

SKRIPSI

ANALISIS KONDISI KERUSAKAN JALAN RAYA PADA LAPISAN PERMUKAAN

DENGAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) DAN BINA MARGA

(STUDI KASUS : RUAS JALAN RAYA BATUSANGKAR-BUKITTINGGI

KECAMATAN SUNGAI TARAB STA 0+000-2+000)

Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Akademik

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu (S1)



Oleh :

FITRI AULIA RAHMI

181000222201050

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KONDISI KERUSAKAN JALAN RAYA PADA LAPISAN
PERMUKAAN DENGAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI)
DAN BINA MARGA
(STUDI KASUS : RUAS JALAN RAYA BATUSANGKAR-BUKITTINGGI
KECAMATAN SUNGAI TARAB STA 0+000-2+000)

Oleh:

FITRI AULIA RAHMI
181000222201050

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Ishah, S.T., M.T.
NIDN.1010047301

Dosen Pembimbing II



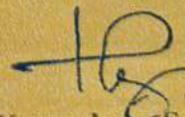
Elfania Bastian, S.T., M.T.
NIDN.1018118901

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat



Masril, S.T., M.T.
NIDN.1005057407

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Helga Yermadona, S.pd., M.T.
NIDN.1013098502

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, Agustus 2022

Mahasiswa



Fitri Aulia Rahmi

181000222201050

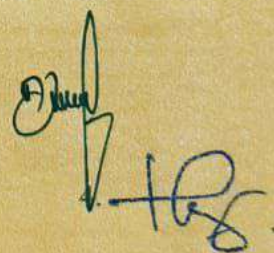
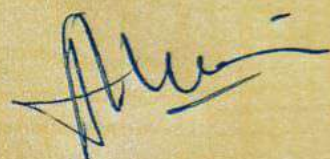
Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal

1. Ishak, ST.MT. (Dosen Penguji I) 1.

2. Elfania Bastian, ST.MT. (Dosen Penguji II) 2.

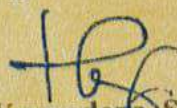
3. Deddy Kurniawan, ST.MT. (Dosen Penguji III) 3.

4. Helga Yermadona, S.Pd, MT. (Dosen Penguji IV)



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Helga Yermadona, S.Pd. M.T
NIDN. 1013098502

LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Fitri Aulia Rahmi
Tempat dan Tanggal Lahir : Lubuksikaping, 15 Januari 2000
NIM : 181000222201050
Judul Skripsi : Analisis Kondisi Kerusakan Jalan Raya Pada Lapisan Permukaan Dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) Dan Bina Marga (Studi Kasus : Jalan Raya Batusangkar-Bukittinggi)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi,

2022

Yang membuat pernyataan



Fitri Aulia Rahmi
181000222201050

ABSTRAK

Jalan raya adalah prasarana yang di bangun agar memudahkan mobilitas dan aksesibilitas kegiatan sosial perekonomian, baik antar satu kota, desa dan daerah lainnya. Kondisi jalan yang baik akan mempermudah kegiatan mobilitas masyarakat, bila terjadi kerusakan jalan, maka akan terhalang kegiatan masyarakat hingga dapat terjadi kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan dan nilai indeks perkerasan jalan Bypass Bukittinggi, sehingga dapat membandingkan nilai kondisi ruas jalan Bypass Bukittinggi berdasarkan dua metode yang telah ditentukan. Metode yang digunakan adalah metode PCI (*Pavement Condition Index*) dan metode Bina Marga. Penilaian kondisi jalan pada metode PCI adalah dengan merangking dari nilai 0-100 sedangkan metode Bina Marga berdasarkan urutan prioritas jalan dengan rentang nilai 0-7. Jenis kerusakan yang ditemukan pada jalan Raya Batusangkar-Bukittinggi sepanjang 2 km antara lain lubang, retak blok, retak kulit buaya, kegemukan, tambalan dan butiran lepas. Pada metode PCI nilai rata-rata didapat adalah 84,63 yang merupakan kondisi jalan sangat baik (*very good*). Pada metode Bina Marga didapat nilai urutan prioritas sebesar 11,05 maksudnya adalah jalan berada pada pemeliharaan rutin. Setelah dibandingkan hasil penelitian kondisi ruas jalan Raya Batusangkar-Bukittinggi dengan ke dua metode tersebut ternyata mendapatkan hasil dan nilai yang hampir sama, yaitu kondisi dari ruas jalan tersebut masih dalam keadaan baik namun memerlukan pemeliharaan agar tidak memperburuk kondisi jalan.

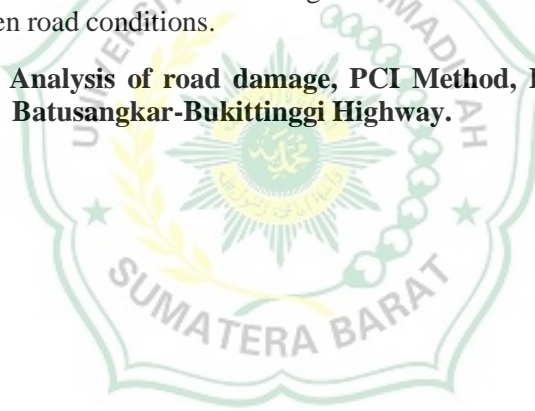
Kata kunci : Analisa kerusakan jalan, Metode PCI, Metode Bina Marga, Jalan Raya Batusangkar-Bukittinggi.



ABSTRACT

Highways are infrastructure built to facilitate mobility and accessibility of socio-economic activities, both between cities, villages and other areas. Good road conditions will facilitate community mobility activities, if there is road damage, community activities will be hindered so that accidents can occur. The purpose of this study was to determine the types of damage and the value of the Bukittinggi Bypass road pavement index, so as to compare the condition values of the Bukittinggi Bypass road section based on two predetermined methods. The method used is the PCI (Pavement Condition Index) method and the Bina Marga method. Assessment of road conditions in the PCI Adalang method is ranked from 0-100, while the Bina Marga method is based on the order of road priority with a value range of 0-7. The types of damage found on the 2 km Batusangkar-Bukittinggi road included holes, block cracks, crocodile skin cracks, obesity, patches and loose grains. In the PCI method the average value obtained is 84,63 which is a very good road condition. In the Bina Marga method, the priority order value is 11,05, meaning the road is under periodic maintenance. After comparing the results of the research on the condition of the Batusangkar-Bukittinggi road with the two methods, it turns out that the results and values are almost the same, namely the condition of the road section is still in good condition but requires maintenance so as not to worsen road conditions.

Keywords: Analysis of road damage, PCI Method, Bina Marga Method, Batusangkar-Bukittinggi Highway.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT., atas segala berkat yang telah diberikan Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan bantuan, dan doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada :

1. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang;
2. Bapak Dr. Riki Saputra, S.Fil., M.A. selaku Rektor UM Sumatera Barat;
3. Bapak Masril, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
4. Bapak Hariyadi, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat .
5. Ibu Helga Yermadona, S.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
6. Bapak Masril, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
7. Bapak Ishak, S.T,M.T, selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan kepada penulis;
8. Ibu Elfania Bastian, S.T.,M.T, selaku Sekretaris Ketua Program Studi Teknik Sipil, dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan kepada penulis;
9. Bapak/Ibu Dosen di lingkungan Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik UM

- Sumatera Barat yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu;
10. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat
 11. Rekha Wulandari Putri Yuda, selaku teman saya yang telah menemanisaya dalam mengerjakan skripsi ini;
 12. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2018;
 13. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa Teknik Sipil.

Bukittinggi,

2022



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL.....v

DAFTAR GAMBAR..... vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang 1

1.2. Rumusan Masalah2

1.3. Batasan Masalah.....2

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....3

1.5. Sistematika Penulisan.....3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan.....5

2.2. Perkerasan Lentur.....	6
2.3. Kerusakan Jalan Raya	6
2.4. Metode PCI.....	9
2.5. Metode Bina Marga.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian	37
3.2. Data Penelitian	37
3.3. Metode Analisis Data.....	38
3.4. Bagan Alir Penelitian.....	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan.....	41
4.2. Pembahasan.....	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Identifikasi Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya.....	12
Tabel 2.2. Nilai PCI.....	26
Tabel 2.3. Nilai PCI dan Alternatif Perbaikan.....	29
Tabel 2.4. Nilai LHR dan Nilai Kelas Jalan	31
Tabel 2.5. Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan	32
Tabel 2.6. Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan	32
Tabel 2.7. Penentuan Nilai Kondisi Jalan.....	32
Tabel 2.8. Nilai Prioritas	33
Tabel 2.9. Nilai Pemeliharaan Kondisi Jalan	33
Tabel 2.10. Emp untuk Jalan Empat jalur 2 Arah 4/2	33
Table 2.11. Metode Perbaikan P1	34
Tabel 2.12. Metode Perbaikan P2.....	34
Tabel 2.13. Metode Perbaikan P3.....	34
Tabel 2.14. Metode Perbaikan P4.....	35
Tabel 2.15. Metode Perbaikan P5.....	35
Tabel 2.16. Metode Perbaikan P6.....	36
Tabel 4.1. Perhitungan Jenis dan Kualitas Kerusakan.....	41
Tabel 4.2. Perbandingan (Dv-m) terhadap m	43
Tabel 4.3. Hasil CDV	44
Tabel 4.4. Nilai PCI tiap Segmen	44

Tabel 4.5. Rekapitulasi Penentuan Angka Kerusakan.....	48
Tabel 4.6. Perhitungan Volume Lalu Lintas Arah Selatan.....	50
Tabel 4.7. Perhitungan Volume Lalu Lintas Arah Utara.....	50
Tabel 4.8. Urutan Prioritas	52
Tabel 4.9. Perbandingan PCI dan Bina Marga	53



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Retak Kulit Buaya	11
Gambar 2.2. Kegemukan (<i>Bleeding</i>).....	13
Gambar 2.3. Retak Kotak-Kotak.....	14
Gambar 2.4. Cekungan (<i>Bumps and Sags</i>).....	14
Gambar 2.5. Keriting (<i>corrugation</i>).....	15
Gambar 2.6. Amblas (<i>Depression</i>).....	16
Gambar 2.7. Retak Pinggir.....	17
Gambar 2.8. Retak Sambung	17
Gambar 2.9. Pinggiran Jalan Turun Vertikal	18
Gambar 2.10. Retak Memanjang	19
Gambar 2.11. Tambalan	19
Gambar 2.12. Pengausan Agregat	20
Gambar 2.13. Lubang.....	21
Gambar 2.14. Rusak Perpotongan Rel	22
Gambar 2.15. Alur.....	22
Gambar 2.16. Sungkur	23
Gambar 2.17. Patah Slip.....	24
Gambar 2.18. Mengembang Jambul	24
Gambar 2.19. Pelepasan Butir.....	25
Gambar 2.20. Grafik Hubungan TDV dan CDV	27

Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian37

Gambar 4.1. *Deduct Value Patching And Utility Cut Patching*.....42

Gambar 4.2. Grafik Nilai TDV dan CDV44



DAFTAR NOTASI

Ad = Luas total dari suatu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (sq.ft atau m²)

A_s = Luas total unit sampel kerusakan (m²)

CDV = *Corrected Deduct Value*

D = *Devide*/Terbagi

DV = *Deduct Value*

EMP = Ekivalensi Mobil Penumpang

H = *High*/Tinggi

HDV = *High Deduct Value*

HV = *Heavy Vehicle*

L = *Low*/Rendah

Ld = Panjang total jenis kerusakan per tingkat keparahan kerusakan.

LHR = Lalu lintas Harian Rata-rata

LV = *Light Vehicles*

M = *Medium*/Sedang

m = Nilai izin *deduct value* (DV) per segmen

MC = *Motor Cycle*/Sepeda Motor

n = Jumlah Minimum Unit Sampel

PCI = *Pavement Condition Index*

PCI_r = Nilai PCI rata-rata seluruh area penelitian

PCL_s = Nilai PCI untuk setiap unit sampel

SMP = Satuan Mobil Penumpang

Sq.ft = Nilai PCI Rata-rata dari seluruh area penelitian.

