d) Ratakan area setelah menyebarkan pasir kasar atau agregat halus.  
Disarankan untuk menggunakan pemadat untuk memadatkan agregat halus.

- c. Metode Penanganan 3 (P3) Melapisi retak (*Crack Sealing*), dapat dilakukan pada kerusakan :

Retak garis (*cracking*).

Langkah-langkah penanganannya:

- 1) Cuci area yang akan dirawat.
- 2) Gunakan kapur atau cat untuk menandai area yang harus dirawat.

- 3) Campurkan aspal emulsi dan pasir dengan perbandingan berikut: 20 liter pasir dan 6 liter aspal emulsi.
  - 4) Tutupi seluruh area yang ditentukan dengan campuran tersebut, sebarkan secara merata.
- d. Metode Penanganan 4 (P4) Lubang (*Potholes*), dapat dilakukan pada kerusakan:

Lubang (*Potholes*)

Langkah-langkah penanganannya :

- 1) Bersihkan lubang dari benda-benda longgar dan air.
- 2) Untuk membuat lapisan yang solid (dengan bentuk persegi panjang), bongkar lapisan permukaan fondasi hingga sedalam mungkin.
- 3) Berikan lapisan pengikat dengan menerapkan lapisan tack coat.
- 4) Isi campuran aspal dengan hati-hati untuk mencegah pemisahan.
- 5) Padatkan campuran sesuai dengan geometri lingkungan sekitarnya.

## **II.6 Pengertian Metode Pavement Condition Index (PCI)**

Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) adalah ukuran yang digunakan untuk menentukan tingkat atau nilai kondisi permukaan perkerasan jalan, dengan unit mulai dari 0 (nol) hingga 100 (seratus), yang mencerminkan keadaan kerusakan permukaan perkerasan yang terjadi. Indeks numerik untuk Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) memiliki rentang nilai dari 0 (nol), yang menunjukkan kondisi jalan yang sangat buruk, hingga 100 (seratus), yang menunjukkan kondisi jalan yang sangat baik

Informasi mengenai penyebab dan akibat dari kerusakan perkerasan jalan diperoleh dari data kerusakan yang dikumpulkan sebagai bagian dari survei kondisi Indeks Kondisi Perkerasan (PCI). Untuk menilai tingkat kerusakan jalan menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (PCI), diperlukan tiga hal:

1. Tipe Kerusakan
2. Tingkat Keparahan Kerusakan
3. Jumlah Atau Kerapatan Kerusakan

## II.7 Penilaian Menggunakan Metode PCI

Menurut Shahin (1994) kondisi perkerasan jalan digolongkan menjadi beberapa tingkatan kondisi jalan, yaitu akan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel II.1. Hubungan Nilai PCI dengan Kondisi Jalan

Nilai <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	Kondisi Jalan
100 – 85	Sempurna ( <i>Excellent</i> )
85 – 70	Sangat Baik ( <i>Very Good</i> )
70 – 55	Baik ( <i>Good</i> )
55 – 40	Cukup ( <i>Fair</i> )
40 – 25	Jelek ( <i>Poor</i> )
25 – 10	Sangat Jelek ( <i>Very Poor</i> )
10 – 0	Gagal ( <i>Failed</i> )

Sumber : Shahin (1994)

Secara umum kondisi permukaan jalan menurut AASHTO dikelompokkan menjadi 3, yaitu:

1. Baik: Ini berarti bahwa terdapat cacat atau kerusakan yang perlu diperbaiki secara berkala untuk menjaga kondisi jalan tetap baik.
2. Cukup: Kondisi ini memerlukan pemeliharaan yang sering dan memiliki kerusakan atau cacat yang terlihat.
3. Buruk: Merujuk pada kondisi deteriorasi di mana jalan memerlukan program rehabilitasi kondisi jalan yang lebih luas.

## II.8 Perhitungan Pavement Condition Index (PCI)

Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) adalah indikator numerik yang berkisar dari 0 untuk kondisi perkerasan yang sangat buruk hingga 100 untuk kondisi yang baik. Perhitungan PCI didasarkan pada hasil inspeksi visual terhadap kondisi jalan, yang diklasifikasikan berdasarkan jenis, tingkat, dan jumlah kerusakan

### 1. Kadar Kerusakan (Density)

Persentase dari seluruh area atau panjang suatu bentuk kerusakan terhadap area segmen unit, diukur dalam meter persegi atau meter panjang, dikenal sebagai

kepadatan atau tingkat kerusakan. Berdasarkan tingkat kerusakan, nilai tingkat kerusakan untuk setiap jenis kerusakan juga dibedakan. Untuk menentukan tingkat kerusakan pada jalan, terdapat rumus yang digunakan

$$\text{Density} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \dots\dots\dots 1$$

$$\text{Desity} = \frac{L_d}{A_s} \times 100 \dots\dots\dots 2$$

2. Nilai Pengurangan (Deduct Value)

Nilai pengurangan untuk setiap bentuk kerusakan yang diperoleh dari grafik hubungan antara kepadatan dan nilai pengurangan dikenal sebagai nilai pengurangan atau nilai deduksi. Maksudnya, dibuat garis vertikal hingga memotong pada tingkat kerusakan (rendah, sedang, dan tinggi), kemudian dibuat garis horizontal dan nilai pengurangan dihasilkan. Proses ini diulang untuk setiap jenis kerusakan dengan memasukkan persentase kepadatan pada grafik.

$$(\text{Density} - \text{Deduct Value}) \dots\dots\dots 3$$

3. Total Deduct Value (TDV)

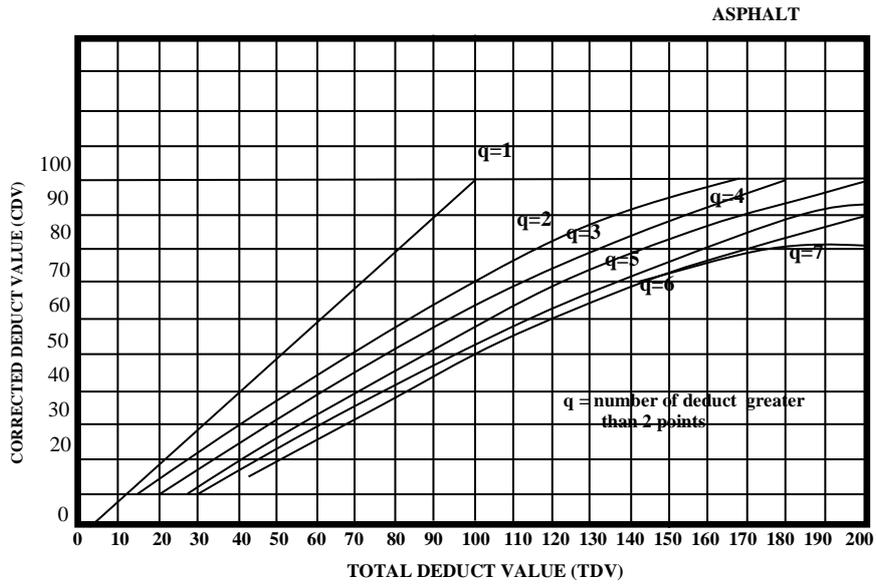
Nilai total dari setiap nilai pengurangan individu untuk setiap jenis dan tingkat kerusakan dalam satu unit penelitian dikenal sebagai nilai pengurangan total, atau TDV. Tentukan TDV, atau nilai pengurangan total, untuk setiap unit penelitian

4. Corrected Deduct Value (CDV)

Gunakan gambar koreksi Nilai Pengurangan (CDV) untuk mengoreksi nilai penurunan kualitas keseluruhan setelah ditentukan. Kurva hubungan antara nilai TDV dan CDV digunakan untuk menentukan Nilai Pengurangan yang Dikoreksi (CDV), yang ditemukan dengan memilih kurva berdasarkan jumlah nilai pengurangan yang berbeda yang memiliki nilai lebih besar dari lima. Nilai Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) untuk setiap unit penelitian dapat dihitung jika nilai CDV diketahui, yang akan menghasilkan nilai PCI untuk setiap unit.

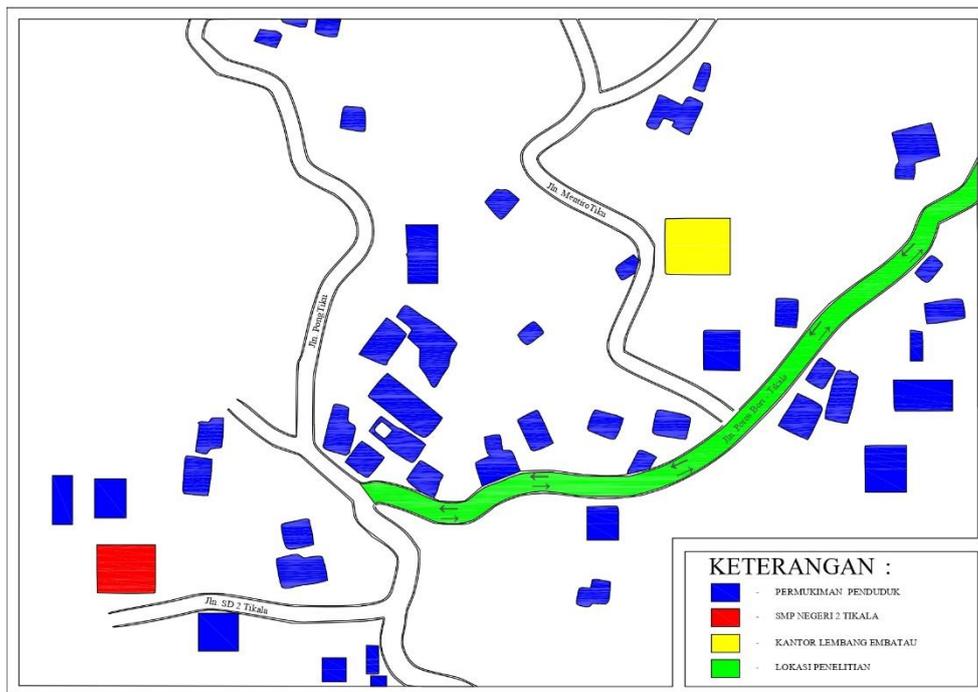
$$\text{PCI (s)} = 100 - \text{CDV} \dots\dots\dots 4$$

$$\text{PCI} = \sum(\text{s}) / \text{N} \dots\dots\dots 5$$



Gambar II.14. Grafik hubungan CDV dan TDV perkerasan lentur

## II.9 Jalan Ruas Poros Tikala-Bori



## Gambar II. Jalan Ruas Poros Tikala-Bori

Salah satu ruas jalan tikala-bori berada di Kabupaten Toraja Utara, Kecamatan Tikala, Ruas jalan Tikala-Bori berada di kecamatan (Tikala) dan berada di ruas yang mungkin terletak di dua kota atau wilayah yang berbeda. Jalan ini memiliki peran penting dalam memfasilitasi mobilitas dan konektivitas antara dua area tersebut. Biasanya, ruas jalan poros seperti ini melayani lalu lintas kendaraan pribadi, transportasi umum, dan juga bisa menjadi jalur pengangkutan barang.

Deskripsi tentang kondisi jalan, termasuk panjangnya, jenis permukaan, jumlah lajur, dan kemiringan mungkin perlu dipertimbangkan. Apakah jalan ini beraspal atau tanah, apakah memiliki kemiringan atau tikungan yang signifikan, dan apakah ada titik rawan kemacetan atau kecelakaan. Seperti halnya infrastruktur jalan lainnya, ruas Tikala-Bori ini juga memerlukan pemeliharaan rutin untuk memastikan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan. Hal ini bisa mencakup perbaikan permukaan jalan, penambahan rambu-rambu lalu lintas, pencahayaan, dan lain sebagainya. Keselamatan pengguna jalan harus menjadi prioritas utama. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap titik-titik rawan kecelakaan dan upaya pencegahan yang sesuai harus dilakukan, seperti penempatan rambu peringatan, perbaikan infrastruktur, atau penegakan peraturan lalu lintas.

### **II.10 Penelitian Terkait/ Sejenis**

1. Ade Yute Prasetyo (2017), Penelitian tentang dampak kerusakan lingkungan dan degradasi jalan pada Jalan Raya Gampeng di Kediri, Jawa Timur, dilakukan oleh [Nama Peneliti]. Temuan studi menunjukkan bahwa Jalan Gampeng mengalami berbagai bentuk kerusakan, seperti lubang, pengelupasan, keausan agregat, retakan longitudinal dan transversal, penurunan, retakan di tepi, dan retakan alligator

2. Rima Devira Azhari (2020), Penelitian mengenai penggunaan pendekatan Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) untuk analisis kerusakan pada lapisan perkerasan jalan fleksibel dilakukan oleh [Nama Peneliti]. Temuan investigasi mengenai kondisi segmen jalan Batu Alang menggunakan pendekatan PCI menunjukkan bahwa nilai rata-rata PCI keseluruhan untuk segmen tersebut adalah 79%, yang menunjukkan kondisi PCI yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa segmen jalan Batu Alang ke Samarinda memiliki nilai rata-rata PCI sebesar 98%, yang menunjukkan kondisi jalan yang sangat baik. Dengan kata lain, kondisi umum jalan masih dalam keadaan sangat baik
3. Mubarak (2016), Penelitian mengenai metode Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) untuk analisis tingkat kerusakan perkerasan jalan dilakukan pada segmen Jalan Soekarno Hatta Sta. 11+150 hingga 12+150. Analisis kerusakan pada jalan Soekarno Hatta Pekanbaru Sta. 11+150 hingga 12+150 menunjukkan bahwa bentuk kerusakan yang paling umum meliputi retakan alligator, lubang, tambalan, keausan agregat, retakan kotak, dan lubang
4. Limantara dkk. (2017) Penelitian mengenai pengembangan sistem pakar untuk memilih model perbaikan perkerasan fleksibel dengan menggunakan Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) sebagai dasar telah dilakukan. Di Indonesia, perbaikan perkerasan fleksibel—terutama yang digunakan pada jalan raya—mendekati titik krusial. Tiga kategori kerusakan dapat dibedakan dari bentuk kerusakan yang muncul pada perkerasan fleksibel: cacat permukaan (yang terdiri dari lima jenis), garis dan lubang, serta retakan (yang diklasifikasikan lebih lanjut menjadi enam jenis retakan). Model perbaikan yang diusulkan didasarkan pada tiga kategori skala PCI Indeks Kondisi Perkerasan: pemeliharaan besar, rekonstruksi, dan pemeliharaan preventif
5. Aulia dewi (2021), Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkategorikan kerusakan. Berdasarkan temuan penelitian, nilai Indeks Kondisi Perkerasan (PCI) Jalan Raya Cangkring adalah 18,4, yang menunjukkan bahwa kondisi perkerasan jalan tersebut dalam keadaan buruk. Salah satu metode penanganan yang dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi ini adalah dengan melakukan rekonstruksi jalan

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli s/d agustus 2024, pengamatan/pegambilan data dilakukan selama tiga hari (3) hari pada dan mewakili hari lain. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Bori poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara.

#### **III.2 Alat dan Bahan**

Dalam melaksanakan survey di lapangan kita membutuhkan alat dan bahan yang dapat membantu mempermudah proses pengambilan data yang akurat dan keputusan-keputusan terkait dengan data yang ingin kita peroleh.