TDV = *Total Deduct Value*

UD = *Un Devide*/Tak terbagi

W_c = Lebar Jalur Lalu Lintas

Σ = Jumlah



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana dalam mendukung laju perekonomian serta berperan sangat besar dalam kemajuan dan perkembangan suatu daerah. Indonesia sebagai salah satu negara yang berkembang sangat membutuhkan kualitas dan kuantitas jalan dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat untuk melakukan berbagai jenis kegiatan perekonomian baik itu aksesibilitas maupun perpindahan barang dan jasa. Infrastruktur jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna akan sangat dirasakan dalam efisiensi biaya transportasi, pengembangann wilayah dan meningkatkan daya saing daerah, namun sepanjang perjalanannya dalam upaya mewujudkan jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna, banyak sekali sorotan masyarakat terhadap kinerja jaringan jalan baik itu jalan nasional, provinsi maupun kabupaten yang dinilai belum memuaskan para pengguna jalan bahkan dalam beberapa hal kondisi jaringan jalan ada yang mengalami kerusakan. Kerusakan pada jalan akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secaralangsung, karena sudah pasti akan menghambat laju dan kenyamanan pengguna jalan serta banyak menimbulkan korban akibat dari kerusakan jalan yang tidak segera ditangani oleh instansi yang berwenang.

Total ruas jalan nasional di Provinsi Sumatera Barat mencapai 1448.81 Km. Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Sumatera Barat dan Satuan Kerja P2JN Provinsi Sumatera Barat tahun 2017 kondisi mantap pada jalan nasional sebesar 84.49 persen dan kondisi tidak mantap 15.51 persen dari total panjang jalan nasional di Provinsi Sumatera Barat. Dan pada tahun 2016 kondisi mantap jalan nasional meningkat sebesar 87.70 dan tidak mantap sebesar 12.30 persen. Pada tahun 2017 kondisi mantap jalan nasional di Sumatera Barat meningkat lagi sebesar 91.48 persen dan

tidak mantap sebesar 8.52 persen. Kemudian kondisi kemantapan jalan nasional di Sumatera Barat terjadi penurunan pada tahun 2018 menjadi 89.42 persen dan kondisi tidak mantap sebesar 10.58 persen. Salah satu contoh kasus kerusakan jalan yang dapat penulis amati secara langsung adalah kerusakan yang terjadi pada ruas jalan raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab. Pada ruas jalan ini terdapat berbagai jenis kerusakan yang terjadi pada lapis permukaannya, dimana setelah penulis amati terdapat kerusakan berupa retak, lubang, tambalan, pelepasan butiran dan kerusakan lainnya. Hal ini menyebabkan kondisi lalu lintas pada ruas jalan tersebut menjadi sedikit terhambat dikarenakan kerusakan dan faktor lingkungan lainnya. Oleh sebab itu penulis tertarik mengangkat penelitian skripsi dengan judul **“ANALISIS KONDISI KERUSAKAN JALAN RAYA PADA LAPISAN PERMUKAAN DENGAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)* DAN BINA MARGA (STUDI KASUS : RUAS JALAN RAYA BATUSANGKAR-BUKITTINGGI, (STA 0+000-2+000). 1,0 km arah Bukittinggi dan 1,0 km arah Batusangkar).”**

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja kerusakan yang terdapat pada ruas jalan raya BatuSangkar- Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab?
2. Seberapa besar tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas jalan raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab?
3. Bagaimana tindakan pemeliharaan atau perbaikan apa yang dapat dilakukan pada ruas jalan raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diadakan pembatasan permasalahan agar saat penulisan lebih terarah pada masalah yang dihadapi. Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian adalah ruas jalan raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab. Data yang digunakan untuk penelitian yaitu data primer yang berasal dari hasil survei penelitian dilapangan.
2. Data-data kerusakan didapat melalui survei visual dan pengukuran dilapangan yaitu berupa data panjang, lebar, luasan, kedalaman tiap jenis kerusakan yang terjadi.
3. Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda PCI (*Pavement Condition Index*) dan Bina Marga.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan pada permukaan jalan dan mengetahui nilai kondisi kerusakan perkerasan ruas jalan raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab.
- b. Untuk mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi pada ruas jalan raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab.
- c. Untuk mengetahui tindakan pemeliharaan atau perbaikan yang dapat dilakukan pada ruas jalan Raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk menganalisa jenis kerusakan permukaan jalan.
- b. Untuk memberikan solusi penanganan kerusakan jalan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berdasarkan tahapan - tahapan pembahasan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai Latar Belakang, Rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika

penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka menuangkan teori-teori yang menjadi landasan teori yang akan dipakai untuk menganalisis dalam penelitian ini

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang lokasi penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, metode pengumpulan data serta teknik analisa data dan bagan alir penelitian

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan.

BAB V : PENUTUP

Membahas tentang Kesimpulan dan Saran dari penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

Jalan adalah sarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel” (UU No.38, 2004). Pada umumnya perkerasan jalan merupakan suatu konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar (*subgrade*), yang berfungsi untuk menopang beban lalu-lintas di atasnya. (Nofrianto H, 2013: 1). Pada perkerasan jalan raya terdapat beberapa lapisan yakni lapisan tanah dasar (*subgrade*), lapisan podasi bawah (*subbase course*), lapisan pondasi atas (*base course*) dan lapisan permukaan (*surface course*). Pada bagian lapisan permukaan perkerasan jalan raya (*surface course*) terdapat dua jenis perkerasan yang digunakan yakni konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*). Konstruksi perkerasan lentur itu sendiri adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya, dimana lapisan ini bekerja untuk memikul beban lalu lintas dan menyebarkannya ke tanah dasar. Nofrianto H, 2013 meyebutkan beberapa fungsi dari lapis permukaan antarlain :

1. Sebagai lapisan perkerasan yang menahan beban roda,dengan persyaratan harus mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan
2. Sebagai lapisan kedap air sehingga air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan di bawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
3. Sebagai lapisan aus (*wearing course*) yakni lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.

4. Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain dengan daya dukung yang lebih buruk.

2.2. Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) adalah perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran beraspal sebagai lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan di bawahnya. Sehingga lapisan perkerasan tersebut mempunyai fleksibilitas/kelenturan yang dapat menciptakan kenyamanan kendaraan dalam melintas di atasnya. Perlu dilakukan kajian yang lebih intensif dalam penerapannya dan harus juga memperhitungkan secara ekonomis, sesuai dengan kondisi setempat, tingkat keperluan, kemampuan pelaksanaan dan syarat teknis lainnya, sehingga konstruksi jalan yang direncanakan itu adalah yang optimal.

Di perkerasan lentur juga banyak terjadi kerusakan-kerusakan jalan seperti adanya retak halus, retak kulit buaya, lubang dan banyak jenis kerusakan lainnya yang ada pada perkerasan lentur. Jadi peneliti ingin menganalisis kerusakan jalan yang terdapat pada perkerasan lentur dengan menggunakan metode *PCI* dan Bina Marga.

2.3. Kerusakan Jalan Raya

Sjahdanulirwan, 2011 mengatakan bahwa seiring dengan bertambahnya umur, perkerasan akan mengalami penurunan kondisi. Penurunan kondisi akan lebih cepat terjadi apabila beban kendaraan yang cenderung jauh melampaui batas dan disertai dengan kondisi cuaca yang kurang bersahabat. Akibat beban kendaraan, pada lapis-lapis perkerasan terjadi tegangan dan regangan yang besarnya tergantung pada kekakuan dan tebal lapisan. Pengulangan beban menyebabkan terjadinya retak lelah pada lapis beraspal serta deformasi pada lapisan beraspal. Bila sudah mulai terjadinya retak, luas dan keparahan retak akan berkembang cepat sehingga terjadi gompal dan akhirnya terjadinya lubang. Retak memungkinkan air masuk ke dalam perkerasan sehingga mempercepat deformasi dan memungkinkan terjadinya

penurunan kekuatan geser dan perubahan volume.

2.3.1 Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Menurut Sukirman (1991), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik serta naiknya air akibat sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan, faktor ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi yang merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, faktor ini kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasar yang tidak bagus.

2.3.2 Jenis-jenis Kerusakan Jalan

Dalam manual pemeliharaan jalan No. 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Binamarga, kerusakan jalan terutama pada perkerasan lentur dapat dibedakan atas 6 jenis, yaitu:

a. Retak (*cracking*)

Retak adalah serangkaian retak yang saling bersambung, yang disebabkan rusak kelelahan pada permukaan *hot mix* akibat lalu lintas berulang. Pada perkerasan tipis retak dimulai dari dasar perkerasan jalan, dimana *tensile stress*/tekanan tarik cukup besar lalu menjalar ke permukaan dalam bentuk satu atau lebih retak memanjang. Ini merupakan retak yang umum atau “klasik” atau disebut “*bottom-up*”.

Retak/*cracking* yang umumnya terjadi pada lapis perkerasan lentur adalah :

- 1) Retak Halus/Rambut (*haircracking*)
- 2) Retak Kulit Buaya (*alligatorcrack*)
- 3) Retak Pinggir (*edgecrack*)
- 4) Retak Sambungan Bahu Perkerasan (*edge joint crack*)
- 5) Retak Sambungan Jalan (*lane jointcrack*)
- 6) Retak Sambungan Pelebaran Jalan (*wideningcrack*)
- 7) Retak Refleksi (*reflectioncrack*)
- 8) Retak Susut (*shrinkagecreck*)
- 9) Retak Selip (*slippagecrack*)

b. Distorsi (*Distortion*)

Distorsi/perubahan bentuk dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang baik pada lapis pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Sebelum perbaikan dilakukan ditentukan terlebih dahulu jenis dan penyebab distorsi yang terjadi. Dengan demikian dapat ditentukan jenis penanganan yang tepat. Distorsi dapat dibedakan atas :

- 1) Alur (*Ruts*)
- 2) Keriting (*corrugation*)
- 3) Sungkur (*Shoving*)
- 4) Amblas (*GradeDepretion*)
- 5) Jembul (*Upheavel*)

c. Cacat Permukaan (*Disintegration*)

Yang mengarah kepada kerusakan secara kimiawi dan mekanis dari lapis perkerasan. Yang termasuk dalam cacat permukaan adalah :

- 1) Lubang (*potholes*)

2) Pelepasan Butir (*ravelling*)

3) Pengelupasan lapis permukaan (*stripping*)

d. Pengausan (*Polished Aggregate*)

Polished aggregate adalah kerusakan partikel agregat pada permukaan perkerasan terlalu halus atau licin (*smooth*). kerusakan ini biasanya membuat permukaan jalan menjadi licin sehingga membahayakan kendaraan. Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan, atau agregat yang dipergunakan berbentuk bulat dan licin.

e. Kegemukan (*bleeding offflushing*)

Bleeding adalah perpindahan ke atas dari aspal pada permukaan lapisan aspal sehingga merupakan bentuk lapisan aspal di atas permukaan. Biasanya hal ini menyebabkan permukaan menjadi jalan licin. Pada temperatur tinggi, aspal menjadi lunak dan terjadi jejak roda dimana hal ini dapat membahayakan kendaraan. Kegemukan (*bleeding*) dapat disebabkan oleh pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada pekerjaan *prime coat* atau *track coat*, agregat yang digunakan terdiri dari batu alam yang tanpa dipecah atau batu pecah yang menyebabkan bahaya tergelincir pada saat basah.

f. Ambblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa ambblas atau turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu (setempat) dengan atau tanpa retak. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung atau meresapkan air. Adapun penyebab dari ambblas (*depression*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- 1) Beban kendaraan yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya.
- 2) Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- 3) Pelaksanaan pemadatan tanah yang kurang baik

g. Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya. Tambalan dilaksanakan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut.

2.4. Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Metode Analisis PCI memberikan informasi kondisi perkerasan pada saat survei dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi di masa datang. Namun demikian, dengan melakukan survei kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja di masa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail (Irzami, 2010).

Survei kerusakan dilakukan untuk mengidentifikasi kerusakan-kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Hasilnya dipergunakan untuk menentukan tingkat kerusakan jalan, jenis perbaikan jalan yang akan dilaksanakan, prioritas penanganan jalan serta untuk menentukan besarnya dana yang diperlukan untuk penanganan kerusakan jalan. Pengidentifikasian kerusakan dimaksudkan untuk menentukan jenis-jenis kerusakan, luas kerusakan dan kelas kerusakan.