Alat yang di gunakan selama melaksanakan survey di lapangan sebagai berikut:

1. Alat ukur (meteran roll)
2. Kertas/buku catatan.
3. Alat tulis.
4. Handphone.
5. Alat penghitung kendaraan manual (*Traffic Counter App*)

Bahan yang di gunakan selama melaksanakan survey di lapangan sebagai berikut:

1. Formulir survey.

#### **III.3 Pelaksanaan Penelitian**

Adapun prosedur dalam pelaksanaan survei pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kumpulkan perlengkapan, dan alat yang diperlukan sebelumnya untuk mendukung penelitian.
2. Sesuaikan waktu dan tempat yang ditentukan untuk melakukan survei mengenai jenis kerusakan jalan, faktor-faktor yang menyebabkannya, dan

- cara-cara untuk mengurangnya.
3. Hitung jumlah kendaraan yang melintas di kedua jalur lalu lintas selama jam-jam sibuk pada setiap periode.
  4. Setelah data terkumpul, lakukan pemrosesan data menggunakan analisis data yang telah disusun berdasarkan pendekatan penelitian sebelumnya.

#### **III.4 Topografi Lokasi**

Area penelitian yang ditetapkan untuk pengumpulan data dalam studi penilaian mengenai penyebab kerusakan jalan dan mitigasinya adalah segmen jalan sepanjang poros Bori-Tikala di Desa Bori, Kabupaten Toraja Utara. Kota Rantepao berjarak 10 kilometer dari lokasi tersebut.

Jalan yang diteliti terletak di Desa Bori, Kabupaten Toraja Utara, dengan panjang 2 km dan lebar 4 m. Jalan ini dimulai dari kilometer 0+000 di Desa Bori. Lokasi penelitian berada di wilayah Desa Bori di Provinsi Sulawesi Selatan, dalam Kabupaten Toraja Utara. Rute ini mengarah ke kawasan wisata Kalimbuang, yang terdiri dari daerah pegunungan dan tempat-tempat wisata. Masyarakat di daerah ini umumnya menggantungkan hidup dari pertanian padi. Ciri penggunaan lahan di sekitar Jalan Desa Bori di Kabupaten Toraja Utara adalah sawah dan kawasan permukiman

Kabupaten Toraja Utara, salah satu dari 24 kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, terletak di utara antara  $2^{\circ} 35' \text{ LS} - 3^{\circ} 15' \text{ LS}$  dan  $119^{\circ} 120' \text{ BT}$ . Kabupaten ini didirikan sesuai dengan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2008. Kabupaten Toraja Utara terletak pada elevasi antara 704 hingga 1.646 meter di atas permukaan laut dan memiliki luas wilayah sebesar 1.151,47 km<sup>2</sup>

1. Sebelah Utara : Kecamatan Rantepao
2. Sebelah Selatan : Kecamatan Sanggalangi
3. Sebelah Timur : Kecamatan Tondon

#### 4. Sebelah Barat : Kecamatan Sopai



Gambar II.17. Lokasi Penelitian

*Sumber: geogle maps*

### III.5 Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dengan mengumpulkan buku atau literatur lain yang relevan dengan topik penelitian yang dipilih, serta memprosesnya agar dapat digunakan sebagai bahan Pustaka

### III.6 Pengambilan Data

Dalam mengevaluasi penyebab kerusakan dan perbaikan jalan di Kelurahan Bori Kabupaten Toraja Utara, maka data-data yang dikumpulkan yaitu:

#### 1. Data primer

Data primer berasal langsung dari sumbernya dan mencakup informasi tentang lalu lintas dan kerusakan jalan sepanjang dua kilometer.

#### a. Data kerusakan jalan

Untuk menentukan lebih lanjut jenis penanganan yang dilakukan pada setiap segmen jalan, data kerusakan jalan dikumpulkan dengan mendeteksi masalah kerusakan jalan. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap kondisi permukaan jalan dan berbicara

dengan pejabat setempat untuk memperoleh informasi yang diperlukan mengenai kerusakan jalan, khususnya:

- 1) Pengelupasan Lapis Permukaan
- 2) Pelepasan Butir
- 3) Lubang
- 4) Rusak Berat

Prosedur pengambilan data kerusakan jalan sebagai berikut :

- a) Survei kondisi permukaan jalan dilakukan dengan berjalan kaki dan mengamati kerusakan jalan.
  - b) Setiap segmen di periksa tipe kerusakan dan tingkat keparahan kerusakan.
  - c) Melakukan dokumentasi pada saat pengumpulan data.
- b. Data Volume Lalu lintas

Jumlah lalu lintas yang melintas dari kedua arah, yang dinyatakan dalam jumlah kendaraan per hari, diamati atau dicatat untuk menyediakan statistik volume lalu lintas. Memiliki data lalu lintas di Desa Bori sangat berguna dalam menentukan potensi sumber kerusakan dampak di daerah tersebut karena memungkinkan untuk melihat perkembangan lalu lintas kendaraan ringan dan berat di area penelitian. Volume lalu lintas disebut sebagai lalu lintas harian rata-rata (LHR) jika hari digunakan sebagai satuan waktu.

Proses pengumpulan informasi lalu lintas harian dalam bentuk jenis dan volume kendaraan dilakukan untuk menentukan jenis dan kelas jalan dengan menghitung volume lalu lintas harian rata-rata menggunakan data ini. Pengumpulan data LHR

## 2. Data Sekunder

Data sekunder merujuk pada informasi yang dikumpulkan dari entitas terkait penelitian. Data curah hujan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Toraja Utara dan data bangunan dari Dinas PU Kabupaten Toraja Utara digunakan sebagai data sekunder dalam penelitian ini

a. Data curah hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam evaluasi penyebab kerusakan dan perbaikan jalan Kelurahan Bori adalah data curah hujan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Toraja Utara dalam waktu 5 Tahun yang dimulai 2019-2024.

- 1) Jumlah curah hujan tahun 2020 = 2744 mm
- 2) Jumlah curah hujan tahun 2021 = 1197 mm
- 3) Jumlah curah hujan tahun 2022 = 1997 mm
- 4) Jumlah curah hujan tahun 2023 = 3155 mm
- 5) Jumlah curah hujan tahun 2024 = 3185 mm

Dengan adanya data curah hujan tersebut, maka sudah dapat membantu dalam penelitian sejauh mana air berpengaruh terhadap proses.

### **III.7 Teknik Analisa Data**

Merupakan analisis serta evaluasi berdasarkan data-data yang ada serta gambaran lalu lintas pada jalan di Kelurahan Bori Kabupaten Toraja Utara berupa jenis kerusakan jalan dan cara penanggulangan kerusakan jalan tersebut.

1. Jenis kerusakan jalan

Kerusakan jalan berupa lubang jalan (pothole) terdapat di Desa Bori, Kabupaten Toraja Utara. Ketika retakan dibiarkan, air akhirnya meresap dan membuat lapisan jalan menjadi rapuh, menyebabkan kerusakan lubang jalan. Pengelupasan butiran, juga dikenal sebagai cuaca dan pengelupasan (raveling), adalah jenis kerusakan jalan di mana terjadi pengelupasan butiran aspal dalam skala besar. Kerusakan yang dikenal sebagai 'retakan kulit buaya' atau 'retakan kulit krokodil' didefinisikan sebagai retakan dengan jarak antar retakan minimal 3 mm yang terkumpul bersama membentuk pola seperti kulit buaya

2. Penyebab kerusakan jalan

Ketika jalan mengalami kerusakan, berarti integritas strukturalnya telah terganggu, sehingga tidak dapat terus memberikan pelayanan terbaik bagi kendaraan yang menggunakannya. Kerusakan jalan disebabkan oleh kendaraan yang sering kali melebihi batas muatan maksimum, yang meningkatkan tekanan pada permukaan jalan akibat roda kendaraan dan mempercepat kerusakan pada

struktur jalan (mengurangi kualitas jalan). Hal ini mengakibatkan keausan pada pengemudi dan menyebabkan waktu tempuh yang lebih lama

### 3. Penanggulangan penyebab kerusakan jalan

Pengguna jalan perlu diberikan edukasi tentang cara mencegah kerusakan jalan dengan membersihkan saluran drainase bawah tanah agar tidak mengalir ke tubuh jalan dan menyesuaikan beban kendaraan dengan variabel yang berkontribusi terhadap kerusakan jalan

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### IV.1 Hasil Penelitian

##### 1. Geometrik Jalan

Segmen jalan ini memiliki dua lajur dan lebar perkerasan empat meter. Kategorisasi medan berada di daerah yang sibuk dan padat penduduk. Karena kemudahan sebagian besar badan jalan mengalami kerusakan, beberapa sistem drainase jalan berfungsi kurang baik, dan kinerja jalan secara keseluruhan terganggu

Tipe jalan : 2 lajur 2 arah, tanpa pemisah median [2/2] TT

- a. Panjang segmen penelitian: 2 km
- b. Lebar jalur: 4 m
- c. Marka jalan: tidak ada
- d. Rambu lalu lintas: tidak ada
- e. Median jalan: tidak ada

##### 2. Volume Lalu Lintas

Data lalu lintas yang digunakan, yaitu data LHR berdasarkan survei yang dilakukan selama 1 minggu, yaitu hari senin, selasa, rabu, kamis, jumat, sabtu, minggu. Lamanya waktu survei diambil 6 jam atau mencakup hampir 25% dari arus lalu lintas selama 24 jam, yaitu dari pukul 06.00 – 18.00 WITA dengan interval waktu selama 2 jam.

Adapun pembagian pengamatan survei terbagi atas 1 segmen pengamatan dan membagi kendaraan yang melewati jalan menjadi 3 golongan, yaitu:

- a. Kendaraan berat (KB): *truck*, *dump truck*, dan lain-lain
- b. Kendaraan ringan (KR): mobil pribadi, *pick up*, dan lain-lain
- c. Sepeda Motor (SM)

Survei volume lalu lintas yang melewati ruas Jalan Kelurahan Bori poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara dilakukan pada 1 pos pengamatan, yaitu pada

hari senin, selasa, rabu, kamis, jumat sabtu, minggu. Pada tabel 2 didapatkan dari hasil perhitungan survei data lalu lintas dibagi dengan waktu penelitian per hari.

**Tabel 1. Jumlah Kendaraan Rata-rata SKR per Jam pada Masing-masing Pos Dan masing-masing hari**

Hari	Rata-Rata kendaran SKR/Jam			
	KB	KR	SM	Jumlah kendaraan
senin	120	290	610	1020
selasa	119	288	598	1005
rabu	101	230	499	830
kamis	100	245	589	934
jumat	98	253	589	940
sabtu	126	280	597	1003
minggu	87	270	572	929

*Sumber : Hasil Analisis Data jumlah kendaraan Rata – rata skr per jam (2024)*

Dari data tabel dibuat jumlah rata-rata hari pada pengamatan (Senin, selasa, rabu, kamis, jumat, sabtu, minggu) dari total jumlah seluruh pos pengamatan (1 titik pos pengamatan), dengan perhitungan sebagai berikut:

Nilai jumlah arus lalu lintas total satu arah kurang dari 1800 kend/jam, maka nilai ekivalen kendaraan berat yang sesuai adalah 1,2 dan nilai ekivalen sepeda motor yang sesuai adalah 0,35.

$$EKVKB = 1,2$$

$$EKVSM = 0,35$$

Jawaban :

$$Q = KB + KR + SM$$

$$Q = 120 + 290 + 610 = 1020 \text{ kend/ jam}$$

$$Q_{ekv} = KR + (EKVKB \times KB) + (EKVSM \times SM)$$

$$= 290 + (1,2 \times 120) + (0,35 \times 610)$$

$$= 690 \text{ skr / jam}$$

**Tabel 2. Konversi Jumlah Kendaraan Rata-rata SKR per Jam pada Masing-masing pos dan masing hari**

Hari	Rata-rata Kendaraan SKR/Jam			
	KB	KR	SM	Jumlah
	<b>1.2</b>		<b>0.35</b>	
senin	120	290	610	647.5
selasa	119	288	598	644.3
rabu	101	230	499	525.85
kamis	100	245	589	517.15
jumat	98	253	589	576.75
sabtu	126	280	597	640.15
minggu	87	270	572	574.6

*Sumber : Analisis Data konversi jumlah kendaraan.*

Hitungan di atas terlihat bahwa lalu lintas rata-rata paling tinggi adalah hari Senin, yaitu 647,5 skr/ jam. Dari data diatas dapat dilihat adanya kendaraan berat yang melintasi Jalan poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara dengan membawa muatan orang dan material.

### 3. Curah Hujan Harian (mm)

Berdasarkan data yang diperoleh dari Website Badan Pusat Statistik (BPS) Toraja Utara curah hujan rata-rata selama 5 tahun ialah sebagai berikut:

- a. Jumlah curah hujan tahun 2020 = 2744 mm
- b. Jumlah curah hujan tahun 2021 = 1197 mm
- c. Jumlah curah hujan tahun 2022 = 1997 mm
- d. Jumlah curah hujan tahun 2023 = 3155 mm
- e. Jumlah curah hujan tahun 2024 = 3185 mm

Maka jumlah curah hujan selama 5 tahun = 12278 mm atau curah hujan rata-rata selama 5 tahun =2455,6 mm, termasuk curah hujan tinggi atau diatas normal ( $\geq 900$  mm/ tahun).