2.4.1. Jenis-jenis Kerusakan Pada Perkerasan Jalan

Indeks Kondisi Perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*)

adalah tingkat dari kondisi permukaan perkerasan dan ukurannya yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan yang terjadi (Hardiyatmo, 2005). Menurut Hardiyatmo (2005) jenis- jenis kerusakan perkerasan lentur (aspal), umumnya dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Deformasi berupa bergelombang, alur, amblas, sungkur, mengembang, benjol dan turun.
2. Retak berupa retak memanjang, retak melintang, retak diagonal, retak diagonal, retak reflektif, retak blok, retak kulit buaya, dan retakbulan sabit.
3. Kerusakan tekstur permukaan berupa pelepasan butiran, kegemukan, pengausan agregat, penglupasan, dan *stripping*.
4. Kerusakan lubang, tambalan dan persilangan rel
5. Kerusakan di pinggir perkerasan berupa retak pinggir dan penurunan bahu jalan

Adapun jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan akibat beberapa faktor kerusakan berdasarkan Manual Pemeliharaan Jalan Direktorat Jenderal Bina Marga No. 03/MN/B/1983, kerusakan jalan dapat dibedakan kedalam 19 (sembilan belas) jenis kerusakan. Adapun dari ke- 19 (sembilan belas) kerusakan perkerasan tersebut yaitu sebagai berikut :

a. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (*polygon*) kecil menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Retak ini disebabkan oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang-ulang



Gambar 2.1 Retak Kulit Buaya
Sumber : Google (2021)

Adapun penyebab dari retak rulut buaya (*alligator cracking*) yaitu:

- 1) Bahan perkerasan atau kualitas material yang kurang baik sehingga menyebabkan perkerasanlemah atau lapis beraspal yang rapuh (*britle*).
- 2) Pelapukan aspal.
- 3) Penggunaan aspal yang kurang.
- 4) Tingginya air tanah pada badan perkerasan jalan.
- 5) Lapis pondasi bawah kurang stabil.

Pada penilaian metode PCI terdapat identifikasi kerusakan retak kulit buaya (*alligator cracking*) guna menentukan level atau tingkatan kerusakan, adapun tingkat kerusakan berdasarkan indentifikasi pada retak kulit buaya (*alligator cracking*) dapat dilihat pada Table 2.1.

Tabel 2.1 Identifikasi Tingkat kerusakan Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracking*)

Level	Identifikasi Kerusakan
L	Halus, retak yang membentuk garis halus memanjang sejajar satu dengan yang lain, dengan atau tanpa berhubungan satu sama lain. Retakan tidak mengalami gompal
M	Retak kulit buaya ringan terus berkembang ke dalam pola atau jaringan retakan yang diikuti gompal ringan.
H	Jaringan dan pola retak telah berlanjut, sehingga pecahan-pecahan dapat diketahui dengan mudah, dan terjadi gompal dipinggir. Beberapa pecahan mengalami rocking akibat lalu lintas.

Sumber : *Hardiyatmo, H.C, (2007)*

b. Kegemukan (*Bleeding*)

Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat) pada permukaan perkerasan dan jika pada kondisi temperatur permukaan perkerasan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas batik bunga ban kendaraan yang melewatinya. Hal ini akan membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan akan menjadi licin. Adapun penyebab dari kegemukan (*bleeding*) yaitu:

- 1) Penggunaan aspal yang tidak merata atau berlebihan.
- 2) Tidak menggunakan *binder* (aspal) yang sesuai.
- 3) Akibat dari keluarnya aspal dari lapisan bawah yang mengalami kelebihan aspal.



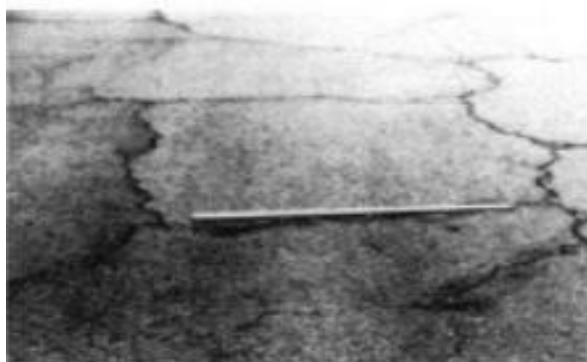
Gambar 2.2 Kegemukan

Sumber : Google (2021)

c. Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)

Retak kotak-kotak ini berbentuk blok atau kotak pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (*overlay*), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm × 200 mm. Adapun penyebab dari retak kotak-kotak (*block cracking*) yaitu:

- 1) Perambatan retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan dibawahnya.
- 2) Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benarsebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.
- 3) Perbedaan penurunan dari timbunan atau pemotongan badan jalan dengan struktur perkerasan.
- 4) Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar.
- 5) Adanya akar pohon atau utilitas lainnya dibawah lapis perkerasan.



Gambar 2.3 Retak Kotak-Kotak

Sumber : Google (2021)

d. Cekungan (*Bumps and Sags*)

Bendul kecil yang menonjol keatas, pemindahan pada lapisan perkerasan itu disebabkan perkerasan tidak stabil. Adapun penyebab dari cekungan (*bumps and sags*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1) Bendul atau tonjolan yang dibawah PCC slab pada lapisan AC.
- 2) Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung).
- 3) Perkerasan yang menjumbul keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas (kadang-kadang disebut tenda).



Gambar 2.4 Cekungan (*Bumps and Sags*)

Sumber : Google (2021)

Longsor kecil dan retak kebawah atau pemindahan pada lapisan perkerasan mebuat cekungan. Longsor itupun terjadi pada area yang lebih luas dengan banyaknya cekungan dan cembungan pada permukaan perkerasan biasa disebut gelombang.

e. Keriting (*Corrugation*)

Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah lain yaitu, *Ripples*, bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang arahnya melintang jalan, dan sering disebut juga dengan *Plastic Movement*. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan. Adapun penyebab dari keriting (*corrugation*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- 1) Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- 2) Penggunaan material atau agregat yang tidak tepat, sepertidigunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.
- 3) Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- 4) Lapis pondasi yang memang sudah bergelombang.
- 5) Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).



Gambar 2.5 Keriting (*Corrugation*)

Sumber : Google (2021)

f. Amblas (*Depression*)

Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa amblas atau turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu (setempat) dengan atau tanpa retak. Kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung atau meresapkan air. Adapun penyebab dari amblas (*depression*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1) Beban kendaraan yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya.
- 2) Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- 3) Pelaksanaan pemadatan tanah yang kurang baik.



Gambar 2.6 Amblas (*Depression*)

Sumber : Google (2021)

g. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

Retak pinggir adalah retak yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki (0,3 – 0,6 m) dari pinggir perkerasan. Ini biasa disebabkan oleh beban lalu lintas atau cuaca yang memperlemah pondasi atas maupun pondasi bawah yang dekat dengan pinggir perkerasan. Diantara area retak pinggir perkerasan juga

disebabkan oleh tingkat kualitas tanah yang lunak dan kadang kadang pondasi yang bergeser. Adapun penyebab dari retak pinggir (*edge cracking*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- 1) Kurangnya dukungan dari arah lateral (dari bahu jalan).
- 2) Drainase kurang baik.
- 3) Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- 4) Konsentrasi lalu lintas berat di dekat pinggir perkerasan.



Gambar 2.7 Retak Pinggir
Sumber: Google (2021)

h. Retak Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

Kerusakan ini umumnya terjadi pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berbeda di bawahnya. Pola retak dapat kearah memanjang, melintang, diagonal atau membentuk blok. Adapun penyebab dari (*joint reflection cracking*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1.) Gerakan vertikal atau horisontal pada lapisan bawah lapis tambahan, yang timbul akibat ekspansi dan kontraksi saat terjadi perubahan temperatur atau kadar air.
- 2.) Gerakan tanah pondasi.
- 3.) Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar

lempungnya tinggi.



Gambar 2.8 Retak Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

Sumber : Google (2021)

i. Pinggiran Jalan Turun Vertikal (*Lane/Shoulder Drop Off*)

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu atau tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan. Penyebab dari pinggiran jalan turun vertikal (*lane/shoulder drop off*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1) Lebar perkerasan yang kurang.
- 2) Material bahu yang mengalami erosi atau penggerusan.
- 3) Dilakukan pelapisan lapisan perkerasan, namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.



Gambar 2.9 Pinggiran Jalan Turun Vertikal

(*Lane/Shoulder Drop Off*)

Sumber : Google (2021)

j. Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal/Transverse Cracking*) Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan sesuai dengan namanya yaitu, retak memanjang

dan melintang pada perkerasan. Retak ini terjadi berjarak yang terdiri dari beberapa celah. Adapun penyebab dari retak memanjang/melintang (*longitudinal/ transverse cracking*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1) Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan di bawahnya.
- 2) Lemahnya sambungan perkerasan.
- 3) Bahan pada pinggir perkerasan kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat pemuaian lempung pada tanah dasar.
- 4) Sokongan atau material bahu samping kurang baik.



Gambar 2.10 Retak Memanjang / Melintang
Sumber : Google (2021)

k. Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya. Tambalan dilaksanakan pada seluruh atau beberapa keadaan yang rusak pada badan jalan tersebut. Adapun faktor dari tambalan (*patching and utility cut patching*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1.) Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- 2.) Penggalan pemasangan saluran atau pipa.



Gambar 2.11 Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)
Sumber : Google (2021)

l. Pengausan Agregat (Polished Aggregate)

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna. Pada pengurangan kecepatan roda atau gaya pengereman, jumlah pelepasan butiran dimana pemeriksaan masih menyatakan agregat itu dapat dipertahankan kekuatan dibawah aspal, permukaan agregat yang licin. Kerusakan ini dapat diindikasikan dimana pada nomor skid resistance test adalah rendah. Adapun penyebab dari pengausan agregat (*polished aggregate*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1) Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan.
- 2) Bentuk agregat yang digunakan memang sudah bulat dan licin (bukan hasil dari mesin pemecah batu).



Gambar 2.12 Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)
Sumber : Google (2021)

m. Lubang (*Potholes*)

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkok yang dapat menampung dan meresapkan air pada badan jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan, atau di daerah yang drainasenya kurang baik (sehingga perkerasan tergenang oleh air). Adapun penyebab dari lubang (*potholes*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu

- 1.) Kadar aspal rendah.
- 2.) Pelapukan aspal.
- 3.) Penggunaan agregat kotor atau tidak baik.
- 4.) Suhu campuran tidak memenuhi persyaratan.
- 5.) Sistem drainase jelek.
- 6.) Merupakan kelanjutan dari kerusakan lain seperti retak dan pelepasan butir.



Gambar 2.13 Lubang (*Potholes*)

Sumber : Google (2021)

n. Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Jalan rel atau persilangan rel dan jalan raya, kerusakan pada perpotongan rel adalah penurunan atau benjol sekeliling atau diantara rel yang disebabkan oleh perbedaan karakteristik bahan. Tidak bisanya menyatu antara rel dengan lapisan perkerasan dan juga bisa disebabkan oleh lalu lintas yang melintasi antara rel dan perkerasan. Adapun

faktor dari rusak perpotongan rel (*railroad crossing*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1.) Amblasnya perkerasan, sehingga timbul beda elevasi antara permukaan perkerasan dengan permukaan rel.
- 2.) Pelaksanaan konstruksi pekerjaan atau pemasangan rel yang buruk.



Gambar 2.14 Rusak Perpotongan Rel (*Railroad Crossing*)

Sumber : Google (2021)

o. Alur (*Rutting*)

Istilah lain yang digunakan untuk menyebutkan jenis kerusakan ini adalah longitudinal *ruts*, atau *channel/rutting*. Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Adapun penyebab dari alur (*rutting*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1.) Ketebalan lapisan permukaan yang tidak



Gambar 2.15 Alur (*Rutting*)

Sumber : Google (2021)

p. Sungkur (*Shoving*)

Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh aspal yang tidak stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan. Adapun penyebab dari sungkur (*shoving*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1.) Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- 2.) Daya dukung lapis permukaan yang tidak memadai.
- 3.) Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- 4.) Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
- 5.) Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap.



Gambar 2.16 Sungkur (*Shoving*)

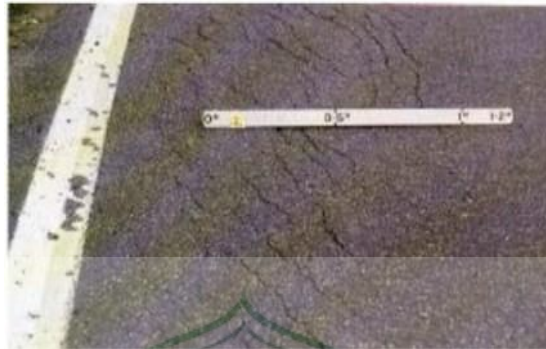
Sumber : Google (2021)

q. Patah Slip (*Slippage Cracking*)

Patah slip adalah retak yang seperti bulan sabit atau setengah bulan yang disebabkan lapisan perkerasan terdorong atau meluncur merusak bentuk lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh kekuatan dan pencampuran lapisan perkerasan yang rendah dan jelek. Adapun penyebab dari patah slip (*slippage*

cracking) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu

- 1) Lapisan perekat kurang merata.
- 2) Penggunaan lapis perekat kurang.
- 3) Penggunaan agregat halus terlalu banyak.
- 4) Lapis permukaan kurang padat



Gambar 2.17 Patah Slip
Sumber : Google (2021)

r. Mengembang Jembul (*Swell*)

Mengembang jembul mempunyai ciri menonjol keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur-angsur mengombak kira-kira panjangnya 10 kaki (10 m). Mengembang jembul dapat disertai dengan retak lapisan perkerasan dan biasanya disebabkan oleh perubahan cuaca atau tanah yang menjembul keatas. Adapun penyebab dari mengembang jembul (*swell*) Menurut Hary Christady Hardiyatmo (2005) yaitu :

- 1) Mengembangnya material lapisan di bawah perkerasan atau tanah dasar.
- 2) Tanah das perkerasan mengembang, bila kadar air naik. Umumnya,hal ini terjadi bila tanah pondasi berupa lempung yang mudah mengembang (lempung *mentmorillonite*) oleh kenaikan kadar air.



Gambar 2.18 Mengembang Jembul (*Swell*)

Sumber : Google (2021)

s. Pelepasan Butir (*Weathering/Ravelling*)

Pelepasan butiran disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atau tar pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukkan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek. Hal ini dapat disebabkan oleh tipe lalu lintas tertentu, melemahnya aspal pengikat lapisan perkerasan dan tercabutnya agregat yang sudah lemah karena terkena tumpahan minyak bahan bakar. Adapun penyebab dari pelepasan butir (*weathering/ravelling*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- 1.) Pelapukan material pengikat atau agregat.
- 2.) Pemasatan yang kurang.
- 3.) Penggunaan material yang kotor.
- 4.) Penggunaan aspal yang kurang memadai.
- 5.) Suhu pemasatan kurang.



Gambar 2.19 Pelepasan Butir (*Weathering/Ravelling*)
 Sumber : Google (2021)

2.4.2. Indeks Kondisi Perkerasan

Indeks kondisi perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*) adalah suatu tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang di tinjau dari kondisi permukaan perkerasan dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan pada permukaan perkerasan jalanyang terjadi. Metode PCI merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar diantara 0 sampai 100.

Tabel 2.2 Nilai PCI

NILAI PCI KONDISI	KONDISI
0 – 10	Gagal (<i>Failed</i>)
11 – 25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)
26 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)
41 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)
56 – 70	Baik (<i>Good</i>)
71 – 85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
86 – 100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

Sumber :Hardiyatmo, H.C (2007)

2.4.3. Penilaian Kerusakan PCI (*Pavement Condition Index*)

1. Kerapatan (*Density*)

Kerapatan (*density*) adalah suatu nilai persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu segmen yang diukur dalam meter persegi.

Untuk mencari nilai kerapatan dapat digunakan rumus pada pers. 2.1 berikut :

$$\text{Density} = \frac{Ad}{As} \times 100 \quad (2.1)$$

Ad = luas total dari suatu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (m²)

As = luas total unit sampel (m²)

2. Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Nilai pengurang (*deduct value*) adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan.

3. Jumlah Pengurangan Ijin Maksimum (m)

Menentukan jumlah pengurangan ijin maksimum (m) dengan menggunakan rumus pada pers 2.2 berikut:

$$m_i = 1 + (9/98) * (100 - HDV) \quad (2.2)$$

Dimana :

m_i = jumlah pengurangan ijin, termasuk pecahan, untuk unit sampel

HDV = nilai pengurangan individual tertinggi untuk sampel

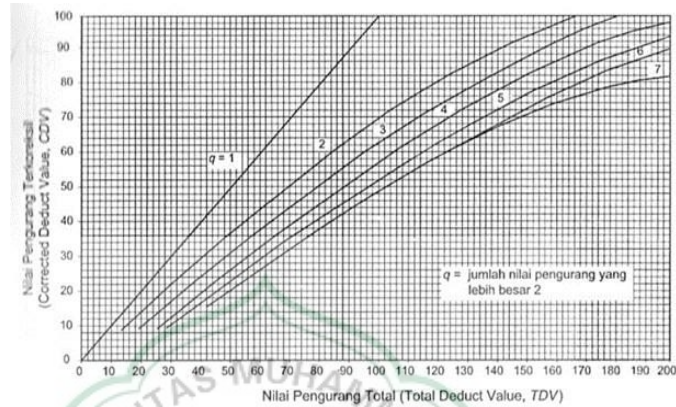
4. Nilai Pengurangan Total (*Total Deduct Value*)

Total deduct value (TDV) adalah nilai total dari individual *deduct value* (DV) untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit sampel.

5. Nilai Pengurangan Terkoreksi Maksimum (*Corrected Deduct Value*)

Corrected deduct value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurangan total (TDV) dan nilai pengurangan (DV) dengan memilih kurva yang sesuai.

Berikut grafik yang menunjukkan hubungan *correct deduct value* (CDV) dan total deduct value (TDV) pada gambar 2.20 dibawah ini.



Gambar 2.20 Grafik Hubungan TDV dan CDV

Sumber : Shanin, (1994)

6. Nilai PCI (*Pavement Condition Index*)

Nilai PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan rumus pada per 2.3 berikut :

$$PCIs = 100 - CDV \quad (2.3)$$

Dimana :

PCIs = *Pavement Condition Index* untuk setiap unit sampel

CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit sampel

7. Untuk Nilai PCI

Nilai PCI dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada pers 2.4 berikut :

$$PCI = \frac{\sum PCI (S)}{N} \quad (2.4)$$

- a. Menghitung nilai rata-rata PCI dari semua unit penelitian pada suatu jalan yang diteliti untuk mendapatkan nilai PCI dari jalan tersebut.

- b. Menentukan kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan PCI.
- c. Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Nilai PCI
- Tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan dan ukurannya diidentifikasi saat *survey* kondisi tersebut dengan kriteria sempurna (*Good*), Bagus (*Satisfactory*), Sedang (*Fair*), Buruk (*Poor*), Sangat buruk (*Very Poor*).

Tabel 2.3 Nilai PCI dan Alternatif Perbaikan

PCI	Work Type	Description	Remaining Life	Rehabilitation Option
86-100	Rejuvenation	Good	15-25 years	Little or no maintenance required-reclaim, fog seal rejuvenation
71-85	Global Preventative maintenance	Satisfactory	12-20 years	Routine maintenance-micro surfacing, slurry seal, crack sealing
51-70	Critical condition	Fair	10-15 years	Cape seal, micro surfacing, thin overlays
26-50	Conventional Approach	Poor	7-12 years	Resurface, mill and resurface
0-25	Reconstruction	Very poor	5-10 years	Reconstruction, rebuild, full depth reclamation

Sumber : Google (2021)

Keterangan:

- a.) Nilai 86–100 : bisa sedikit dilakukan perawatan atau bisa juga tidak dilakukan perawatan. atau bisa juga memakai perawatan (*fog seal rejuvenation*) yaitu campuran aspal emulasi dan air yang dihamparkan pada permukaan jalan. Asosiasi Produsen Aspal Emulasi (AEMA) mendefinisikan foq seal sebagai berikut : “Penyemprotan ringan aspal emulasi yang dicairkan yang digunakan menutup existing permukaan aspal atau mengurangi *ravelling* dan mempersegan permukaan yang lapuk atau untuk menahan kerusakan dan memperpanjang umur permukaan perkerasan.

b.) Nilai 71–85 : Yaitu dengan melakukan Perawatan Rutin (*Routine Maintenance*) seperti dengan melakukan opsi penyegelan retak (*Crack Sealing*) atau dengan *Slurry Seal*, *Slurry seal* adalah berupa lapisan tipis aspal dingin yang terdiri dari campuran *aggregate* halus, aspal emulsi, bahan pengisi (*filler*) dan *additive* tertentu, yang dicampur dan dihamparkan langsung diatas permukaan jalan yang akan dilapis dengan menggunakan alat pencampur *Slurry Seal Machine*.

Fungsi teknologi aspal emulsi *Slurry Seal* :

- 1) Umumnya digunakan untuk pemeliharaan jalan yang mulai menunjukkan penurunan peforma jalan (raveling, kehilangan kekesatan, retak-retak halus).
 - 2) Digunakan peningkatan jalan baru di atas permukaan jalan *base course* yang baru sebagai surfacing. Penggunaan *slurry seal* akan mempertahankan peforma perkerasan jalan dengan biaya yang ekonomis.
- c.) Nilai 51 – 70 : yaitu dengan melakukan *Cape Seals*, biasanya diterapkan secara terputus-putus, khusus proyek. Lokasi, cuaca, beban lalu lintas, dan kondisi perkerasan jalan adalah factor-faktor yang digunakan untuk menentukan apakah aplikasi *cape seals* sesuai. Jalan raya yang dipilih untuk perawatan *cape seals* biasanya yang memiliki tekanan sedang, terbatas atau tidak ada rutting, lebar retakan sedang dan dimana perawatan *cape seals* akan membantu memperpanjang umur perkerasan sampai rehabilitasi atau rekontruksi dapat dilakukan. Opsi selanjutnya juga bisa melakukan Penambalan (*Patching*) yaitu dilakukan untuk memperbaiki kerusakan-kerusakan pada badan jalan terutama pada lapisan perkerasan dengan penutup aspal. Kerusakan- kerusakan yang dimaksud disini adalah kerusakan seperti adanya lubang, jalan bergelombang, alur dengan kedalaman lebih dari 30 mm pada

badan jalan, ambles dengankedalaman yang lebih dari 50 mmdan retak buaya dalam jumlah yang besar.

- d.) Nilai 26 – 50 : yaitu dengan melakukan Peningkatan Struktur Jalan (*Overlay*) yaitu merupakan lapis perkerasan tambahan yang dipasang diatas kontruksi perkerasan yang ada dengan tujuan meningkatkan kekuatan struktur perkerasan yang ada agar dapat melayani lalu lintas yang direncanakan selama kurun waktu yang akan datang.
- e.) Nilai 0 – 25 : Rekonstruksi adalah peningkatan struktur yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisi rusak berat agar bagian jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

2.5. Metode Bina Marga

2.5.1. Pengertian Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia, yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapatkan dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapatkan dari survei secara visual yaitu jenis kerusakan serta survei LHR (lalu lintas harian rata-rata) yang selanjutnya didapatkan nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR.

Urutan prioritas didapatkan dengan rumus pers 2.5 sebagai berikut:

$$\text{Urutan Prioritas} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (2.5)$$

Keterangan:

Urutan Prioritas 0-3 = Jalan-jalan yang terletak pada urutan prioritas ini dimasukkan kedalam program pemeliharaan berkala.

Urutan Prioritas >7 = Jalan-jalan yang terletak pada urutan prioritas ini dimasukkan kedalam program pemeliharaan rutin.

Kelas LHR = Kelas lalu lintas untuk pekerjaan pemeliharaan.

Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terdapat kondisi Urutan

Prioritas4-6 = Jalan-jalan yang terletak pada urutan prioritas ini jalan.