### 4. Jenis dan Tingkat Kerusakan Perkerasan

Pada hari Senin, 3 Agustus 2024, survei dilakukan untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan. Observasi visual digunakan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan, dan tabel klasifikasi untuk setiap bentuk kerusakan digunakan untuk

menghitung jumlah kerusakan. Tabel 3 menampilkan hasil untuk ketiga kategori kerusakan pada segmen jalan yang dinilai

**Tabel 3. Hasil survei jenis dan dimensi kerusakan segmen 1-9**

Stationing	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Dimensi Kerusakan			
			Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (mm)	Luas (P*L) m <sup>2</sup>
<b>SEGMENT 1 STA 0+000 - 1+200</b>						
0+000-1+200	Pelepasan Butir	H	1150	4		4600
0+600-0+620	Lubang	H	1,70	2,4	50	4,1
0+750-0+795	Lubang	H	2,5	2	45	5,0
0+824-0+859	Lubang	H	1,9	2,5	30	4,8
0+950-1+150	Lubang	M	1,5	1,4	30	2,1
1+200	Lubang	M	1,3	2,0		2,6
<b>SEGMENT 2 STA 1+200-1+300</b>						
1+250	Retak Kulit Buaya	M	2	1,4		2,8
1+270	Lubang	H	4	1,4	50	5,6
1+300	Retak Kulit Buaya	M	1,9	0,8		1,52
<b>SEGMENT 3 STA 1+300 – 1+400</b>						
1+345	Lubang	M	2	1,6	40	3,2

1+350	Lubang	M	1,1	0,9	30	0,99
1+375	Lubang	H	3,3	1,2	30	3,96
1+380	Lubang	H	2,4	1,9		4,56
1+390	Retak Kulit Buaya	H	3,9	1,1		4,29
<b>SEGMENT 4 STA 1+400 – 1+500</b>						
1+410	Retak kulit buaya	H	3	2,4	35	7,2

**Lanjutan Tabel 4. Hasil survei jenis dan dimensi kerusakan segmen 1-9**

1+425	Retak Kulit Buaya	H	4	1,4		5,6
1+457	Lubang	H	3,2	1,9	50	6,08
1+485	Lubang	H	4,1	1,5	50	6,15
<b>SEGMENT 5 STA 1+500 – 1+600</b>						
1+510	Retak Kulit Buaya	H	4,9	1,4		6,86
1+540	Lubang	L	0,9	1,3	35	1,17
1+580	Lubang	M	1	3	30	3
1+590	Lubang	M	1,4	2,2	35	3,08
1+600	Pelepasan Butir	L	0,8	0,4		0,32
<b>SEGMENT 6 STA 1+600 – 1+700</b>						
1+625	Retak kulit buaya	M	1,8	1,2		2,16
1+660	lubang	L	1,3	1	30	1,3
1+685	Retak kulit buaya	H	2,8	1,5		4,2

1+695	Retak Kulit buaya	H	5	1,3		6,5
<b>SEGMENT 7 STA 1+700 – 1+800</b>						
1+700-1+800						
<b>SEGMENT 8 STA 1+800- 1+900</b>						
1+800	lubang	M	4,3	0,7	30	3,01
1+815	lubang	L	1,1	0,3	25	0,33
1+840	Lubang	H	5,9	2,1	55	12,39
1+860	Lubang	L	1	0,7	20	0,7
1+880	Retak kulit buaya	L	0,4	0,35		0,14
<b>SEGMENT 9 STA 1+900- 2+000</b>						
1+925	Retak Kulit buaya	M	2	0,8		1,6
1+970	Lubang	L	1,9	0,7	30	2,24
1+990	Lubang	H	1,9	1,5	50	2,85

Sumber : Analisis Data Hasil survei jenis dan dimensi kerusakan segmen 1- 9

**Tabel 5. Luas dan Persentase Kerusakan jalan**

Jenis Kerusakan	Luas (m2)	% kerusakan
Pelepasan Butir	4600	97,42
Lubang	79,1	1,68
Retak kulit buaya	42,87	0,91
<b>Jumlah</b>	4722	100

Sumber : Analisis data hasil survei kerusakan jalan.

Untuk menentukan tingkat kerusakan jenis retak kulit buaya dilakukan dengan mencocokkan langsung tabel dengan kondisi kerusakannya di lapangan.

Setelah semua tingkat kerusakan di dapat dilakukan perhitungan index kondisi perkeras dengan metode PCI, sebagai berikut :

Rumus *density* untuk kerusakan retak kulit buaya / tambalan, galian, utilitas.

**a. Segmen 1**

1).Menghitung Derajat Kerusakan (*Density*) :

Pelepasan butir dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 0+000- 1+200 : L = 4600 m<sup>2</sup> (p= 1150 m, l = 4 m)

Ad = 1150

As =400 m<sup>2</sup> ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m

$$Density = \frac{ad}{As} \times 100 \% = \frac{4600}{400} \times 100 \% = 11,5\%$$

Lubang dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 0+600-0+620 : L = 4,1m<sup>2</sup> ( p = 1,7 m , l =2,4 m )

Kerusakan STA 0+750-0+795: L = 5 m<sup>2</sup> (p= 2,5 m , l = 2 m )

Kerusakan STA 0+824-0+859: L =4,8 m (p=1,9m, l=2,5 m )

As = 400 m<sup>2</sup> ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m

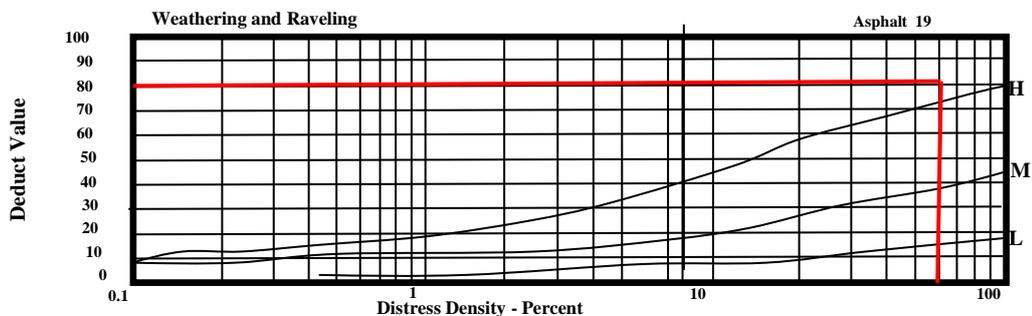
$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100 \% = \frac{13,9}{400} \times 100 \% = 3,5 \%$$

Lubang dengan derajat kerusakan sedang :

Kerusakan STA 0+950 : L =2,1 m (p=1.5 m, l=1,4 m)

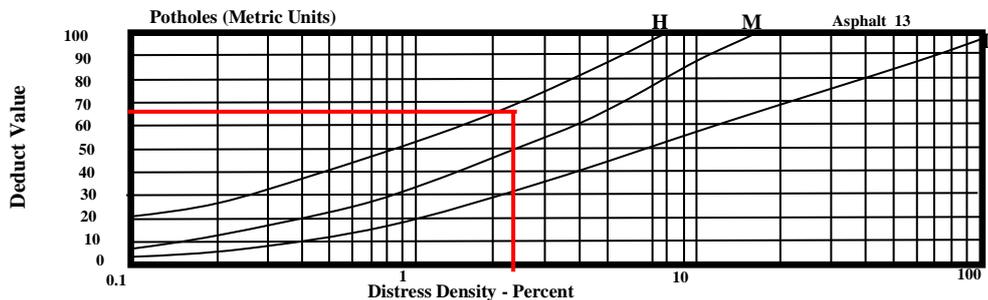
Kerusakan STA 1+200 ; L = 2,6 m (p = 1,3 m, l= 2,0 m)

$$Density = \frac{ad}{As} = \frac{4,7}{400} \times 100 \% = 1,2\%$$



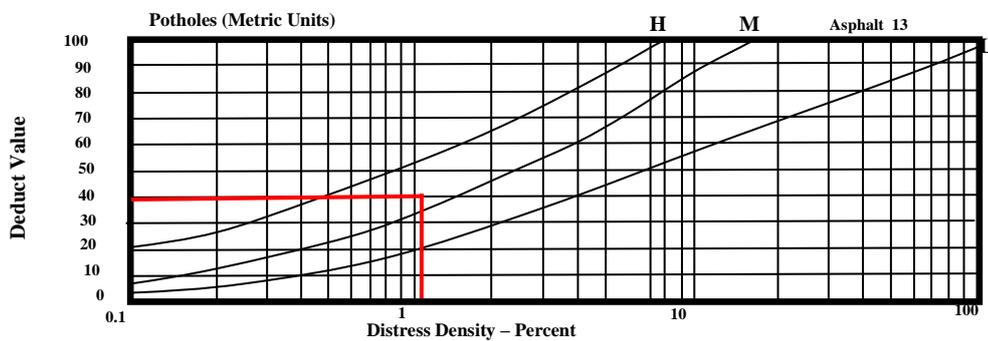
Gambar 18. Grafik jenis kerusakan pelepasan butir segmen 1 (*sumber: shahin,1994*) Dari grafik jenis kerusakan pelepasan butir dengan kerusakan berat

dengan nilai density 95,83 % dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 80.



Gambar 19. Grafik jenis kerusakan lubang berat segmen 1 (Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan kerusakan berat dengan nilai density 3,5 % dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 69.



Gambar 20. Grafik jenis kerusakan lubang sedang segmen 1 (Sumber: Shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan kerusakan sedang dengan nilai density 1,2 % dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 30.

### 3) Menentukan Nilai Total *Deduct Value*

Pada Unit Segmen 1 terdapat 3 nilai pengurang, dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6. Nilai *Deduct Value* segmen 1

No	Jenis dan Tingkat kerusakan	Deduct Value
1	pelepasan butir (H)	80
2	lubang (H)	69
3	lubang (M)	30
	<b>Total Deduct Value</b>	<b>179</b>

Sumber : Analisis data hasil survei kerusakan jalan.

4) Menentukan nilai izin dari deduct (m)

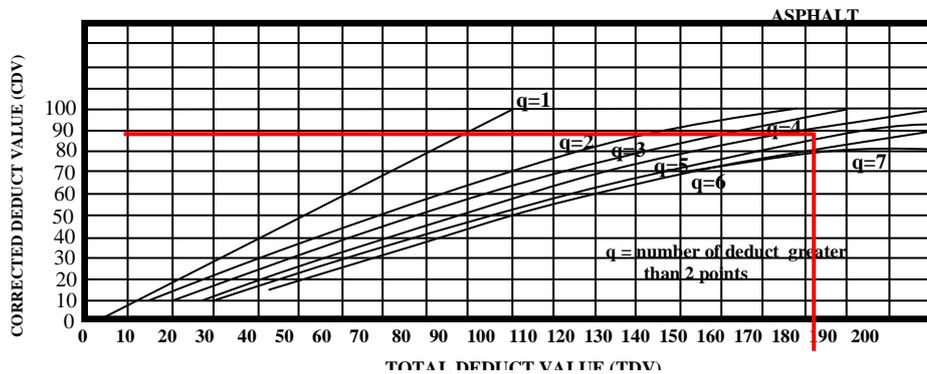
$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 80)$$

$$= 3,1$$

5). Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai q ditentukan dengan melihat jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2, dan untuk segmen 1 terdapat 3 nilai individual deduct value lebih besar dari 3 maka diambil nilai q = 4.



Gambar 21 . Grafik Corrected Deduct Value segmen 1 (Sumber: shahin,1994)

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 90

6). Menentukan Nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV$$

$$= 100 - 90$$

$$= 10$$

**PCI Segmen 1 = 10 » Kondisi Perkerasan gagal**

### B. Segmen 2

1).Menghitung Kadar Kerusakan (*Density*) :

Retak Kulit Buaya dengan derajat kerusakan sedang :

Kerusakan STA 1+250 : L = 2,8m<sup>2</sup> ( p = 2 m , l = 1,4 m )

Kerusakan STA 1+300 : L = 1,52 m<sup>2</sup> ( p = 1,9 m , l = 0,80 m )

$$Ad = 2,8 + 1,52 m = 4,32 m^2$$

$A_s = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{Ad}{A_s} \times 100 \% = \frac{4,32}{400} \times 100\% = 1,08 \%$$

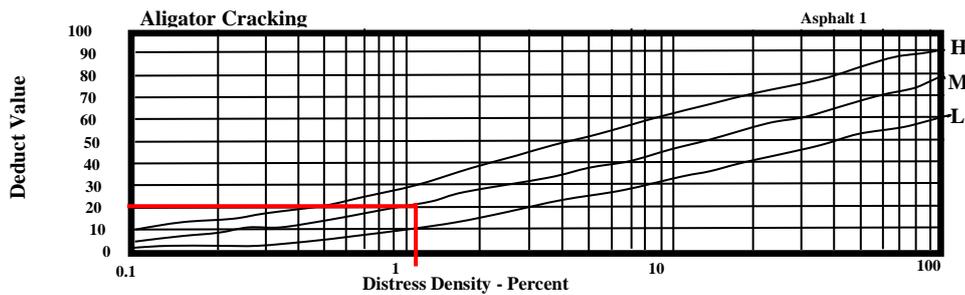
lubang dengan derajat kerusakan berat:

Kerusakan STA 1+270 : L = 5,6 m<sup>2</sup> ( p =2.5 m , l = 2.25 m )

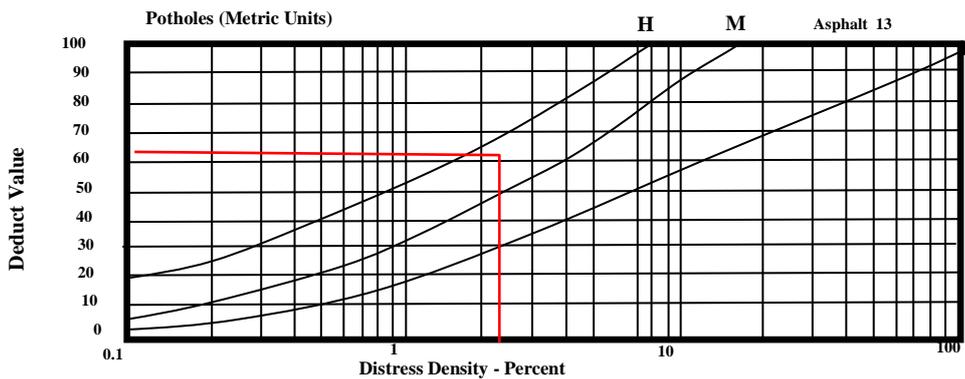
$A_s = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{Ad}{A_s} \times 100 \% = \frac{5,6}{400} \times 100\% = 1,4 \%$$

2).Menentukan deduct value



Gambar 22. Retak Kulit Buaya dengan derajat kerusakan sedang segmen Dari grafik jenis kerusakan retak kulit buaya dengan nilai density 1,08 % dengan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 20.( Sumber: shahin,1994)



Sumber: shahin,1994

Gambar 23. grafik jenis kerusakan lubang dengan kerusakan berat segmen 2(Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 1,4 % dengan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 63.

3). Menentukan Total Deduct Value ( TDV )

Pada Unit Segmen 2 terdapat 2 nilai pengurang, dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut .

**Tabel 7. Nilai deduct Value segmen 2**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Retak Kulit Buaya (M)	20
2	Lubang (H)	63
<b>Total Deduct Value</b>		<b>83</b>

4). Menentukan nilai izin dari deduct (m)

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 63)$$

$$m = 4,5$$

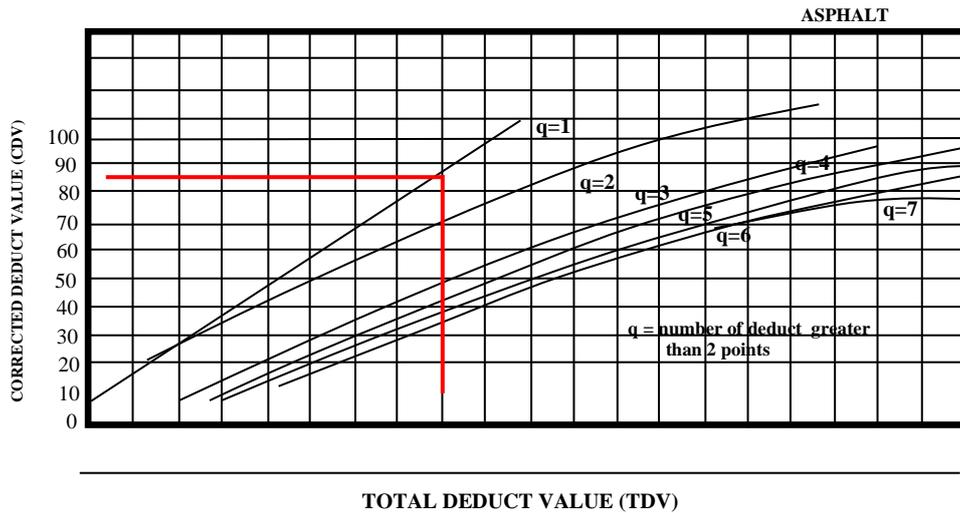
Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai izin (m) = 4,5 yang berarti terdapat nilai deduct value lebih besar dari nilai m , maka dilakukan pengurangan terhadap nilai deduct value tersebut.( *Sumber: Analisis data*)

**Tabel 8. Pengurangan Nilai deduct Value segmen 2**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Retak Kulit Buaya (M)	30,5
2	Lubang (H)	58,5
<b>Total Deduct Value</b>		<b>89</b>

5). Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai q ditentukan dengan melihat jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2, dan untuk segmen 2 terdapat 2 nilai individual deduct value lebih besar dari 2 maka diambil nilai q = 2. (*Sumber: Analisis data*)



Gambar 24. Total Deduct Value Segmen 2 (Sumber: shahim 1994)

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 70

6). Menentukan Nilai PCI

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 70 \\ &= 30 \end{aligned}$$

*PCI Segmen 2 = 30 >> Kondisi Perkerasan jelek*

**c. Segmen 3**

1). Menghitung Kadar Kerusakan (*Density*) :

Lubang dengan derajat kerusakan sedang :

Kerusakan STA 1+300 :  $L = 3,2 \text{ m}^2$  (  $p = 2 \text{ m}$  ,  $l = 1,6 \text{ m}$  )

Kerusakan STA 1+400 :  $L = 0,99 \text{ m}^2$  (  $p = 1,1 \text{ m}$  ,  $l = 0,90 \text{ m}$  )

$$Ad = 3,2 + 0,99 = 4,19 \text{ m}^2$$

$$As = 400 \text{ m}^2 \text{ ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4m )}$$

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100 \% = \frac{4,19}{400} \times 100\% = 1,4 \%$$

Lubang dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 1+375 :  $L = 3,96 \text{ m}^2$  (  $p = 2 \text{ m}$  ,  $l = 1,98\text{m}$  )

Kerusakan STA 1+475 :  $L = 4,56 \text{ m}^2$  (  $p = 2,4 \text{ m}$  ,  $l = 1,9 \text{ m}$  )

$$Ad = 3,96 + 4,56 = 8,52 \text{ m}^2$$

$$As = 400 \text{ m}^2 \text{ ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )}$$

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100 \% = \frac{8,52}{400} \times 100\% = 2,84\%$$

Retak Kulit Buaya dengan derajat kerusakan berat :

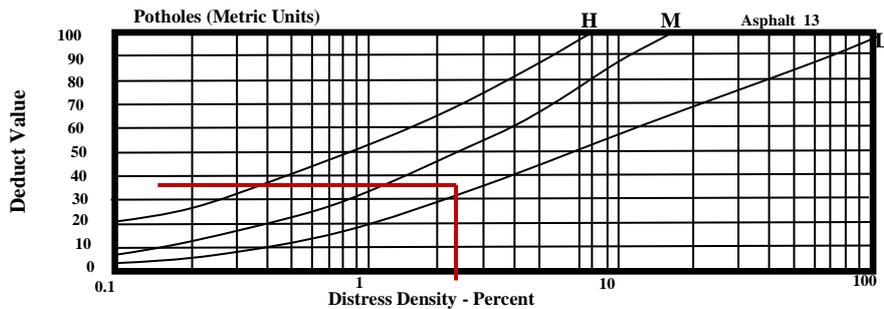
Kerusakan STA 1+390 :  $L = 4,29 \text{ m}^2$  (  $p = 3,9 \text{ m}$  ,  $l = 1,1 \text{ m}$  )

$A_d = 4,29 \text{ m}^2$

$A_s = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

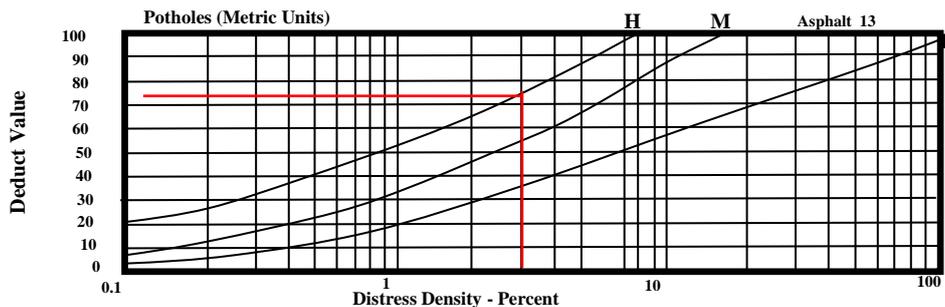
$$\text{Density} = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \% = \frac{4,29}{400} \times 100\% = 1,07 \%$$

2).Menentukan Deduct Value



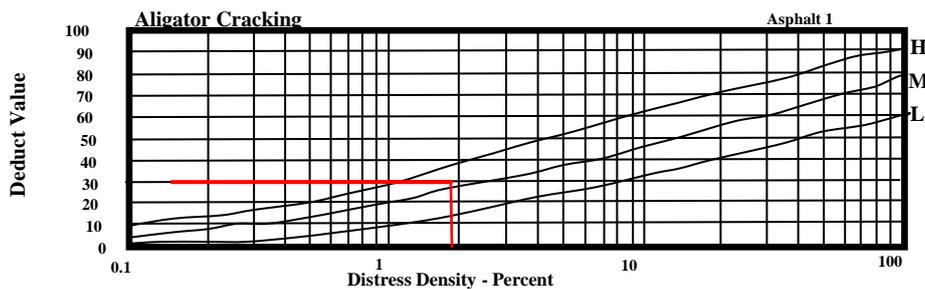
Gambar 25. Grafik jenis kerusakan lubang sedang segmen 3(Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan Lubang dengan nilai density 1,4 % dan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 35.



Gambar 26. Grafik jenis kerusakan lubang berat segmen 3(Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan Lubang dengan nilai density 2,84 % dan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 72



Gambar 27. Jenis kerusakan retak kulit buaya dengan kerusakan sedang segmen 3 (Sumber: shahin, 1994).

Dari grafik jenis kerusakan retak kulit buaya dengan nilai density 1,07% dan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 30

3). Menentukan Total Deduct Value ( TDV )

Pada Unit Segmen 3 terdapat 2 nilai pengurang, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 9. Nilai Deduct Value segmen 3**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Lubang (M)	35
2	Lubang (H)	72
3	Retak Kulit Buaya(H)	30
<b>Total Deduct Value</b>		<b>137</b>

4). Menentukan nilai izin dari deduct m ( Sumber: shahin, 1994)

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

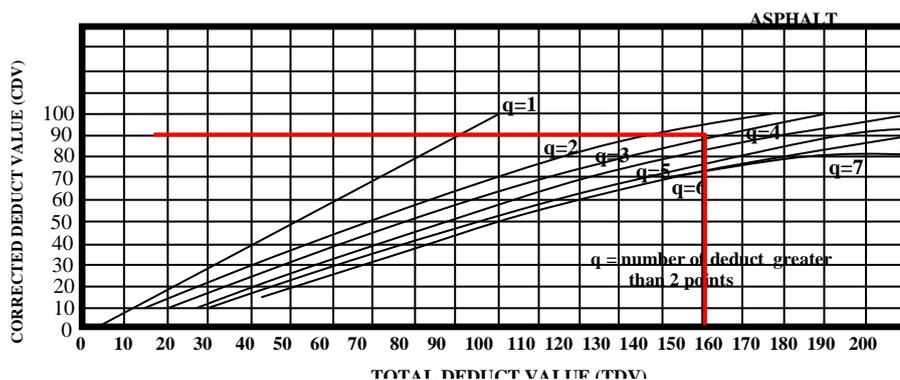
$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 72)$$

$$m = 3,75$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai izin (m) = 3,75 yang berarti terdapat nilai deduct value lebih kecil dari nilai m.

5). Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

untuk segmen 3 terdapat 3 nilai individual deduct value lebih besar dari 2 maka diambil nilai q = 2.



Gambar 28. Grafik deduct value segmen 3

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 90 ( sumber: *Shahin, 1994*).

6). Menentukan Nilai PCI

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 90 \\ &= 10 \end{aligned}$$

**PCI Segmen 3 = 10 » Kondisi Perkerasan gagal**

**d. Segmen 4**

1). Menghitung Kadar Kerusakan (Density)

Retak kulit buaya dengan derajat kerusakan berat:

Kerusakan STA 1+410 : L = 5m ( p =5,6 m, l = 3 m )

Kerusakan STA 1+425 : L = 5,6 m ( p = 3,9 m, l = 3 m )

Ad = 7,2m + 5,6m = 12,8 m

As = 400 m<sup>2</sup> ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{n}{As} \times 100\% = \frac{12,8}{400} \times 100\% = 3,2 \%$$

Lubang dengan derajat kerusakan berat :

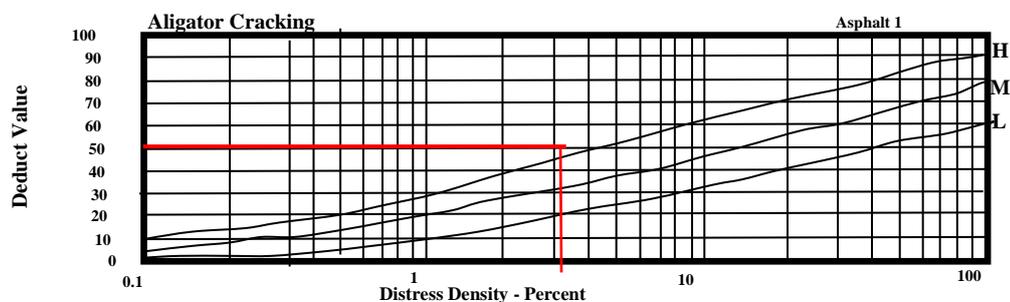
Kerusakan STA 1+457 : L=6,08 m ( p = 2.5 m, l = 2.43 m)

Kerusakan STA 1+485 : L=6,16 m ( p = 4,1 m, l = 1,5 m)

Ad = 6,08 + 6,16 m = 12,24 m

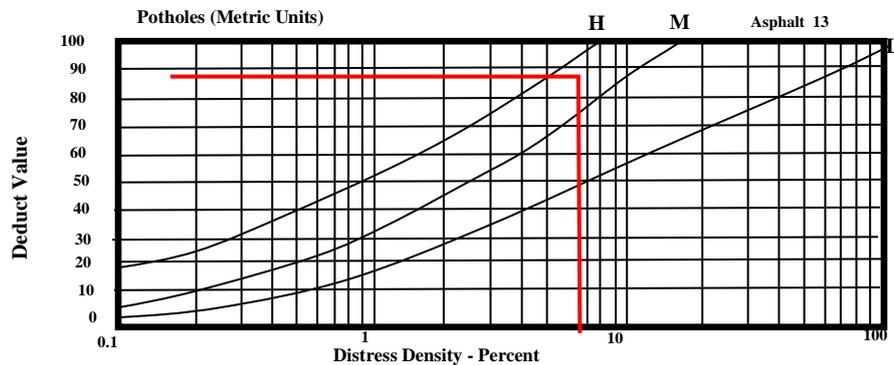
$$\text{Density} = \frac{ad}{As} \times 100\% = \frac{12,24}{400} \times 100\% = 3,07 \%$$

2). Menentukan Deduct Value



Grafik 29. grafik retak kerusakan dengan kerusakan berat segmen 4 (*Sumber: shahin, 1994*).

Dari grafik jenis kerusakan Retak Kulit Buaya dengan nilai density 3,2 % dan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 50



Grafik 30. Lubang dengan kerusakan berat segmen 4 (Sumber: shahin, 1994).

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 3,07 % dan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 87

3). Menentukan Total Deduct Value ( TDV )

Pada Unit Segmen 4 terdapat 2 nilai pengurang, dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 10. Nilai Deduct Value segmen 4**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Retak kulit buaya (H)	50
2	Lubang (H)	84,7
<b>Total Deduct Value</b>		<b>132,7</b>

4) Menentukan nilai izin dari deduct m (Sumber: shahin, 1994)

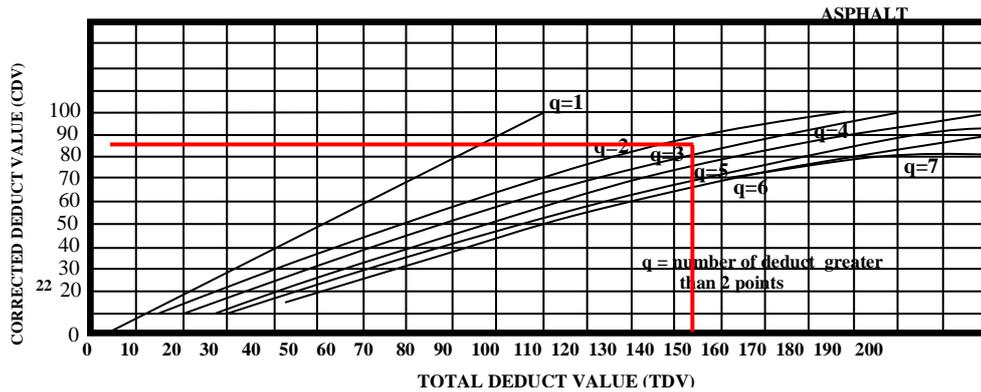
$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 84,7)$$

$$m = 2,4$$

5) Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai q ditentukan dengan melihat jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2, dan untuk segmen 4 terdapat 2 nilai individual deduct value lebih besar dari 2 maka diambil nilai q = 2.