Tabel 2.4 Nilai LHR dan nilai kelas jalan

LHR (smp/perhari)	Nilai Kelas Jalan
<20	0
20-50	1
50-200	2
200-500	3
500-2000	4
2000-5000	5
5000-20000	6
20000-50000	7
>50000	8

Sumber: Bina Marga (1990)

Tabel 2.5 Penentuan angka kondisi berdasarkan jenis kerusakan

Retak-retak		Tambalan dan Lubang	
Tipe	Angka	Luas	Angka
Buaya	5	> 30 %	3
Acak	4	20 - 30 %	2
Melintang	3	10 - 20 %	1
Memanjang	1	< 10 %	0
Tidak ada	0		
Lebar		Kekerasan Permukaan	
> 2 mm	3	Jenis	Angka
1 - 2 mm	2	Disintegration	4
< 1 mm	1	Pelepasan Butir	3
tidak ada	0	± Rough	2

Sumber: Bina Marga (1990)

Tabel 2.6 Penentuan angka kondisi berdasarkan jenis kerusakan (lanjutan)

Jumlah kerusakan	Angka	Fatty	1
> 30 %	3	Close Texture	0
10 - 30 %	2		
< 10 %	1		
Tidak ada	0		
Alur		Amblas	
Kedalaman	Angka	Kedalaman	Angka
> 20 mm	7	> 5/100 m	4
11 - 20 mm	4	2 - 5/100 m	2
6 - 10 mm	3	0 - 2/100 m	1
0 - 5 mm	1	Tidak ada	0
Tidak ada	0		

Sumber: Bina Marga (1990)

Tabel 2.7 Penetapan nilai kondisi jalan

Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 7	2
0 – 3	1

Sumber: Bina Marga (1990)

Tabel 2.8 Nilai Prioritas

Urutan Prioritas	Urutan Program
7 dst	Pemeliharaan rutin
4-6	Pemeliharaan berkala
0-3	Peningkatan

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (1990)

Tabel 2.9 Nilai Pemeliharaan Kondisi Jalan

Nilai Kondisi Jalan	Jenis Penanganan
0 – 3	Peningkatan
4 – 6	Pemeliharaan Berkala
>7	Pemeliharaan Rutin

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga (1990)

Untuk mencari kelas LHR dibutuhkan faktor satuan mobil penumpang (SMP) yaitu untuk mendapatkan volume lalu lintas dalam satuan SMP/jam dengan cara volume kendaraan/jam dikalikan dengan faktor SMP sendiri pada tiap jenis kendaraan berbeda-beda seperti ditunjukkan pada tabel 2.10

Tabel 2.10 Emp untuk jalan empat jalur dua arah 4/2 (terbagi dan tak terbagi)

Tipe Alinyemen	Arus Total (kend/jam)		Emp			
	Jalan terbagi per arah kend/jam	Jalan tak terbagi total kend/jam	MHV	LB	LT	MC
Datar	0	0	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000	1700	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800	3250	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 2150	≥ 3950	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0	0	1,8	1,6	4,8	0,4
	750	1350	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400	2500	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 1750	≥ 3150	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0	0	3,2	2,2	5,5	0,3
	550	1000	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100	2000	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 1500	≥ 2700	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), (1997)

2.5.2. Metode Perbaikan Standar Pemeliharaan Rutin Bina Marga 1995

1. Metode Perbaikan P1 (Penebaran Pasir)

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P1 atau penebaran pasir dijelaskan pada tabel 2.11

Tabel 2.11 Metode Perbaikan P1

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
a. <i>Dumptruck</i> b. <i>Flat bed truck</i> dilengkapi <i>crane</i> c. <i>Air compressor</i> d. <i>Baby roller</i> e. Alat bantu f. Generator set	a. Pasir kasar	b. Mandor c. Operator d. Pekerja	a. Kegemukan aspal pada perkerasan jalan b. Kegemukan aspal pada bahu jalan yang beraspal

Sumber : Manual pemeliharaan rutin untuk jalan Nasional dan jalan Provinsi

2. Metode Perbaikan P2 (Pengaspalan)

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P2 atau pengaspalan.

3. Metode Perbaikan P3 (Penutupan Retak)

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P3 atau penutupan retak dijelaskan pada tabel 2.13 dibawah.

Tabel 2.13 Metode Perbaikan P3.

<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Flat bed truck</i> dilengkapi crane b. <i>Air compressor</i> c. <i>Baby roller</i> d. <i>Asphalt sprayer</i> e. <i>Pickup truck</i> f. Alat bantu g. Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> a. Aspal emulsi b. Pasir kasar agregat 5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mandor b. Operator c. Pekerja 	<ul style="list-style-type: none"> a. Retak garis, lebar > 2mm
--	--	--	--

Sumber : Manual pemeliharaan rutin untuk jalan Nasional dan jalan Provinsi

4. Metode Perbaikan P4

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P4 atau pengisian retak dijelaskan pada tabel 2.14 dibawah.

Tabel 2.14 Metode Perbaikan P4.

<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Flat bed truck</i> dilengkapi crane b. <i>Air compressor</i> c. <i>Baby roller</i> d. <i>Asphalt sprayer</i> e. <i>Pickup truck</i> f. Alat bantu g. Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> a. Aspal emulsi b. Pasir kasar agregat 5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mandor b. Operator c. Pekerja 	<ul style="list-style-type: none"> Retak garis, lebar > 2 mm
--	--	--	--

Sumber : Manual pemeliharaan rutin untuk jalan Nasional dan jalan Provinsi

5. Metode Perbaikan P5

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P4 atau pengisian retak dijelaskan pada tabel 2.15 dibawah.

Tabel 2.15 Metode Perbaikan P5

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
a. Dump truck b. Flat bed truck dilengkapi crane c. Baby roller d. Air compressor e. Asphalt sprayer f. Concrete mixer g. Vibrating plate tamper h. Vibrating rammer i. Rambu pengaman j. Trailer k. Vibrating roller l. Generator set	a. Aspal emulsi b. Agregat kelas A c. Agregat untuk campuran aspal dingin : 1) Agregat kasar (0,5 – 2 cm) 2) Agregat halus (< 0,5 cm) 3) Kadar debu < 6 %	a. Mandor b. Operator c. Pekerja d. Mekanik	a. Lubang kedalaman > 50 mm b. Bergelombang, dalam > 30 mm c. Alur, kedalaman > 50 mm d. Amblas, kedalaman > 50 mm e. Jembul, kedalaman > 50 mm f. Kerusakan tepi perkerasan jalan g. Retak buaya, lebar > 2 mm h. Lubang > 50 mm pada bahu jala i. Amblas > 50 mm pada bahu jalan j. Jembul > 50 mm pada bahu jalan k. Retak buaya > 2 mm (bahu jalan yang beraspal)

Sumber : Manual pemeliharaan rutin untuk jalan Nasional dan jalan Provinsi

6. Metode Perbaikan P6 (Perataan)

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P6 atau perataan dijelaskan pada tabel 2.16 dibawah

Tabel 2.16 Metode Perbaikan P6.

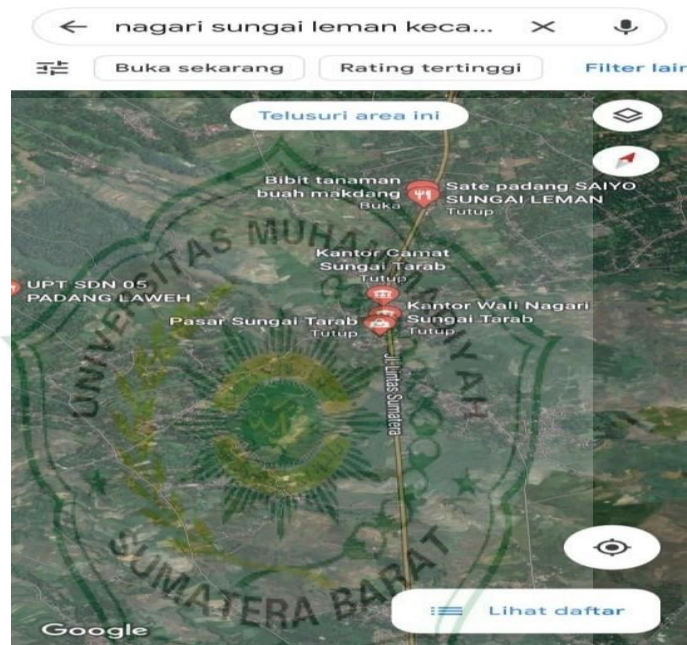
Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
a. Dump truck b. Flat bed truck dengan crane c. Air compressor d. Baby roller e. Asphalt sprayer f. Concrete mixer g. Rambu pengaman h. Trailer i. Vibrating roller j. Generator set	a. Aspal emulsi b. Agregat kelas A c. Agregat untuk campuran aspal dingin : 1) Agregat kasar (0,5-2 cm) 2) Agregat halus (< 0,5 cm) 3) Kadar debu < 6 %	a.Mandor b.Operator c.Pekerja d.Mekanik	a. Lubang, kedalaman < 50 mm b. Bergelombang, dalam < 30 mm c. Alur, kedalaman < 50 mm d. Amblas, kedalaman < 50 mm e. Jembul, kedalaman < 50 mm f. Lubang < 50 mm pada bahu jalan g. Amblas < 50 mm pada bahu jalan h. Jembul > 50 mm pada bahu jalan i. Penurunan slab di sambungan

Sumber : Manual pemeliharaan rutin untuk jalan Nasional dan jalan Provinsi

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada perkerasan lentur di ruas Jalan Raya Batusangkar-Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab. Penelitian dilakukan langsung studi lapangan dan pengambilan data direncanakan selama kurang lebih 2 minggu guna untuk mengidentifikasi jenis kerusakan.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Google Maps

3.2. Data Penelitian

3.2.1. Jenis dan Sumber Data

1. Data Primer
 - a) Jenis-jenis kerusakan yang terjadi
 - b) Luas kerusakan per titik kerusakan
 - c) Luas kerusakan per stasiun
 - d) Tingkat kerusakan
 - e) Dokumentasi

Alat dan Bahan Penelitian :

- a.) Meteran
- b.) Rol
- c.) Format survey
- d.) HP
- e.) Alat tulis
- f.) Batu bata

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan dari instansi terkait yang berhubungan langsung dengan penelitian ini yaitu dinas PU, dokumen-dokumen seperti buku-buku- jurnal, makalah dan internettentang kerusakan jalan.

3.2.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan observasi langsung atau pengamatan langsung adalah cara pengambilan data yang menggunakan mata visual tanpa bantuan alat standar lain untuk keperluan penelitian tersebut. Pengumpulan data merupakan proses pengadaan data(primer) untuk keperluan penelitian sesuai dengan rumusan masalah yang ingin dicapai, maka dibutuhkan data primer dan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian.

3.3. Metode Analisis Data

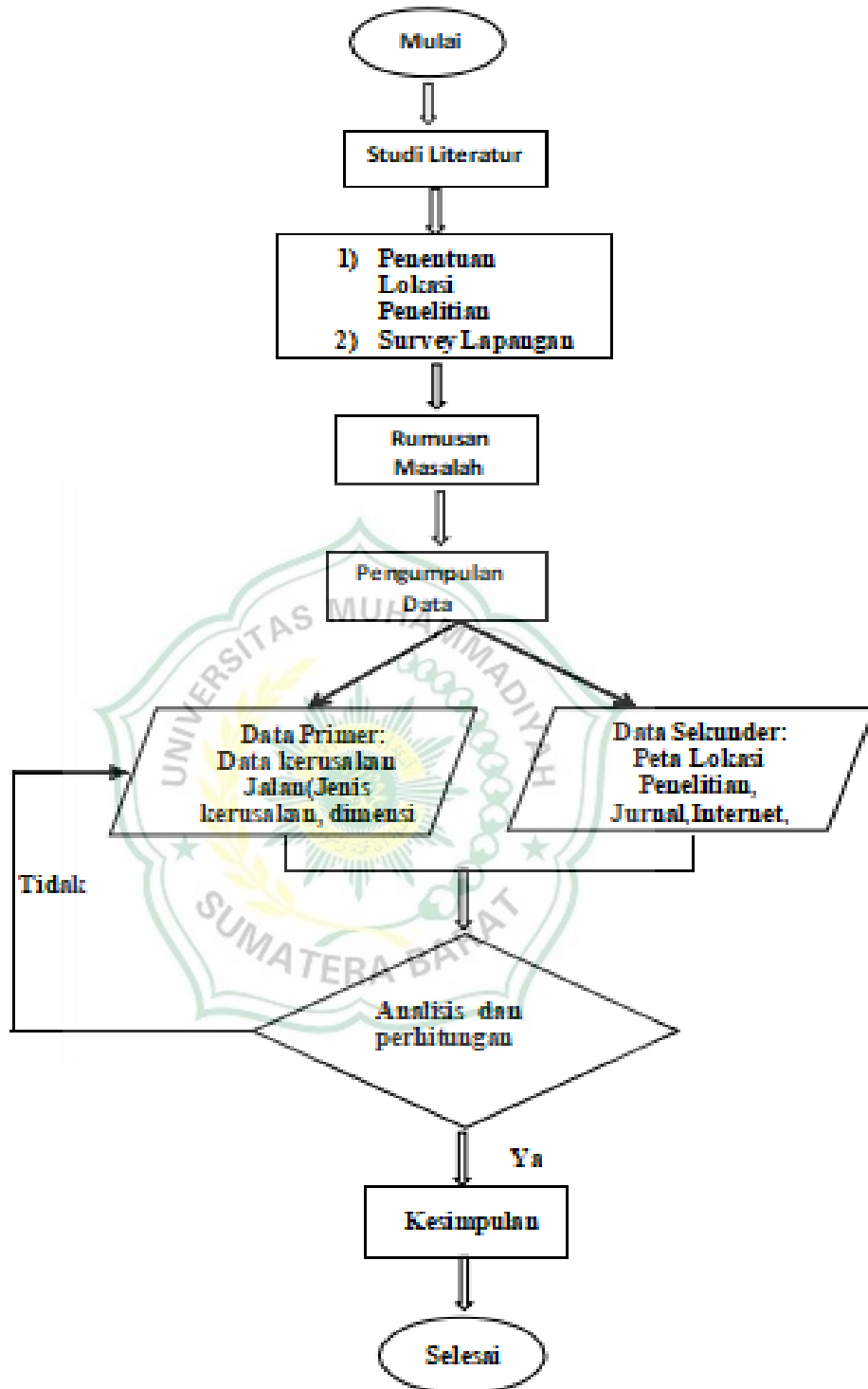
1. Metode PCI

Dalam penelitian ini, peneliti hanya mengidentifikasi Jenis kerusakan, dimensi kerusakan dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi pada permukaan jalan guna untuk memperoleh suatu nilai PCI yang selanjutnya akan digunakan untuk melakukan urutan prioritas perbaikan kerusakan perkerasan jalan yang terjadi.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data untuk menentukan nilai PCI jalan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung *density* yang merupakan persentase luasan kerusakan terhadap luasan unit penelitian,
 - b. Menghitung nilai pengurangan (*deduct value*),
 - c. Menghitung nilai total pengurangan (*total deduct value/TDV*) untuk masing-masing unit penelitian,
 - d. Menghitung nilai koreksi nilai pengurangan (*corrected deduct value/CDV*) untuk masing-masing unit penelitian,
 - e. Menghitung nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk masing-masing unit penelitian,
 - f. Menghitung nilai rata-rata PCI dari semua unit penelitian pada suatu jalan yang diteliti untuk mendapatkan nilai PCI dari jalan,
 - g. Menentukan kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan nilai PCI.
2. Metode Bina Marga
- a) Tentukan kelas jalan dan jenisnya terlebih dahulu
 - b) Hitung LHR jalan tersebut, tentukan nilai kelas jalan dengan tabel
 - c) Buat ke dalam tabel hasil survey tersebut dan kelompokkan sesuai dengan jenisnya
 - d) Hitung parameter tiap kerusakan dan lakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan tabel
 - e) Selanjutnya jumlahkan setiap angka kerusakan, lalu tetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan tabel

3.4. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan

1. Analisa Kerusakan Metode PCI

Berdasarkan hasil *survey* yang didapat dilapangan lebar jalan adalah 6 meter dengan 1 lajur 2 arah, posisi stationing 0+000 dimulai dari Tugu selamat datang di daerah Rao-Rao dan posisi stationing akhir 2+000 di depan bengkel Agus Nagari Sungai Leman. Tetapi setelah dilakukan survey jalan, hanya didapatkan 16 segmen dan posisi akhir berada pada STA 1+800.

a. Menentukan jenis kerusakan, tingkat kerusakan, luas kerusakan, kerapatan (*density*), dan *deduct value*

Tabel 4.1 Perhitungan jenis dan kualitas kerusakan pada STA 0+000– 0+100

STA	Jenis kerusakan	Kualitas kerusakan	p (m)	L (m)	H (m)	Luas (m ²)	Density (%)	Deduct Value
0+000 s/d 0+100	Retak Buaya	H	4,3	1,1	-	4,73	0,78	23
	Retak Memanjang	H	1,5	0,78	-	1,17	0,19	11
	Tambalan dan retak buaya	M	3,8	2,5	0,03	9,5	1,59	18
	Lubang	M	0,3	0,2	0,03	0,06	0,01	6
	Lubang	M	0,9	0,8	0,02	0,72	0,12	8

Sumber: Hasil analisis, 2022

Dari tabel diatas sebagai contoh untuk jenis kerusakan tambalan :

1.) Mencari kualitas kerusakan jalan sesuai tabel, dengan panjang

3,8 m dan lebar 2,5 m, maka didapat kualitas kerusakan medium (M).

2.) Menghitung luas kerusakan :

$$L = p \times l$$

$$L = 3,8 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$$

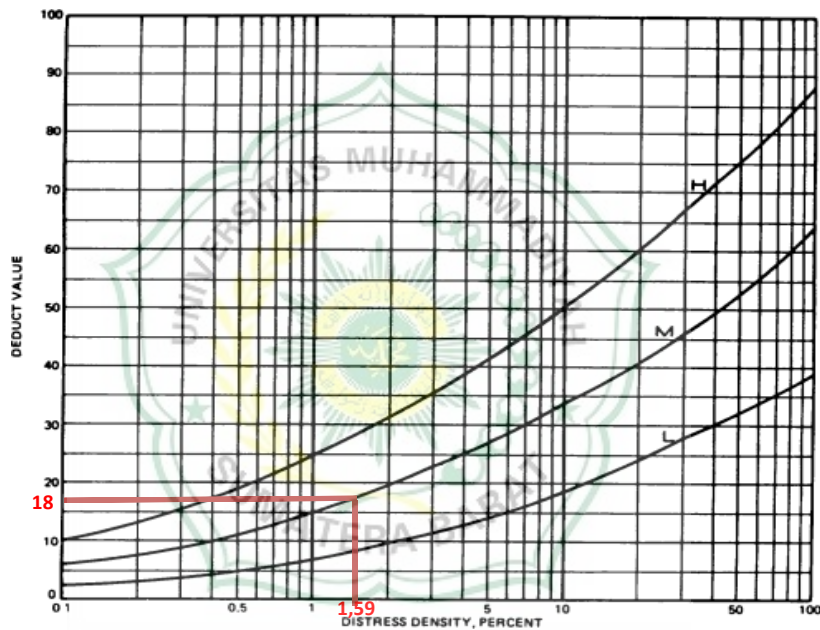
$$L = 9,5 \text{ m}^2 (\text{Ad})$$

i. Menghitung Density (%)

Menggunakan rumus pada pers 2.1

$$\begin{aligned} \text{Density} &= \frac{Ad}{As} \times 100 \\ &= \frac{9,5}{6 \times 100} \times 100 \\ &= 1,59 \end{aligned}$$

4.) Menentukan nilai *deduct value* dengan menggunakan grafik sesuai persentase dari *density*.



Gambar 4.1 *Deduct Value Patching And Utility Cut Patching*

Sumber: Shahin (1994)

b. Menghitung Pengurangan Ijin Maksimum (m)

Contoh pada STA 0 + 000 – 0 + 100 menggunakan rumus pers. 2.2

HDV tertinggi pada STA 0+000 – 0+100 adalah 23 dan dimasukkan kedalam rumus

$$\begin{aligned} M_i &= 1 + (9/98) \times (100 - 23) \\ &= 1 + (0,091) \times 77 \end{aligned}$$

$$= 1+7,007$$

$$= 8,007$$

Tabel 4.2 Perbandingan (DV – m) terhadap m

DV	DV-m	(DV-m) < m ?
23	14,99	Tidak
11	2,99	Ya
18	9,99	Tidak
6	-2,007	Ya
8	-0,007	Ya

Sumber : Hasil analisis, 2022

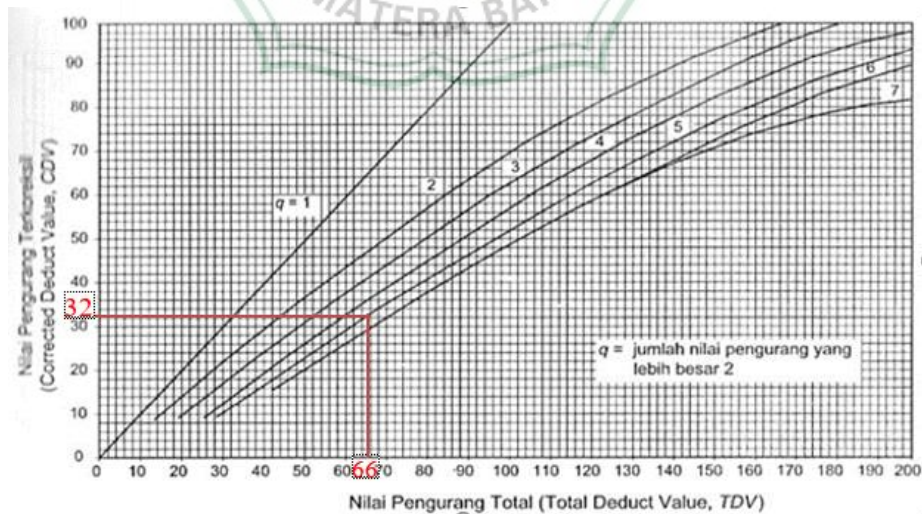
Karena ada nilai selisih *deduct* besar dari m, maka data DV dapat dipakai semua.

c. Menentukan nilai CDV

Hasil *deduct value* yang nilainya >2 disebut sebagai nilai q. Pada STA 0+100 ada 5 dv yang >2 , berarti nilai q5.

Untuk menentukan TDV dengan menambahkan seluruh *deduct value*. Jumlah TDV pada STA 00+100 yang didapat adalah 66.

Menentukan CDV dapatkan menggunakan kurva CDV berdasarkan nilai q dan TDV. Sehingga didapatkan nilai CDV yaitu 32.



Gambar 4.2 Grafik hubungan TDV dan CDV

Sumber: Shahin, (1994)

Tabel 4.3 hasil CDV STA 0+100

DV	DV - m	(DV - m) < m ?	TDV	CDV
23	14,99	Tidak	66	32
11	2,99	Ya		
18	9,99	Tidak		
6	-2,007	Ya		
8	-0,007	Ya		

Sumber : Hasil analisis, 2022

4.2. Perhitungan Nilai PCI

Setelah melakukan perhitungan nilai CDV diatas, maka diperoleh nilai PCI pada STA 0+100 sebagai berikut :

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

Jadi, untuk STA 0+100 nilai PCI adalah sebesar 68 dengan tingkat kerusakan baik (*good*).