Gambar 31. Grafik Corrected Deduct Value segmen 4 (Sumber: shahin, 1994)

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 89

- 6) Menentukan Nilai PCI

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 89 \\ &= 11 \end{aligned}$$

**PCI Segmen 4 = 11 » Kondisi Perkerasan gagal**

**e. Segmen 5**

- 1). Menghitung Kadar Kerusakan (*Density*) :

Retak kulit buaya dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 1+510 :  $L = 6,86 \text{ m}^2$  (  $p = 4,9 \text{ m}$  ,  $l = 1,4 \text{ m}$  )

$Ad = 6,86 \text{ m}^2$

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{6,86}{400} \times 100\% = 1,7 \%$

Lubang dengan derajat kerusakan ringan :

Kerusakan STA 1+540 :  $L = 1,17 \text{ m}^2$  (  $p = 0,9 \text{ m}$  ,  $l = 1,3 \text{ m}$  )

$Ad = 1,17 \text{ m}^2$

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,17}{400} \times 100\% = 0,39 \%$

lubang dengan derajat kerusakan sedang :

Kerusakan STA 1+500 :  $L = 3 \text{ m}$  (  $p = 1 \text{ m}$  ,  $l = 3 \text{ m}$  )

Kerusakan STA 1+600 :  $L = 3,08 \text{ m}$  (  $p = 1,4 \text{ m}$  ,  $l = 2,2 \text{ m}$  )

$$Ad = 3 \text{ m} + 3,08 \text{ m} = 6,08 \text{ m}^2$$

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{6,08}{400} \times 100\% = 2,03\%$$

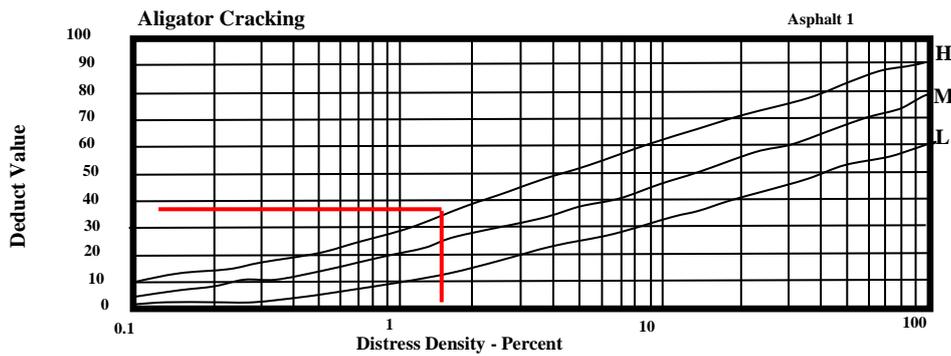
Pelepasan butir dengan derajat kerusakan ringan :

Kerusakan STA 1+600 : L= 0,32 m ( p = 0,8 m, l= 0,4 m)

$$Ad = 0,32 \text{ m}$$

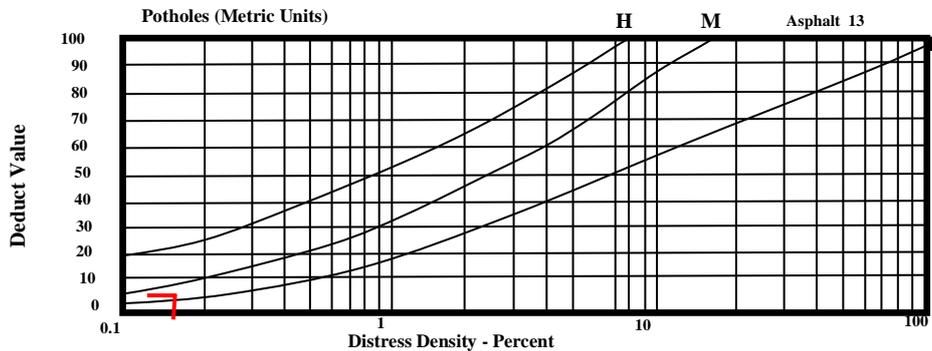
$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,32}{400} \times 100\% = 0,08\%$$

2). Menentukan Deduct Value



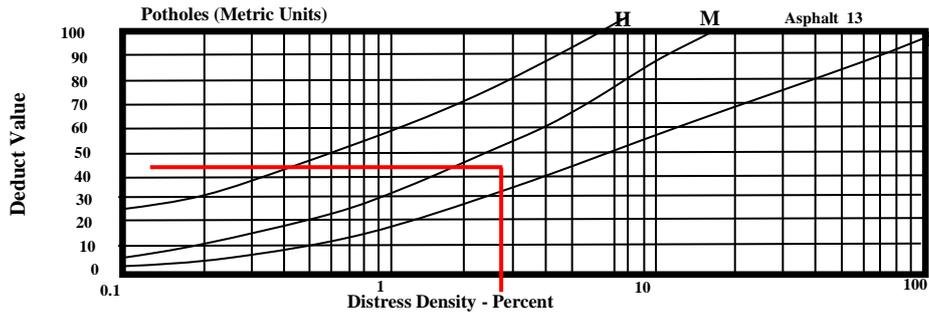
Gambar 32. Grafik kerusakan retak buaya dengan kerusakan sedang segmen 5 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan retak kulit buaya dengan nilai density 1,17 % dengan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 39



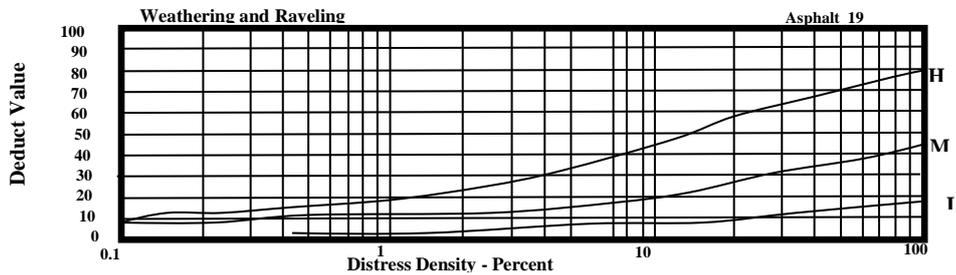
Gambar 33. Grafik Lubang dengan kerusakan ringan segmen 5 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan Lubang dengan nilai density 0,39 % dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 5



Gambar 34. Grafik Lubang dengan kerusakan sedang segmen 5(Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 2,03 % dan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 47



Gambar 35. Grafik retak kulit buaya dengan kerusakan ringan segmen 5 (Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan Lubang dengan nilai density 0,1 % dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 0,5

3). Menentukan Total Deduct Value ( TDV )

Pada Unit Segmen 5 terdapat 4 nilai pengurang, dapat dilihat pada Tabel berikut :

**Tabel 11. Nilai Deduct Value Segmen 5**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Retak Kulit Buaya(H)	39
2	Lubang (L)	5
3	Lubang (M)	47
4	Pelepasan butir (L)	0,5

Total Deduct Value	91,5
--------------------	------

4). Menentukan nilai izin dari deduct m (*Sumber: shahin, 1994*)

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 47)$$

$$m = 5,87$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai izin (m) = 5,87 maka tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai deduct value tersebut.

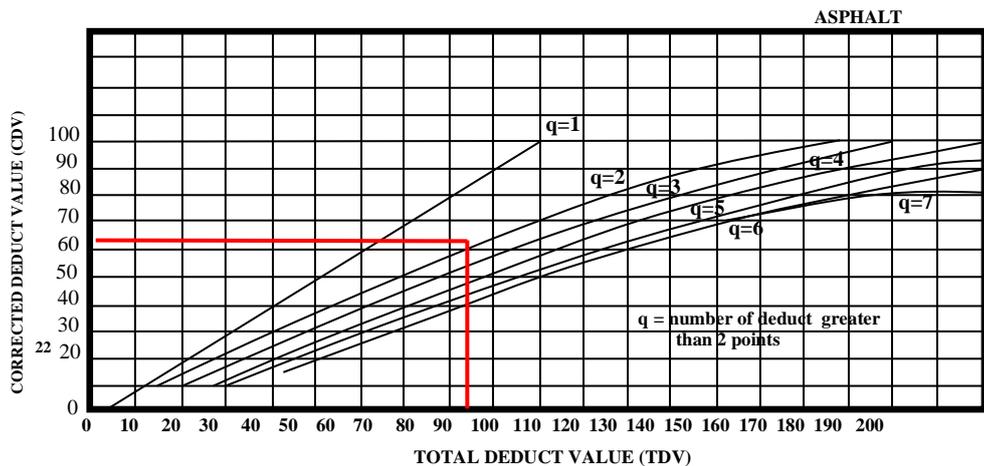
$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 47)$$

$$m = 5,87$$

5). Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai q ditentukan dengan melihat jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2, dan untuk segmen 5 terdapat nilai individual deduct value lebih besar dari 2 maka diambil nilai q = 3.



Gambar 36. Grafik Corrected Deduct Value segmen 5(*Sumber: shahin, 1994*)

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 63.

1). Menentukan Nilai PCI

$$\begin{aligned} PCI &= 100 - CDV \\ &= 100 - 63 \end{aligned}$$

$$= 37$$

PCI Segmen 5 = 37 >> Kondisi Perkerasan jelek

#### f. Segmen 6

1). Menghitung Kadar Kerusakan (*Density*) :

Retak Kulit Buaya dengan derajat kerusakan sedang :

Kerusakan STA 1+625 :  $L = 2,16\text{m}^2$  (  $p = 1,8\text{ m}$  ,  $l = 1,2\text{ m}$  )

$$Ad = 2,16\text{m}^2$$

$As = 400\text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{2,16}{400} \times 100\% = 0,72\%$$

Lubang dengan derajat kerusakan ringan :

Kerusakan STA 1+660 :  $L = 1,3\text{ m}^2$  (  $p = 1,3\text{m}$  ,  $l = 1\text{ m}$  )

$$Ad = 1,3\text{ m}^2$$

$As = 400\text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,3}{400} \times 100\% = 0,4\%$$

Retak kulit buaya dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 1+685 :  $L = 4,2\text{ m}^2$  (  $p = 2,8\text{m}$  ,  $l = 1,5\text{ m}$  )

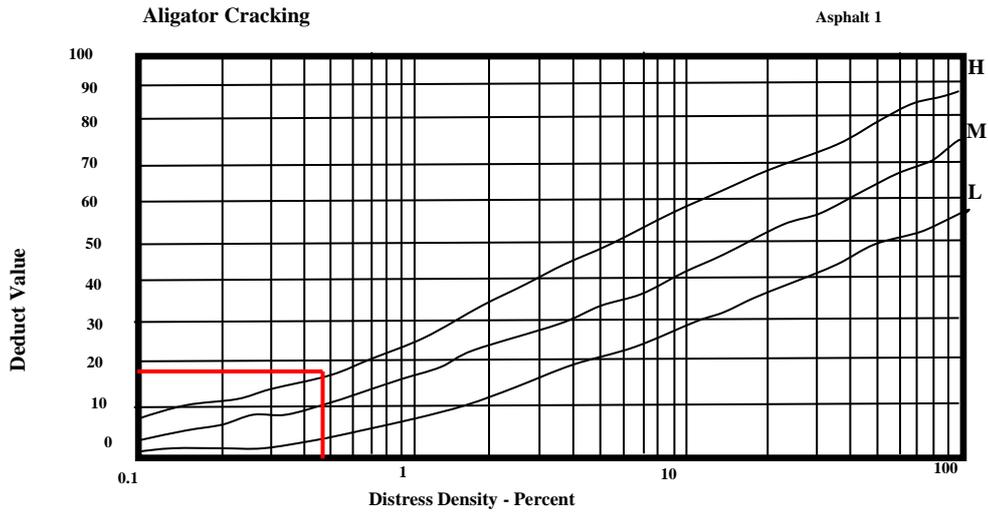
Kerusakan STA 1+695 :  $L = 6,5\text{ m}^2$  (  $p = 5\text{ m}$  ,  $l = 1,3\text{ m}$  )

$$Ad = 10,7\text{ m}^2$$

$As = 400\text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

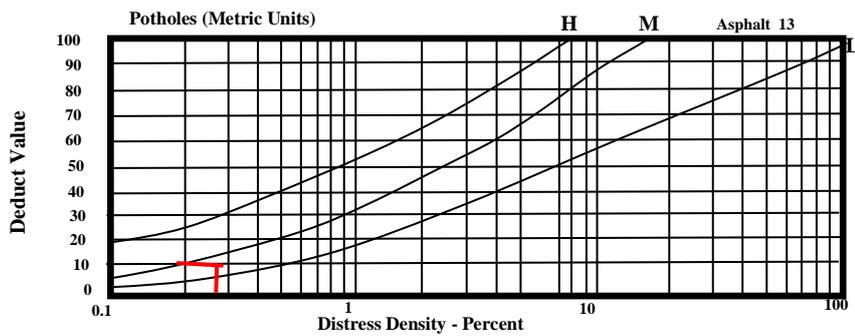
$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{10,7}{400} \times 100\% = 3,7\%$$

2). Menentukan Deduct Value



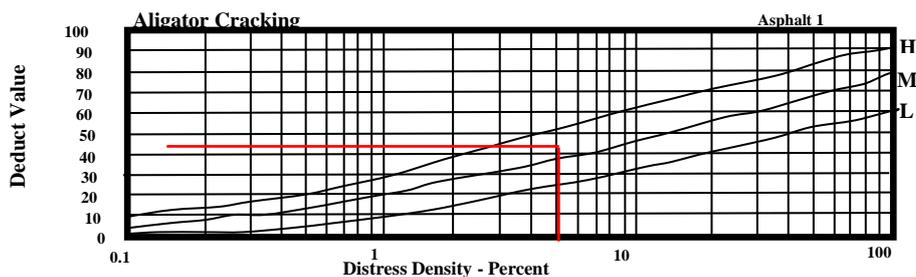
Gambar 37. Grafik retak kulit buaya kerusakan sedang segmen 6 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan retak kulit buaya dengan nilai density 0,72 % dengan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 19.



Gambar 38. Grafik lubang dengan kerusakan ringan segmen 6 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 0,4% dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 10



Gambar 39. Grafik retak kulit buaya dengan kerusakan sedang segmen 6 (*Sumber: shahin, 1994*)

Dari grafik jenis kerusakan retak kulit buaya dengan nilai density 3,7% dengan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 47

3). Menentukan Total Deduct Value ( TDV )

Pada Unit Segmen 6 terdapat 3 nilai pengurang, dapat dilihat pada tabel berikut .

**Tabel 12. Nilai Deduct Value segmen 6**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Retak Kulit Buaya(H)	19
2	Lubang (L)	10
3	Retak kulit buaya (H)	47
Total Deduct Value		76

4). Menentukan nilai izin dari deduct m (*Sumber: Analisis data*)

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 47)$$

$$m = 5,8$$

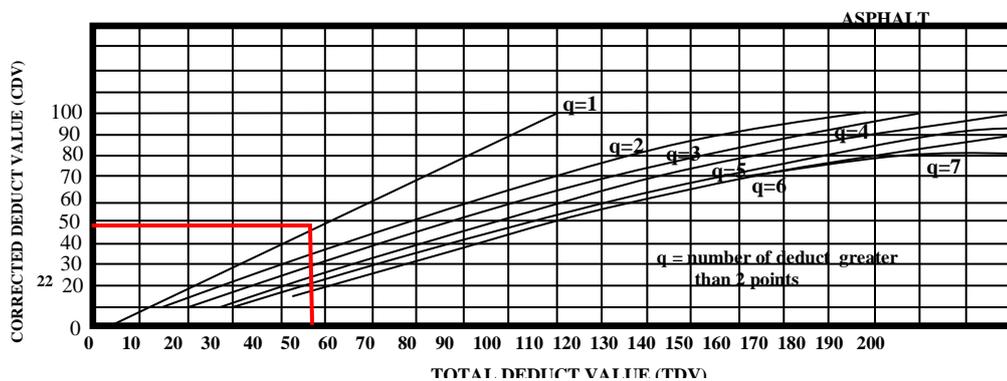
Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai izin (m) = 5,8, maka dilakukan pengurangan terhadap nilai deduct value tersebut.

**Tabel 13. Pengurangan Deduct Value segmen 6**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Retak Kulit Buaya(H)	13,2
2	Lubang (L)	4,2
3	Retak kulit buaya (H)	41,2
Total Deduct Value		58,4

5). Menentukan Corrected Deduct Value CDV (*Sumber: Analisis data*)

Nilai q ditentukan dengan melihat jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2, dan untuk segmen 6 terdapat 3 nilai individual deduct value lebih besar dari 2 maka diambil nilai q = 2.