Tabel 4.4 Nilai PCI tiap segmen STA 0+100 – STA 1+800

No	STA	Luas Segmen (m ²)	CDV	PCI	Tingkatan
1.	0+000 s/d 0+100	600	32	68	<i>Good</i>
2.	0+100 s/d 0+200	600	7	93	<i>Excellent</i>
3.	0+200 s/d 0+300	-	-	-	-
4.	0+300 s/d 0+400	600	10	90	<i>Excellent</i>
5.	0+400 s/d 0+500	600	26	74	<i>Very Good</i>
6.	0+500 s/d 0+600	-	-	-	-
7.	0+600 s/d 0+700	600	15	85	<i>Very Good</i>
8.	0+700 s/d 0+800	600	12	88	<i>Excellent</i>
9.	0+800 s/d 0+900	600	9	91	<i>Excellent</i>
10.	0+900 s/d 1+000	600	10	90	<i>Excellent</i>
11.	1+000 s/d 1+100	600	9	91	<i>Excellent</i>
12.	1+100 s/d 1+200	600	3	97	<i>Excellent</i>
13.	1+200 s/d 1+300	600	15	85	<i>Very Good</i>
14.	1+300 s/d 1+400	600	9	91	<i>Excellent</i>
15.	1+400 s/d 1+500	600	9	91	<i>Excellent</i>
16.	1+500 s/d 1+600	600	9	91	<i>Excellent</i>
17.	1+600 s/d 1+700	600	25	75	<i>Verry good</i>
18.	1+700 s/d 1+800	600	45	55	<i>Fair</i>
19.	1+800 s/d 1+900	-	-	-	-
20.	1+900 s/d 2+000	-	-	-	-
Σ				1355	
Rata-rata nilai PCI STA 00+000 s/d 1+800				84,68	<i>Very Good</i>

Sumber : Hasil analisis, 2022

Dari tabel diatas STA 0+000 sampai dengan STA 1+800 didapatkan nilai rata-rata PCI sebesar 84,68 berdasarkan Tabel 2.2 termasuk kondisi *very good* yang mana merupakan hasil pembagian total PCI setiap segmen dengan banyak segmen, hingga diperoleh tingkatan sangat baik (*very good*). Maka dapat diambil kesimpulan, nilai perkerasan yang ada di Jalan Raya Batusangkar–Bukittinggi dengan panjang 2 km adalah sangat baik dengan jenis penanganan rutin.

4.3. Analisa Kerusakan Metode Bina Marga

a. Perhitungan Luasan dan Persentase Kerusakan

Contohnya pada STA 0+100, dengan panjang 100 m dan lebar 6 m.

Luas segmen = $100 \times 6 = 600 \text{ m}^2$

Pada STA 0+100, ada 3 jenis kerusakan yaitu, retak buaya ($4,73 \text{ m}^2$), retak memanjang ($1,17 \text{ m}^2$) dan tambalan ($9,5 \text{ m}^2$).

Cara yang juga dilakukan untuk menghitung persentase kerusakan pada segmen yang lainnya.

b. Penilaian Segmen

Penilaian segmen dihitung dengan cara menjumlahkan tipe-tipe kerusakan tabel hasil rekapitulasi penentuan angka dari kerusakan yang didapat.



Tabel 4.5 Rekapitulasi penentuan angka kerusakan

STA	Jenis Kerusakan	Luas tiap kerusakan (m ²)	Persentase kerusakan (%)	Angka jenis kerusakan	Angka lebar kerusakan	Angka luas kerusakan	Angka Kerusakan
0+100	Retak Buaya	4,73	0,79	5	3	1	5
	Retak Memanjang	1,17	0,20	2	3	1	3
	Tambalan	9,5	1,58	-	-	0	0
Total Kerusakan							8
0+200	Tambalan	7,4	1,23	-	-	0	0
	Tambalan	0,45	0,075	-	-	0	0
Total Kerusakan							0
0+300	Tidak ada kerusakan						
0+400	Retak Buaya	2,07	0,35	5	3	1	5
	Retak Tepi	7,65	1,28	-	-	-	0
	Total Kerusakan						
0+500	Kegemukan	8,4	1,4	-	-	-	0
0+600	Tidak ada kerusakan						

Sumber : Hasil analisis, 2022

Lanjutan Tabel 4.5

	Retak Memanjang	0,89	0,15	2	3	1	3
0+700	Retak Melintang	9,75	1,62	3	3	1	3
Total Kerusakan							6
0+800	Retak Buaya	3,56	0,6	5	3	1	5
0+900	Lubang	0,09	0,015	-	-	0	0
1+000	Retak melintang	0,18	0,03	3	3	1	3
1+100	Lubang	0,25	0,041	-	-	0	0
1+200	Retak Acak	1,71	0,29	4	3	1	4
1+300	Retak Buaya	1,8	0,3	5	3	1	5
1+400	Lubang	0,15	0,025	-	-	0	0
1+500	Kegemukan	1,3	0,22	-	-	-	0
1+600	Lubang	0,25	0,04	-	-	0	0
1+700	Retak Memanjang	5,12	0,85	2	3	1	3
1+800	Lubang	31,95	5,32	-	-	0	0
1+900	Tidak ada kerusakan						
2+000	Tidak ada kerusakan						

Sumber : Hasil analisis, 2022

c. Nilai kondisi Jalan

Sesuai dengan tabel 2.6 pada STA 0+000-0+100 total kerusakan jalan sebesar 8 didapat nilai kondisi jalan adalah 3. Penilaian kondisi jalan digunakan untuk keperluan pemeliharaan jalan dan penilaian penanganan .

d. Nilai Prioritas

LHR pada Jalan Raya Batusangkar-Bukittinggi sepanjang 2 km didapat volume lalulintas sebagai berikut .

Tabel 4.6 Perhitungan volume lalu lintas arah selatan

LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA ARAH SELATAN KE UTARA JL. RAYA BATUSANGKAR-BUKITTINGGI												
No	Waktu	Jenis Kendaraan (kend/jam)				Σ	Jenis Kendaraan (smp/jam)				Σ	keterangan
		LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM		
		A	B	C	D		e	f	g=b.1	h=c.1,3		
1	07.00 - 08.00	250	30	350	4	634	250	39	175	4	468	
2	08.00 - 09.00	320	15	380	5	720	320	19,5	190	5	534,5	
3	09.00 - 10.00	310	14	364	2	690	310	18,2	182	2	512,2	
4	10.00 - 11.00	304	26	280	3	613	304	33,8	140	3	480,8	
5	11.00 - 12.00	348	15	345	0	708	348	19,5	172,5	0	540	
6	12.00 - 13.00	400	25	426	5	856	400	32,5	213	5	650,5	Jam Puncak
7	13.00 - 14.00	387	14	404	0	805	387	18,2	202	0	607,2	
8	14.00 - 15.00	335	23	376	3	737	335	29,9	188	3	555,9	
9	15.00 - 16.00	320	18	330	7	675	320	23,4	165	7	515,4	
10	16.00 - 17.00	380	36	357	4	777	380	46,8	178,5	4	609,3	
11	17.00 - 18.00	255	20	400	1	676	255	26	200	1	482	
12	18.00 - 19.00	319	31	320	4	674	319	40,3	160	4	523,3	
Total		3928	267	4332	38	8565	3928	347,1	2166	38	6479,1	

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Tabel 4.7 Perhitungan volume lalu lintas arah utara

LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA ARAH UTARA KE SELATAN JL. RAYA BATUSANGKAR-BUKITTINGGI												
No	Waktu	Jenis Kendaraan (kend/jam)				Σ	Jenis Kendaraan (smp/jam)				Σ	keterangan
		LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM		
		A	B	c	D		e	F	g=b.1	h=c.1,3		
1	07.00 - 08.00	304	12	388	8	712	304	15,6	194	8	521,6	
2	08.00 - 09.00	286	18	379	3	686	286	23,4	189,5	3	501,9	
3	09.00 - 10.00	380	20	336	0	736	380	26	168	0	574	
4	10.00 - 11.00	400	25	327	5	757	400	32,5	163,5	5	601	
5	11.00 - 12.00	200	31	468	3	702	200	40,3	234	3	477,3	
6	12.00 - 13.00	256	40	550	0	846	256	52	275	0	583	Jam Puncak
7	13.00 - 14.00	345	28	400	1	774	345	36,4	200	1	582,4	
8	14.00 - 15.00	287	39	389	2	717	287	50,7	194,5	2	534,2	
9	15.00 - 16.00	357	35	352	4	748	357	45,5	176	4	582,5	
10	16.00 - 17.00	239	40	450	2	731	239	52	225	2	518	
11	17.00 - 18.00	306	27	200	0	533	306	35,1	100	0	441,1	
12	18.00 - 19.00	200	34	310	0	544	200	44,2	155	0	399,2	
Total		3560	349	4549	28	8486	3560	453,7	2274,5	28	6316,2	

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Jadi lalu lintas harian rata-rata Jalan raya Batusangkar- Bukittinggi adalah:

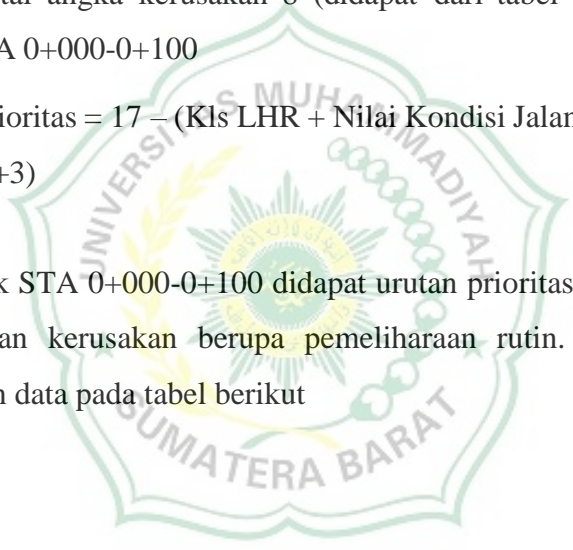
$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah LHR arah selatan ke utara} + \text{Jumlah LHR arah utara ke selatan} \\ &= 6479,1 + 6316,2 \\ &= 12.795,3 \text{ smp/ hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan data perhitungan tabel LHR di atas didapatkan volume lalu lintas sebesar 12.795,3 smp/ hari. Sehingga dapat di tentukan kelas LHR adalah 6 (didapat dari tabel 2. 4).

Sebagai contoh untuk STA 0+000-0+100 nilai kondisi jalannya 3 karena total angka kerusakan 8 (didapat dari tabel 2.7), berikut UP untuk STA 0+000-0+100

$$\begin{aligned} \text{Urutan prioritas} &= 17 - (\text{Kls LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \\ &= 17 - (6+3) \\ &= 8 \end{aligned}$$

Jadi untuk STA 0+000-0+100 didapat urutan prioritas adalah 8 dengan penanganan kerusakan berupa pemeliharaan rutin. Sehingga dapat dihasilkan data pada tabel berikut



Tabel 4.8 Tabel Urutan Prioritas

Stationer	Urutan prioritas	program
0+000 - 0+100	8	Pemeliharaan rutin
0+100-0+200	16	Pemeliharaan rutin
0+200-0+300	-	-
0+300-0+400	16	Pemeliharaan rutin
0+400-0+500	16	Pemeliharaan rutin
0+500 0+600	-	-
0+600-0+700	10	Pemeliharaan rutin
0+700-0+800	10	Pemeliharaan rutin
0+800-0+900	16	Pemeliharaan rutin
0+900-1+000	13	Pemeliharaan rutin
1+000-1+100	16	Pemeliharaan rutin
1+100-1+200	11	Pemeliharaan rutin
1+200-1+300	10	Pemeliharaan rutin
1+300-1+400	16	Pemeliharaan rutin
1+400-1+500	16	Pemeliharaan rutin
1+500-1+600	16	Pemeliharaan rutin
1+600-1+700	14	Pemeliharaan rutin
1-700-1+800	16	Pemeliharaan rutin
1+800-1+900	-	-
1+900-2+000	-	-
Total	221	

Sumber : Hasil analisis, 2022

Maka urutan prioritas jalan raya Bukittinggi – Batusangkar STA 0+000-1+100 adalah

$$\text{Urutan Prioritas} = \frac{\sum 221}{20} = 11,05$$

Jadi urutan Prioritas adalah 11,05 maka urutan programnya yaitu pemeliharaan Rutin.

2. Perbandingan antara PCI dan Bina Marga

Metode PCI dan Bina Marga memiliki perbedaan penilaian pada setiap segmen pada jalan. Dengan melakukan analisa dapat menjadi acuan untuk mengambil tindakan dalam menangani masalah kerusakan. Supaya memberikan rasa nyaman bagi pengendara jalan. Berikut hasil

penilaian menurut kedua metode.

Tabel 4.9 Perbandingan PCI dan Bina Marga

PCI	Bina Marga
Mengukur luas kerusakan	Mengetahui jenis kerusakan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisa kerusakan dengan menggunakan tabel yang telah ditetapkan 2. Menganalisa dengan grafik sesuai dengan jenis kerusakan 3. Tingkat kerusakan jalan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya data LHR 2. Menganalisa kerusakan dengan menggunakan tabel yang sudah ditetapkan 3. Urutkan prioritas jalan
Jumlah kerusakan jalan pada jalan raya Bukittinggi-Batusangkar STA 0+000-2+000 sebanyak 21 kerusakan, dengan jenis kerusakan tambalan, retak buaya, lubang, rusak pinggir, retak memanjang, retak melintang dan benjolan	Jumlah kerusakan pada jalan raya Bukittinggi Batusangkar STA 0+000-2+000 sebanyak 21 kerusakan dengan jenis tambalan retak buaya, lubang, rusak pinggir, retak memanjang, retak melintang dan benjolan
Hasil dari analisis perhitungan PCI adalah 84,68 (<i>Very Good</i>)	Hasil dari analisis Bina Marga nilai urutan prioritas adalah 11,05 maka termasuk kedalam pemeliharaan rutin

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Metode PCI dan Bina Marga

No	Stationer	PCI		Bina Marga	
		Nilai PCI	Kondisi	Urutas Prioritas	Program pemeliharaan
1	0+000 – 0+100	68	<i>Good</i>	8	Pemeliharaan rutin
2	0+100 – 0+200	93	<i>Excellent</i>	16	Pemeliharaan rutin
3	0+200 – 0+300	-	-	-	-
4	0+300 – 0+400	90	<i>Excellent</i>	16	Pemeliharaan rutin
5	0+400 – 0+500	74	<i>Very good</i>	16	Pemeliharaan rutin
6	0+500 – 0+600	-	-	-	-
7	0+600 – 0+700	85	<i>Very good</i>	10	Pemeliharaan rutin
8	0+700 – 0+800	88	<i>excellent</i>	10	Pemeliharaan rutin
9	0+800 – 0+900	91	<i>Excellent</i>	16	Pemeliharaan rutin
10	0+900 – 1+000	90	<i>excellent</i>	13	Pemeliharaan rutin
11	1+000 – 1+100	91	<i>excellent</i>	16	Pemeliharaan rutin
12	1+100 – 1+200	97	<i>excellent</i>	11	Pemeliharaan rutin
13	1+200 – 1+300	85	<i>Very good</i>	10	Pemeliharaan rutin
14	1+300 – 1+400	91	<i>Excellent</i>	16	Pemeliharaan rutin
15	1+400 – 1+500	91	<i>Excellent</i>	16	Pemeliharaan rutin
16	1+500 – 1+600	91	<i>Excellent</i>	16	Pemeliharaan rutin
17	1+600 – 1+700	75	<i>Very good</i>	14	Pemeliharaan rutin
18	1+700 – 1+800	55	<i>Fair</i>	16	Pemeliharaan rutin
19	1+800 – 1+900	-	-	-	-
20	1+900 – 2+000	-	-	-	-

Sumber : Hasil Analisis, 2022

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berikut beberapa kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan penelitian adalah :

1. Jenis kerusakan yang dapat ditemukan pada jalan Raya Batusangkar – Bukittinggi, Kecamatan Sungai Tarab sepanjang 2 km antara lain lubang, retak kulit buaya, retak blok, tambalan, dan butiran lepas.
2. Pada metode PCI rata-rata nilainya adalah sebesar 84,68 merupakan keadaan jalan (*Very Good*)
3. Pada metode Bina Marga didapat nilai UP sebesar 11,05 maksudnya jalan berada pada pemeliharaan rutin
4. Setelah dibandingkan kedua metode tersebut ternyata mendapatkan hasil dan nilai yang hampir sama. Salah satu penyebabnya adalah kerusakan lubang, karena yang dihitung hanya luasannya saja dan kedalaman lubang tersebut hanya digunakan sebagai patokan untuk menentukan tingkat kerusakannya saja.
5. Jenis Pemeliharaan yang dapat digunakan untuk memperbaiki tingkat layanan jalan antara lain adalah dengan metode peleburan aspal setempat dan metode penambalan lubang, dengan syarat sebagai berikut:
 - a. Peleburan aspal setempat jenis kerusakannya yaitu bahu jalan, retak kulit buaya < 2mm, melintang/memanjang, retak blok dengan lebar < 2 mm, dan terkelupas.
 - b. Selanjutnya dengan metode penambalan jenis kerusakannya adalah lubang dalamnya > 50 mm, retak

kulit buaya > 2 mm, gelombang > 30 mm, alur > 30 mm, amblas > 50 mm, dan kerusakan tepi jalan.

5.2. Saran

Berikut beberapa saran yang peneliti berikan berdasarkan analisis penelitian yang telah didapatkan adalah :

1. Untuk instalasi terkait PU Bina Marga dalam melakukan program pemeliharaan dan perbaikan kerusakan jalan sebaiknya rutin dilakukan satu tahun sekali dan pada jenis kerusakan lubang yang diukur bukan hanya luasnya saja, akan tetapi kedalaman lubang harus diteliti agar lebih efektif untuk menentukan kualitas jalan yang sebenarnya.
2. Untuk metode sebenarnya tidak cocok dilakukan di negara kita, karena metode PCI hanya pada lapis permukaan saja. Sedangkan jenis kerusakan yang ditemukan pada negara kita lebih banyak lubang dan kerusakannya sampai menyentuh lapis pondasi bahkan lebih.
3. Saat survey kerusakan lebih baik dilakukan pada malam menggunakan penerang agar menghindari salahnya dalam pengukuran.
4. Melakukan survey kerusakan dimalam hari untuk menghindari terganggunya aktifitas lalu lintas pada ruas jalan yang diteliti dan menghindari kecelakaan lalulintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerja Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota*, No. 018/T/BNKT/1990, Departemen Pekerjaan Umum: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Fauzi, I., (2017). *Perbandingan Antara Metode Bina Marda Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Lentur*, *Skripsi*, Purworejo: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Handoyo, A.H. (2016). *Analisa Jalan Perkotaan Menggunakan Metode Bina Marga*, *Skripsi*, Purworejo: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Hardiyatmo., H.C. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya Perkerasan Drainase Longsor*, Yogyakarta: Gadjah Mada *University Press*.
- Imabil Afdal. (2019). *Analisa Perbandingan Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index Dan Bina Marga. (Study Kasus: Jl. Raya Bukittinggi – Padang KM 6, Batagak)*, *skripsi*, Bukittinggi: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Mazlina, Saputra, H., dan Idham, M. (2018). *Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode PCI Dan Bina Marga*, *Seminar National Industri dan Teknologi (SNIT)*, Politeknik Negeri Bengkalis.
- Shahin, S. (1990). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung: Nova.

Sukirman, S. (1992). Perkerasan Lentur Jalan Raya, Bandung: Nova,Sukirman




Susanto D. (2013). Analisa Kerusakan Jalan Nasional Pada Ruas Lubuk Sikaping-By Pass Kabupaten Pasaman, *Tugas Akhir*, Bukittinggi: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Yunardhi, H., Alkas, M.J., dan Sutanto, H. (2018), Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI dan Alternatif Penyelesaiannya, *Jurnal Teknologi Sipil*, Vol.2 (2), hal. 38-47.









LAMPIRAN




1. Kerusakan Jalan




STA	Jenis Kerusakan	Gambar
0+100	Retak Buaya dan Lubang	
	Retak Memanjang dan Lubang	
	Tambalan	




0+200	Tambalan	
0+400	Retak Buaya	

	Retak Tepi	
0+500	Lubang dan Tambalan	
0+700	Retak Buaya	

	Retak Buaya	
0+800	Retak Buaya dan Lubang	
0+900	Lubang	

1+000	Retak Tepi dan Lubang	
1+100	Lubang	
1+200	Retak <i>Block</i>	

1+300	Retak Buaya	
1+400	Lubang	
1+500	Lubang	

1+600	Lubang			
1+700	Retak Buaya			
1+800	Retak Memanjang dan Lubang			

2. Survey Kerusakan Jalan

Survey Kerusakan Jalan

STA	Jenis Kerusakan	Kualitas kerusakan	P (m)	L (m)	h (m)
0+000 - 0+100	Retak Buaya	H	4.3	1.1	-
	Retak Memanjang	H	11.5	0.78	-
	Tambalan	M	3.8	2.5	0.03
0+100 - 0+200	Tambalan	L	5.1	1.45	-
	Tambalan	L	0.89	0.5	-
0+200 - 0+300	-	-	-	-	-
0+300 - 0+400	Retak Buaya	M	2.3	0.9	-
	Retak Tepi	L	5.1	1.5	-
0+400 - 0+500	lubang & tambalan	H	5.6	1.5	-
0+500 - 0+700	Retak buaya	M	1.3	0.68	0.03
	Retak buaya	M	3.9	2.5	-
0+700 - 0+800	Retak buaya dan lubang	H	4.1	0.02	0.05
0+800 - 0+900	Lubang	M	0.3	0.3	0.04
0+900 - 1+000	Retak tepi	H	0.6	0.3	0.04
1+000 - 1+100	lubang	M	0.7	0.35	0.05
1+100 - 1+200	Retak black	L	2.35	0.6	-
1+200 - 1+300	Retak buaya	H	4.52	0.4	-
1+300 - 1+400	lubang	M	0.5	0.3	0.03
1+400 - 1+500	lubang	M	1.85	0.2	0.02
1+500 - 1+600	lubang	M	0.98	0.4	0.04
1+600 - 1+700	Retak buaya	H	6.4	0.8	-
1+700 - 1+800	lubang	H	2.3	1.5	0.05
1+800 - 1+900	-	-	-	-	-
1+900 - 2+000	-	-	-	-	-

WAKTU : 09.00 - 10.00

Tipe kendaraan	Jumlah Perjam arah selatan	Total	Jumlah Perjam arah Utara	Total
LV	310	310	380	380
HV	14	14	20	20
MC	364	364	336	336
UM	11	2	0	0

10.00 - 11.00

Tipe kendaraan	Jumlah perjam arah selatan	total	Jumlah perjam arah utara	total
LV	304	304	400	400
HV	26	26	25	25
MC	280	280	327	327
UM	11	3	5	5

11.00 - 12.00				
Tipe kendaraan	Jumlah Pejam arah selatan	Total	Jumlah Pejam arah utara	Total
LV		348		200
HV		15		31
MC		345		460
UM		0		3
12.00 - 13.00				
Tipe kendaraan	Jumlah Pejam arah selatan	Total	Jumlah Pejam arah utara	Total
LV		400		256
HV		25		40
MC		426		550
UM		5		0

13.00 - 14.00

Tipe kendaraan	Jumlah Pesang arah selatan	Total	Jumlah Pesang arah utara	Total
LV	387	387	345	345
HV	111	111	28	28
MC	404	404	400	400
UM	0	0	1	1

14.00 - 15.00

Tipe kendaraan	Jumlah Pesang arah selatan	Total	Jumlah pesang arah utara	Total
LV	355	355	287	287
HV	111	111	39	39
MC	376	376	389	389
UM	111	3	11	2

15.00 - 16.00

Tipe kendaraan	Jumlah Pesang arah selatan	Total	Jumlah pesang arah utara	Total
LV	328	328	359	359
HV	18	18	35	35
MAC	330	330	352	352
UM	7	7	4	4

16.00 - 17.00

Tipe kendaraan	Jumlah Pesang arah selatan	Total	Jumlah Pesang arah utara	Total
LV	380	380	239	239
HV	56	56	40	40
MAC	359	359	450	450
UM	4	4	2	2

17.00 - 18.00

Tipe kendaraan	Jumlah Perjam arah selatan	Total	Jumlah perjam arah utara	Total
LV	255	255	306	306
HV	27	27	200	200
MC	200	200	400	400
ORA	1	1	0	0

18.00-19.00

Tipe kendaraan	Jumlah Perjam arah selatan	Total	Jumlah perjam arah utara	Total
LV	319	319	200	200
HV	31	31	34	34
MC	320	320	310	310