Gambar 40. grafik corrected deduct value segmen 6(*Sumber: shahin,1994*)

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 49

6). Menentukan Nilai PCI

$$PCI = 100 - CDV$$

$$= 100 - 49$$

$$= 51$$

*PCI Segmen 6 = 51 >> Kondisi Perkerasan baik*

**g. Segmen 7**

**Pada segmen 7 STA 1+700-1+800 tidak ditemukan kerusakan.**

1). Menentukan Nilai PCI

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 0 \\ &= 100 \end{aligned}$$

*PCI Segmen 7 = 100 >> Kondisi Perkerasan Sangat sempurna*

**h. Segmen 8**

1). Menghitung Kadar Kerusakan (*Density*) :

Lubang dengan derajat kerusakan sedang :

Kerusakan STA 1+800 :  $L = 3,01 \text{ m}^2$  (  $p = 1.9 \text{ m}$  ,  $l = 1.58 \text{ m}$  )

$$Ad = 3,01 \text{ m}^2$$

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{3,01}{400} \times 100\% = 0,8 \%$$

Lubang dengan derajat kerusakan ringan :

Kerusakan STA 1+800 :  $L = 0,33 \text{ m}^2$

Kerusakan STA 1+900 :  $L = 0,7 \text{ m}^2$  (  $p = 1 \text{ m}$  ,  $l = 0,7 \text{ m}$  )

$$Ad = 0,33 \text{ m}^2 + 0,7 \text{ m}^2 = 1,03 \text{ m}^2$$

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{1,03}{400} \times 100\% = 0,34 \%$$

Lubang dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 1+ 840 :  $L = 5,145 \text{ m}^2$  (  $p = 2.45 \text{ m}$  ,  $l = 2,1 \text{ m}$  )

$$Ad = 5,15 \text{ m}^2$$

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{5,15}{400} \times 100\% = 1.72 \%$$

Retak kulit buaya dengan derajat kerusakan ringan :

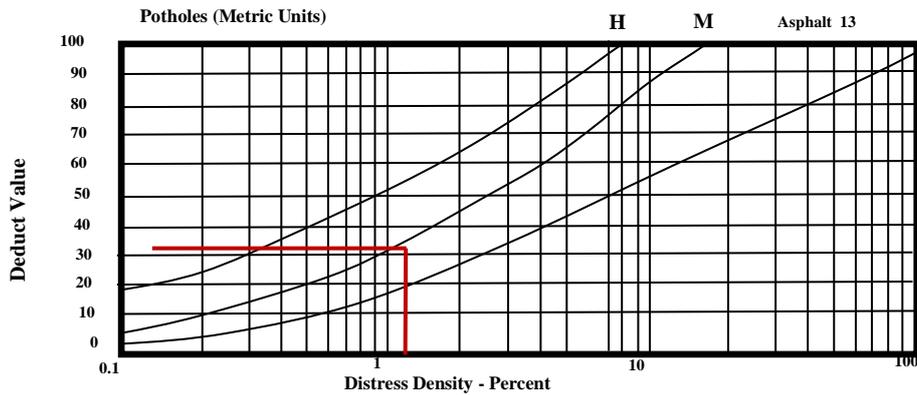
Kerusakan STA 1+ 880 :  $L = 0,14 \text{ m}^2$  (  $p = 0,4 \text{ m}$  ,  $l = 0,35 \text{ m}$  )

$$Ad = 0,14 \text{ m}^2$$

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

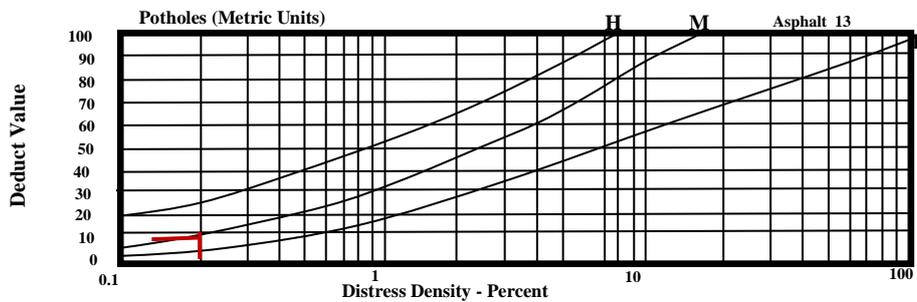
$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100\% = \frac{0,14}{400} \times 100\% = 0.1\%$$

2). Menentukan Deduct Value



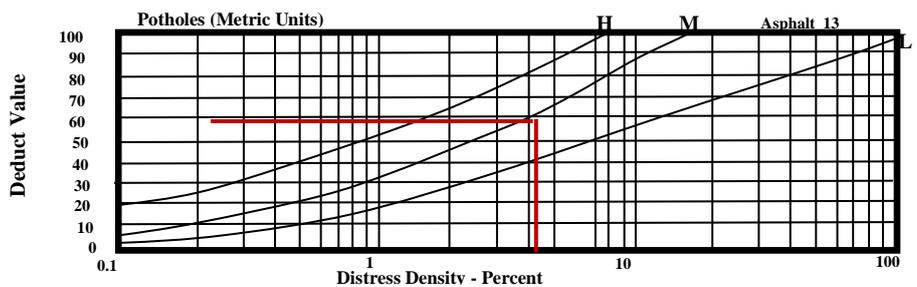
Gambar 41. Grafik lubang dengan kerusakan sedang segmen 8(Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 1% dengan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 34.



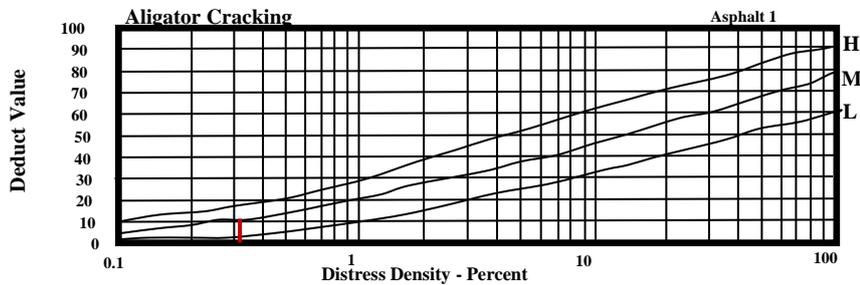
Gambar 42. Grafik lubang dengan kerusakan ringan segmen 8(Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 0,34% dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 9



Gambar 43. Grafik lubang dengan kerusakan berat segmen 8(Sumber: shahin,1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 1.72% dengan tingkat kerusakan berat diperoleh deduct value sebesar 60



Gambar 44. Grafik lubang dengan kerusakan ringan segmen 8 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan retak kulit buaya dengan nilai density 0,1% dengan tingkat kerusakan ringan diperoleh deduct value sebesar 0,5%

3). Menentukan Total Deduct Value ( TDV )

Pada Unit Segmen 8 terdapat 4 nilai pengurang, dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 13. Pengurangan Deduct Value segmen 6**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Lubang ( M )	34
2	Lubang ( L )	9
3	Lubang ( H )	60
4	Retak kulit buaya ( L )	0,5
Total Deduct Value		103,5

Sumber: Analisis data

4). Menentukan nilai izin dari deduct (m)

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

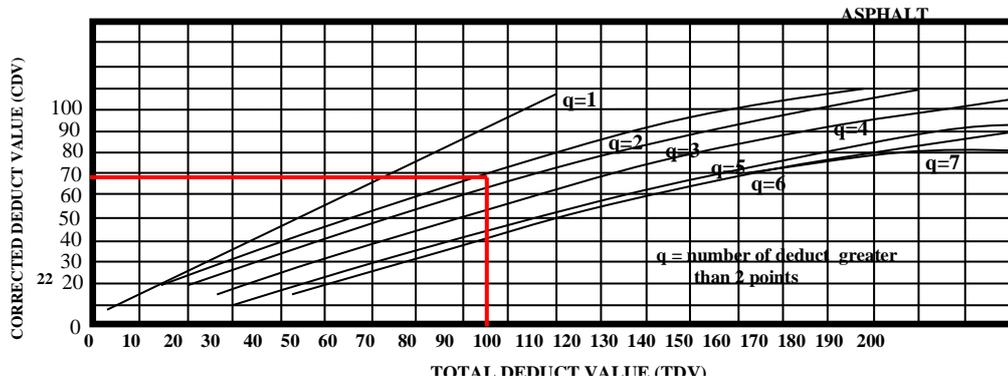
$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 60)$$

$$m = 4,67$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai izin (m) = 4,67 maka tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai deduct value tersebut.

5). Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai q untuk segmen 8 terdapat 4 nilai individual deduct value lebih besar dari 2 maka diambil nilai q = 3



Gambar 45. Grafik Corrected Deduct Value segmen 8(Sumber: shahin,1994)

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 68

6). Menentukan Nilai PCI

$$\begin{aligned}
 PCI &= 100 - CDV \\
 &= 100 - 68 \\
 &= 32
 \end{aligned}$$

PCI Segmen 8 = 32 >> Kondisi Perkerasan jelek

i. Segmen 9

1). Menghitung Kadar Kerusakan (Density) :

Retak Kulit Buaya dengan derajat kerusakan sedang :

$$\text{Kerusakan STA 1+925 :L} = 1,6 \text{ m}^2 \text{ (p} = 2 \text{ m, l} = 0,8 \text{ )}$$

$$\text{As} = 400 \text{ m}^2 \text{ ( Panjang Unit Segmen} = 100 \text{ m , Lebar Jalan} = 4 \text{ m)}$$

$$\text{Density} = \frac{ad}{As} \times 100 \% = \frac{1,6}{400} \times 100 \% = 0,4 \%$$

Lubang dengan derajat kerusakan ringan:

$$\text{Kerusakan STA 1+970 : L} = 2,24 \text{ m}^2 \text{ ( p} = 1,9 \text{ m , l} = 0,7 \text{ m)}$$

$$\text{Ad} = 2,24 \text{ m}^2$$

$$\text{As} = 400 \text{ m}^2 \text{ ( Panjang Unit Segmen} = 100 \text{ m , Lebar Jalan} = 4 \text{ m)}$$

$$Density = \frac{Ad}{As} = \frac{2.24}{400} \times 100\% = 0,56\%$$

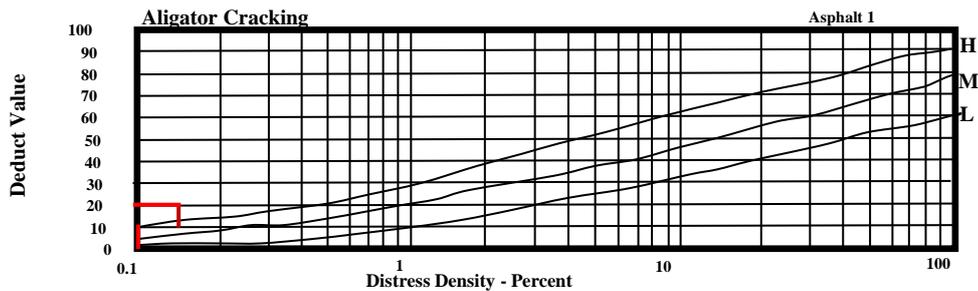
Lubang dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 1+990 : L = 2,85m<sup>2</sup> ( p = 1,9 m , l = 1,5m )

As = 400 m<sup>2</sup> ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m )

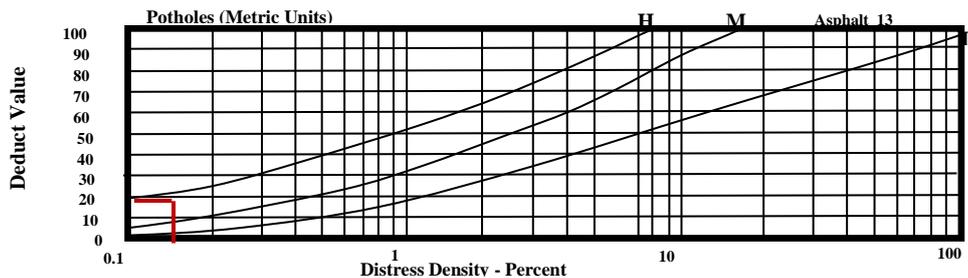
$$Density = \frac{n}{As} = \frac{2,85m}{400} \times 100\% = 0,7\%$$

2). Menentukan Deduct Value



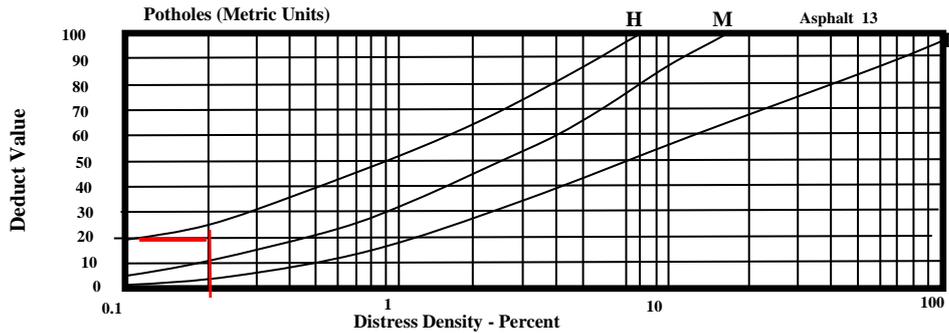
Gambar 46. Grafik retak kulit buaya dengan kerusakan sedang segmen 9 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan retak kulit buaya dengan nilai density 0,4 % dan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 9



Gambar 47. Grafik lubang dengan kerusakan sedang segmen 9 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 0,56 % dan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 19



Gambar 47. Grafik lubang dengan kerusakan berat segemen 9 (Sumber: shahin, 1994)

Dari grafik jenis kerusakan lubang dengan nilai density 0,7 % dan tingkat kerusakan sedang diperoleh deduct value sebesar 20.

3). Menentukan Total Deduct Value ( TDV )

Pada Unit Segmen 9 terdapat 3 nilai pengurang, dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 15. Nilai Deduct Value Segmen 9**

No	Jenis & Tingkat Kerusakan	Deduct Value
1	Retak kulit buaya ( M )	8
2	Lubang ( L )	19
3	Lubang ( H )	20
Total Deduct Value		47

4). Menentukan nilai izin dari deduct m ( Sumber: Analisis data)

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - HDV)$$

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 20)$$

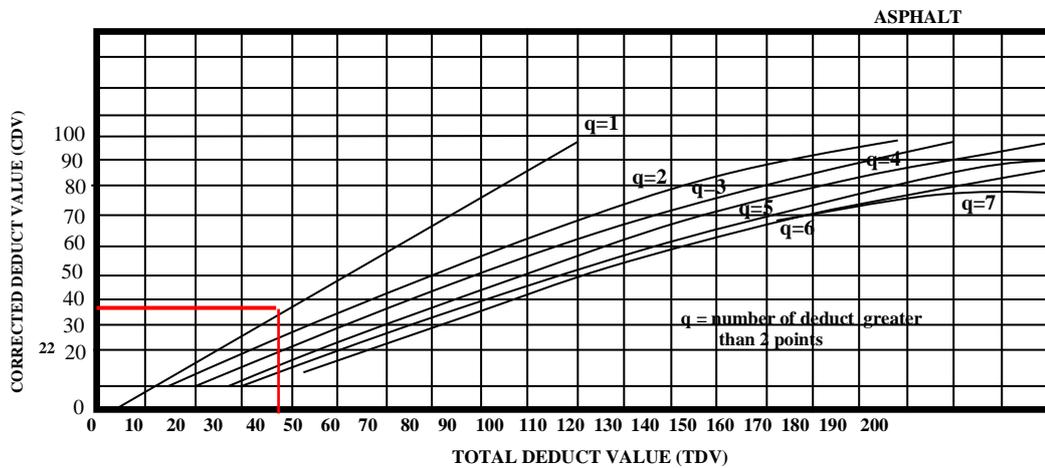
$$m = 8,35$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai izin (m) = 8,35 maka tidak dilakukan pengurangan terhadap nilai deduct value tersebut.

5). Menentukan Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai q ditentukan dengan melihat jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 dan untuk segmen 9 terdapat 3 nilai

ditentukan dengan melihat jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 2.



Gambar 49. Grafik Corrected Deduct Value segmen 9(Sumber: shahin,1994)

Dari Grafik diatas diperoleh nilai Corrected Deduct Value (CDV) = 35

6). Menentukan Nilai PCI

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 35 \\ &= 65 \end{aligned}$$

*PCI Segmen 9 = 65 >> Kondisi Perkerasan baik*

**Tabel 16. Hasil Perhitungan Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan untuk segmen 1-9**

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
1	segmen 1	10	Gagal
2	segmen 2	30	Jelek
3	segmen 3	10	Gagal
4	segmen 4	11	Gagal
5	segmen 5	37	Jelek
6	segmen 6	51	Baik
7	segmen 7	100	Sempurna
8	segmen 8	32	Jelek
9	segmen 9	65	Baik
10	Segmen 10	70	baik
Rata – rata		30	Jelek

No	Titik awal (meter)	Titik akhir (meter)
1	0	200
2	200	400
3	400	600
4	600	800
5	800	1000
6	1000	1200
7	1200	1400
8	1400	1600
9	1600	1800
10	1800	2000

Tabel: *diatas menunjukkan pembagian setiap 200 meter hingga mencapai 2 kilometer (2000).*

Segmen jalan sepanjang 2 kilometer (2 kilo) mengacu pada suatu bagian jalan dengan panjang total 2.000 meter. Penjelasan lebih rinci mengenai segmen jalan ini bergantung pada konteksnya, seperti kondisi fisik, fungsi, atau aspek teknis lainnya. Berikut beberapa poin penting:

#### **A. 1. Aspek Fisik**

- **Lebar Jalan:** Lebar segmen jalan biasanya ditentukan oleh peruntukannya (jalan lokal, arteri, atau tol).
- **Jenis Permukaan:** Bisa berupa jalan aspal, beton, paving block, atau tanah.
- **Struktur Pendukung:** Terdapat drainase, trotoar, rambu lalu lintas, atau penerangan jalan.

#### **B. 2. Fungsi Jalan**

- **Jalan Perkotaan:** Digunakan untuk menghubungkan area di dalam kota, biasanya memiliki kepadatan lalu lintas yang tinggi.
- **Jalan Antar Kota:** Dirancang untuk menghubungkan kota-kota atau desa, dengan kecepatan kendaraan lebih tinggi.

- **Jalan Tol:** Segmen ini memiliki aturan khusus, seperti akses terbatas dan dikenakan biaya tol.

### C. 3. Fitur dan Elemen Desain

- **Kemiringan:** Bisa berupa jalan datar atau jalan dengan tanjakan/penurunan.
- **Tikungan:** Segmen mungkin memiliki tikungan tajam atau landai.
- **Rambu dan Markah Jalan:** Terdapat marka jalur, zebra cross, atau rambu lalu lintas.
- **Keamanan:** Bisa dilengkapi dengan pagar pengaman atau jalur darurat.

### D. 4. Kondisi Lalu Lintas

- Kapasitas segmen jalan dipengaruhi oleh lebar, jumlah lajur, dan tingkat kemacetan.
- Kualitas permukaan jalan memengaruhi kenyamanan dan kecepatan kendaraan.

### E. 5. Lingkungan Sekitar

- Jika berada di area padat penduduk, segmen jalan mungkin memiliki banyak akses keluar-masuk.
- Jika di area terpencil, fasilitas pendukung seperti penerangan atau pos keamanan mungkin terbatas.

*Sumber : Data*

Dari hasil tabel perhitungan kondisi perkerasan untuk setiap segmen, di dapatkan masing-masing nilai segmen PCI sebagai berikut:

1. Segmen 1:

- Nilai PCI : 10
- Kondisi Perkerasan : Gagal
- Analisis : Dengan nilai PCI sebesar 10, segmen ini berada dalam kategori “Gagal.” Hal ini menunjukkan kerusakan yang sangat parah seperti lubang besar, retak lebar, dan deformasi permukaan. Tindakan yang diperlukan biasanya adalah rekonstruksi penuh atau rehabilitasi total karena kondisi jalan tidak lagi layak untuk digunakan dengan aman.

2. Segmen 2:

- Nilai PCI: 30
- Kondisi Perkerasan: Jelek
- Analisis: Kondisi segmen ini berada di kategori “Jelek,” yang menandakan banyak kerusakan signifikan seperti retak sedang hingga parah, dan mungkin deformasi yang mulai terlihat. Perbaikan besar, seperti overlay (penambahan lapisan baru) atau penggantian sebagian permukaan jalan, mungkin diperlukan untuk memperpanjang umur jalan.

3. Segmen 3:

- Nilai PCI: 10
- Kondisi Perkerasan: Gagal
- Analisis: Sama seperti Segmen 1, segmen ini juga berada dalam kategori “Gagal” dengan kerusakan parah yang membutuhkan rekonstruksi penuh. Faktor-faktor penyebab dapat berupa usia jalan yang tua, beban lalu lintas berat, dan kurangnya pemeliharaan rutin.

4. Segmen 4:

- Nilai PCI: 11
  - Kondisi Perkerasan: Gagal
  - Analisis: Dengan nilai PCI yang hanya sedikit lebih tinggi dari 10, kondisi jalan tetap dalam kategori “Gagal.” Kondisi ini memerlukan tindakan rekonstruksi besar yang serupa dengan segmen-segmen lain yang berada dalam kondisi serupa.
5. Segmen 5:
- Nilai PCI: 37
  - Kondisi Perkerasan: Jelek
  - Analisis: Nilai ini masih dalam kategori “Jelek.” Kerusakan signifikan yang ditemukan pada jalan ini membutuhkan pemeliharaan besar. Tindakan yang direkomendasikan dapat berupa penambalan, penutupan retakan besar, dan mungkin pengaspalan ulang untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan pengendara.
6. Segmen 6:
- Nilai PCI: 51
  - Kondisi Perkerasan: Baik
  - Analisis: Segmen ini berada dalam kategori “Baik,” yang menunjukkan kerusakan yang lebih sedikit, mungkin hanya retak ringan atau deformasi kecil. Tindakan yang diperlukan hanya pemeliharaan rutin seperti sealant crack atau slurry seal untuk menjaga kondisi jalan tetap baik dan mencegah kerusakan lebih lanjut.
7. Segmen 7:
- Nilai PCI: 100
  - Kondisi Perkerasan: Sempurna
  - Analisis: Segmen ini berada dalam kondisi "Sempurna" dengan nilai PCI maksimum 100. Tidak ada kerusakan yang terlihat, dan jalan dapat

berfungsi dengan baik tanpa memerlukan tindakan pemeliharaan apapun. Pengawasan rutin cukup dilakukan untuk memastikan kondisi tetap optimal.

8. Segmen 8:

- Nilai PCI: 32
- Kondisi Perkerasan: Jelek
- Analisis: Kondisi jalan di segmen ini juga masuk kategori “Jelek” dengan nilai PCI 32. Jalan mengalami kerusakan yang membutuhkan perbaikan sedang hingga besar untuk mengembalikan kondisi perkerasan ke level yang lebih aman dan nyaman.

9. Segmen 9:

- Nilai PCI: 65\
- Kondisi Perkerasan: Baik
- Analisis: Jalan di segmen ini masuk dalam kategori “Baik.” Meski ada beberapa kerusakan kecil yang perlu diperbaiki, kondisi umum jalan masih dalam kondisi baik. Pemeliharaan ringan seperti pengisian retakan atau seal coat bisa diterapkan untuk mempertahankan kondisi

#### **IV.2 Pembahasan Hasil Penelitian**

Jenis kerusakan yang terjadi selama pengangkutan penumpang dan barang di Jalan Raya Bori-Tikala di Kabupaten Toraja Utara. Jalan Raya Bori-Tikala di Kabupaten Toraja Utara mengalami kerusakan yang luas, baik kerusakan permukaan maupun struktural. Hal ini ditentukan berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan di lapangan. Kerusakan tersebut tergolong signifikan atau sedang. Oleh karena itu, kenyamanan dan keselamatan pengemudi yang menggunakan jalur tersebut sangat terganggu akibat kerusakan ini.

Tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Bori–Tikala sepanjang 2 km tersebut dibagi ke dalam 3 kategori:

1. Kerusakan Ringan (*low*)
2. Kerusakan Sedang (*medium*)
3. Kerusakan Berat (*high*)

Dari 9 unit sampel yang diukur pada ruas jalan poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara didapatkan jenis-jenis kerusakan yang terjadi, yaitu kerusakan lubang (*pothole*), pelapukan dan butiran lepas (*weathering and raveling*), dan retak kulit buaya (*alligator cracking*).

- **Kerusakan ringan**

Ciri-ciri: Retakan kecil, permukaan yang sedikit bergelombang, atau lubang-lubang kecil (*potholes*).

Penyebab: Pengaruh cuaca, beban lalu lintas yang ringan, dan faktor usia material.

Perbaikan: Biasanya dapat diperbaiki dengan pengisian retakan atau penambalan sederhana. Biaya dan waktu perbaikan relatif rendah.

**dokumentasi**



Gambar II.18 kerusakan jalan ringan

### **Kerusakan Jalan Sedang**

- Ciri-ciri: Retakan yang lebih besar, permukaan yang mulai terkelupas, atau lubang yang lebih dalam.
- Penyebab: Beban lalu lintas yang lebih berat, drainase yang buruk, atau cuaca ekstrem yang berkepanjangan.
- Perbaikan: Memerlukan tindakan lebih kompleks, seperti perbaikan permukaan jalan, penggantian material, atau penguatan struktur. Biaya dan waktu perbaikan meningkat

### **Dokumentasi**



Gambar II.19 kerusakan jalan sedang

### **Kerusakan Jalan Berat**

- Ciri-ciri: Kerusakan parah seperti pengendapan, patahan besar, atau permukaan jalan yang hancur total.
- Penyebab: Beban lalu lintas yang sangat berat, desain yang kurang baik, dan faktor lingkungan yang ekstrem (seperti banjir atau gempa bumi).
- Perbaikan: Memerlukan rekonstruksi sebagian atau seluruh jalan. Proses ini sangat mahal dan memakan waktu, serta mungkin memerlukan penutupan jalan.
- **dokumentasi**



Gambar II.20 kerusakan jalan berat

a. Lubang

Di lapangan, ditemukan 22 lubang jalan yang menyumbang persentase kerusakan sebesar 1,68% dari total kerusakan pada segmen sepanjang 2 km yang diteliti. Lubang-lubang ini disebabkan oleh beban lalu lintas yang mengikis sebagian kecil permukaan jalan, memungkinkan air masuk dan melemahkan lapisan dasar atau menurunkan kualitas campuran lapisan permukaan. Kerusakan jalan semakin cepat terjadi ketika air meresap melalui lapisan dasar dan lubang-lubang tersebut

1) Pelapukan Dan Butiran Lepas

Sepanjang 2 Km segmen yang diteliti, sekitar 1,2 km pelepasan butir dengan nilai persentase kerusakan sebesar 97,42 % kerusakan yang terjadi diakibatkan lemahnya pengikat antara partikel agregat , butiran agregat berangsur-angsur lepas dari permukaan perkerasan. Lepasnya butiran, biasanya akibat beban lalu-lintas di musim hujan.

2) Retak Kulit Buaya

Di lapangan, ditemukan sebelas kerusakan berupa retakan kulit buaya pada segmen sepanjang 2 km yang diteliti, dengan persentase kerusakan sebesar 0,91%. Kerusakan ini disebabkan oleh kelelahan yang ditimbulkan oleh beban lalu lintas yang berulang. Retakan mulai muncul dari dasar fondasi yang distabilkan atau permukaan aspal, di mana terdapat banyak tegangan tarik dan regangan akibat beban ban, dan menyebar ke atas, awalnya dalam bentuk retakan longitudinal

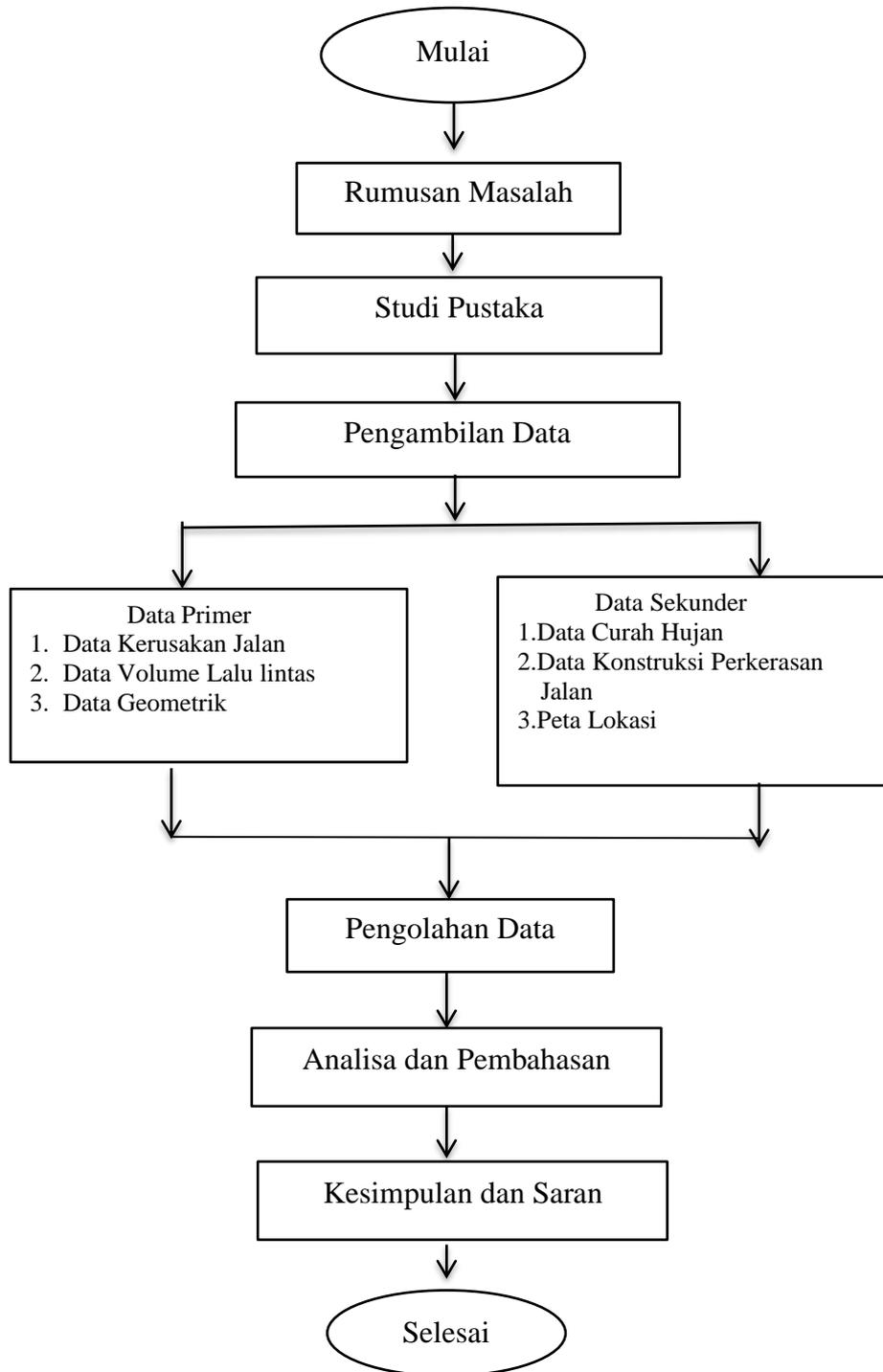
### **IV.3 Rekomendasi Penanganan Kerusakan Jalan**

Rekomendasi yang harus dilakukan sebelum menangani kerusakan ialah harus melakukan penanganan terhadap penyebab kerusakan. Penanganan yang dapat dilakukan terhadap kerusakan Jalan poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara yaitu dengan rekonstruksi jalan dengan membuat perkerasan sesuai dengan LHR pada kendaraan yang melewati Jalan Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara.

Kerusakan pada Jalan Raya Bori-Tikala di Kabupaten Toraja Utara perlu diperbaiki setelah mengatasi akar permasalahan. Berdasarkan analisis nilai indeks kondisi perkerasan jalan (PCI) yang dihitung berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan menggunakan metode PCI, perlu dilakukan rekonstruksi jalan untuk

memperbaiki kondisi perkerasan yang ada pada titik observasi agar kerusakan tidak semakin parah dan dapat menahan beban lalu lintas. Berdasarkan nilai PCI yang diperoleh, yaitu 39 untuk titik observasi, tindakan korektif yang dapat diambil termasuk operasi perbaikan jalan

### III.8 Bagan Alir Penelitian



Gambar II.16. Bagan Alir Penelitian

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1 Kesimpulan**

Kesimpulan penelitian dalam skripsi yang berjudul “Analisis Peningkatan Kerusakan Jalan Poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara”, adalah sebagai berikut :

1. Tingkat kerusakan pada Titik Pengamatan yaitu di ruas Jalan Poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara, yaitu terdapat Lubang, Retak Kulit Buaya dan Pelepasan Lapis Permukaan.
2. Penanggulangan yang tepat untuk kerusakan jalan pada ruas Jalan Poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara, yaitu perlu dilakukan rekonstruksi jalan yang terdiri seluruh struktur drainase, dan bahu jalan, dan peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya kembali.

#### **V.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian pada ruas Jalan Poros Bori-Tikala Kabupaten Toraja Utara yaitu:

1. Selain memperbaiki perkerasan jalan, pekerjaan pada seksi Jalan Poros Bori-Tikala di Kabupaten Toraja Utara harus fokus pada peningkatan kapasitas jalan dan penyempurnaan sistem transportasi secara keseluruhan, seperti memperlebar perkerasan jalan dan mengurangi jumlah beban yang masuk ke area yang tidak seharusnya. Beban lalu lintas yang terjadi secara berulang adalah salah satu penyebabnya
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap nilai CBR dan faktor lain, seperti karakteristik bahan lapis pondasi, dan perencanaan tebal perkerasan pada jalan tersebut

## DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto. 1999. *Metode pelaksanaan pekerjaan jalan Aspal Jakarta: Sipil FT UI*
- Budiyono, M. (2012). *Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode Pci Dan Alternatif Penyelesaian (Studi Kasus: Ruas Jalan Purwodadi-Solo Km 12+000-Km 24+000)*. Solo, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2020). *Laporan Kinerja Infrastruktur Jalan 2020*.
- Direktorat Pembina jalan kota. 1990. *tata cara penyusunan pemeliharaan jalan kota (No.018/BNKT/1990) direktorat jendral bina marga departemen PU.jakarta*
- Direktorat bina Teknik .2002. *survei kondisi jalan beraspal di perkotaan. Direktorat jendral tata perkotaan dan pedesaan Departemen permukiman dan prasarana wilayah Jakarta*.
- Direktorat jendral bina Marga 1995. *petunjuk pelaksanaan pemeriksaan jalan kabupaten. Petunjuk Teknik No.024/T/Bt/1995. Departemen pekerjaan umum Direktorat jendral bina mirga. Hardiyatmo, H.C. 2007. Pemeliharaan jalan raya, Gadjah Mada University press Yogyakarta*.
- Direktorat jendral bina marga. 1987. *Petunjuk perencanaan table perkerasan lentur jalan raya dengan metode Analisa komponen (SKBI- 2.3.26.1987)*. Departemen pekerjaan umum. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen pekerjaan umum. Jakarta.
- Fang, H.Y., & Daniels, J.J. (2005). *Highway Engineering*. McGraw-Hill.
- Ikhsan, L. N. (2023). *Analisa Tingkat Kerusakan Jalan Trans Kalimantan Di Kabupaten Pulang Pisau (Studi Kasus: Desa Henda, Kec. Jabiren Raya)*. Banjarmasin, Universitas Islam Kalimantan.
- Lasarus, R., Lalamentik, L. G., Waani, J. E (2020). *Analisa Kerusakan Jalan Dan Penanganannya Dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi*

- Mubarak, H. (2016). *Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus: Jalan Soekarno Hatta. 11+ 150 sd 12+ 150*. Jakarta, Jurnal Saintis.
- Pandey, S. V. (2013). *Kerusakan Jalan Daerah Akibat beban Overloading*. Manado, Tekno Jurnal.
- Prasetyo, A. Y. (2017). *Analisa Dampak Kerusakan Jalan Terhadap Pengguna Jalan dan Lingkungan di Jalan Raya Gampeng*. Yogyakarta, Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Romadhon, M. F., Susanto, D. A., Anugrahmdani, S., & Sunhadji, R. R. (2021). *Analisa kondisi kerusakan jalan pada rusa jalan Kadudampit dengan metode Pavement Condition Index (PCI)*. Sukabumi, Jurnal Teslink.
- Sebayang, N., & Kurniati, T. (2009). *Studi Penyebab Kerusakan Lapisan Permukaan Perkerasan Lentur Pada Tikungan Ruas Jalan Batu-Pujon Kabupaten Malang*. Malang, Spectra.
- Sulfanita, A., & Adriyani, A. (2022). *Analisa Kerusakan Lapis Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus: Jalan Solokarajae Desa Pattondon Salu Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang*. Pare-pare, Jurnal Karajata Engineering.
- Silva sukirman. *Perkerasan lentur jalan Raya, Nova, bandung 1999*.
- Sukirman , silvia. 1999. *Perkerasan lentur jalan Raya, Nova*. Bandung. Waskito Yudo. 2017. *Analisa kerusakan dini perkerasaan lentur terhadap umur sisa perkerasaan akibat beban Berlebihan Kendaraan (studi kasus Ruas jalan jogja-Sola)*
- Sukirman, S. (1999). *Geoteknik Jalan Raya*. Bandung: Penerbit ITB.
- Scrivener, J. (1993). *Managing Road Maintenance. United Nations Development Programme*.
- Smith, D. & Johnson, P. (2018). *Journal of Transportation Engineering*
- Universitas Gadjah Mada (2019). *Laporan Penelitian Infrastruktur*.

Yunardhi, H. (2019). *Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Di Panjaitan)*. Samarinda, Universitas Mulawarman.

Zainal. 2015. *Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan. (Studi Kasus : Ruas Jalan Pahlawan, Kec. Citeureup, Kab. Bogor)*.

# **LAMPIRAN**

## **DATA HASIL SURVEI KERUSAKAN JALAN**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS FAJAR

Jl. Prof. Abdurahman Basalamah No. 101 Makassar 90231

Dikerjakan : Ramel desa

Data Hasil : Survei Kerusakan Jalan

Penelitian : Tugas Akhir

**Data Hasil Survei Kerusakan Jalan**

Stationing	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Dimensi Kerusakan			
			Panjang (m)	Lebar (m)	Kedalaman (mm)	Luas (P*L) m <sup>2</sup>
<b>SEGMENT 1 STA 0+000 - 1+200</b>						
0+000-1+200	Pelepasan Butir	H	1150	4		4600
0+600-0+700	Lubang	H	1,70	2,4	50	4,1
0+750-0+850	Lubang	H	2,5	2	45	5,0
0+850-0+950	Lubang	H	1,9	2,5	30	4,8
0+950-1+150	Lubang	M	1,5	1,4	30	2,1
1+200	Lubang	M	1,3	2,0		2,6
<b>SEGMENT 2 STA 1+200-1+300</b>						
1+250	Retak Kulit Buaya	M	2	1,4		2,8
1+270	Lubang	H	4	1,4	50	5,6

1+300	Retak Kulit Buaya	M	1,9	0,8		1,52
<b>SEGMENT 3 STA 1+300 – 1+400</b>						
1+345	Lubang	M	2	1,6	40	3,2
1+350	Lubang	M	1,1	0,9	30	0,99
1+375	Lubang	H	3,3	1,2	30	3,96
1+380	Lubang	H	2,4	1,9		4,56
1+390	Retak Kulit Buaya	H	3,9	1,1		4,29
<b>SEGMENT 4 STA 1+400 – 1+500</b>						
1+410	Retak kulit buaya	H	3	2,4	35	7,2
1+425	Retak Kulit Buaya	H	4	1,4		5,6
1+457	Lubang	H	3,2	1,9	50	6,08
1+485	Lubang	H	4,1	1,5	50	6,15
<b>SEGMENT 5 STA 1+500 – 1+600</b>						
1+510	Retak Kulit Buaya	H	4,9	1,4		6,86
1+540	Lubang	L	0,9	1,3	35	1,17
1+580	Lubang	M	1	3	30	3
1+590	Lubang	M	1,4	2,2	35	3,08
	Pelepasan Butir	L	0,8	0,4		0,32
<b>SEGMENT 6 STA 1+600 – 1+700</b>						

1+625	Retak kulit buaya	M	1,8	1,2		2,16
1+660	lubang	L	1,3	1	30	1,3
1+685	Retak kulit buaya	H	2,8	1,5		4,2
1+695	Retak Kulit buaya	H	5	1,3		6,5
<b>SEGMENT 7 STA 1+700 – 1+800</b>						
1+700						
1+800						
<b>SEGMENT 8 STA 1+800- 1+900</b>						
1+800	lubang	M	4,3	0,7	30	3,01
1+815	lubang	L	1,1	0,3	25	0,33
1+840	Lubang	H	5,9	2,1	55	12,39
1+860	Lubang	L	1	0,7	20	0,7
1+880	Retak kulit buaya	L	0,4	0,35		0,14
<b>SEGMENT 9 STA 1+900- 2+000</b>						
1+925	Retak Kulit buaya	M	2	0,8		1,6
1+970	Lubang	L	1,9	0,7	30	2,24
1+990	Lubang	H	1,9	1,5	50	2,85

### **Luas Dan Persentase Kerusakan**

Jenis Kerusakan	Luas (m2)	% kerusakan
Pelepasan Butir	4600	97,42
Lubang	79,1	1,68
Retak kulit buaya	42,87	0,91
Jumlah	4722	100



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS FAJAR

JL. Prof. Abdurahman Basalamah No. 101 Makassar 90231

---

---

Dikerjakan : Ramel desa

Data Hasil : Survei Kerusakan Jalan

Penelitian : Tugas Akhir

**Lampiran**

**Hasil Perhitungan Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan untuk segmen 1-9**

No	Segmen	Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
1	Segmen 1	10	Gagal
2	Segmen 2	30	Jelek
3	Segmen 3	10	Gagal
4	Segmen 4	11	Gagal
5	Segmen 5	37	Jelek
6	Segmen 6	51	Baik
7	Segmen 7	100	Sempurna
8	Segmen 8	32	Jelek
9	Segmen 9	65	Baik
Rata – rata		30	Jelek



Dikerjakan : Ramel desa

Data Hasil : Survei Kerusakan Jalan

Penelitian : Tugas Akhir

### a. Segmen 1

1).Menghitung Derajat Kerusakan (*Density*) :

- Pelepasan butir dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 0+000- 1+200 :  $L = 4600 \text{ m}^2$  ( $p= 1150 \text{ m}$ ,  $l = 4 \text{ m}$ )

$Ad = 4600 \text{ m}^2$

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m

$$\text{Density} = \frac{ad}{As} \times 100 \% = \frac{4600}{400} \times 100 \% = 11,5 \%$$

- Lubang dengan derajat kerusakan berat :

Kerusakan STA 0+600-0+620 :  $L = 4,1 \text{ m}^2$  (  $p = 1,7 \text{ m}$  ,  $l = 2,4 \text{ m}$  )

Kerusakan STA 0+750-0+795:  $L = 5 \text{ m}^2$  ( $p= 2,5 \text{ m}$  ,  $l = 2 \text{ m}$  )

Kerusakan STA 0+824-0+859:  $L = 4,8 \text{ m}$  ( $p=1,9 \text{ m}$ ,  $l=2,5 \text{ m}$  )

$As = 400 \text{ m}^2$  ( Panjang Unit Segmen = 100 m , Lebar Jalan = 4 m

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100 \% = \frac{13,9}{400} \times 100 \% = 3,5 \%$$

- Lubang dengan derajat kerusakan sedang :

Kerusakan STA 0+950 :  $L = 2,1 \text{ m}$  ( $p=1.5 \text{ m}$ ,  $l=1,4 \text{ m}$ )

Kerusakan STA 1+200 ;  $L = 2,6 \text{ m}$  ( $p = 1,3 \text{ m}$ ,  $l= 2,0 \text{ m}$ )

$$\text{Density} = \frac{ad}{As} = \frac{4,7}{400} \times 100 \% = 1,2 \%$$

## **LAMPIRAN DOKUMENTASI**

## FOTO KEGIATAN PENELITIAN



**Proses pengukuran panjang jalan**



**Proses pengukuran lebar jalan**



**Survei volume lalu lintas**



**Proses Pengukuran Jalan**

**Foto patok 0+000-2+000**



Patok 0 + 000



Patok 0+100



Patok 0+200



Patok 0+300



**Patok 0+400**



**Patok 0 + 500**



**Patok 0 + 600**



**Patok 0 + 700**



**Patok 0+800**



**Patok 0+900**



Patok 1+000



Patok 1+100



Patok 1+200



Patok 1+300



Patok1 +400



Patok 1+500

p



Patok 1+600

Patok 1+700



Patok 1+800



Patok 1 + 900



Patok 2+000



Kerusakan Pelepasan Butir



Kerusakan Retak Kulit Buaya



Kerusakan Lubang