

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KONDISI KERUSAKAN PADA LAPIS  
PERMUKAAN MENGGUNAKAN METODE *PAVEMENT  
CONDITION INDEX (PCI)* SERTA PENANGANAN  
TERHADAP KERUSAKAN TERSEBUT**

**(Studi Kasus : Ruas Jalan Kota Payakumbuh – Setangkai STA 128+000 –  
133+000, Sumatra Barat)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Oleh :

**NAMA : ANDRE SEPTIAWAN**

**NPM : 1410015211028**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2019**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Peneitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Sejarah Perkerasan Jalan .....	5
2.2 Pengertian Jalan.....	6
2.2.1 Ruang Bebas Jalan.....	6
2.3 Klasifikasi Jalan .....	7
2.3.1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan.....	9
2.4 Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	9
2.5Perkerasan Jalan .....	10
2.6 Jenis Jenis Perkerasan Jalan .....	10
2.6.1 Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	10
2.6.2 Perkerasan Kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ).....	11
2.7 Tipikal Struktur Perkerasan.....	12

2.8 Penyebab Kerusakan Jalan .....	13
2.9 Tipe – Tipe Pembangunan Perkerasan .....	14
2.9.1 Pemilihan Cara dan Waktu Perbaikan.....	15
2.10 Mekanisme Kerusakan .....	18
2.11 Jenis Jenis Kerusakan Jalan.....	19
2.11.1 Bergelombang .....	20
2.11.2 Alur ( <i>Rutting</i> ) .....	21
2.11.3 Amblas ( <i>Depression</i> ) .....	20
2.11.4 Sungkur ( <i>Shoving</i> ).....	23
2.11.5 Mengembang ( <i>Swell</i> ).....	24
2.11.6 Benjol dan Turun ( <i>Bump and sags</i> ).....	25
2.11.7 Retak Memanjang ( <i>Longitudinal Cracks</i> ).....	26
2.11.8 Retak Melintang ( <i>Transverse Cracks</i> ) .....	28
2.11.9 Retak Diagonal .....	29
2.11.10 Retak Berkelok-kelok ( <i>Meandering Cracks</i> ) .....	29
2.11.11 Retak Reflektif sambungan ( <i>Joint reflection Cracks</i> ).....	30
2.11.12 Retak Kulit Buaya( <i>Aligator Cracks</i> ).....	30
2.11.13Retak Blok ( <i>Block Cracks</i> ).....	32
2.11.14Retak Slip ( <i>Slippage Cracks</i> ) .....	23
2.11.15Retak Pinggir ( <i>Edge Cracking</i> ) .....	35
2.11.16 Jalur/Bahu Turun ( <i>Lane/Shoulder Drop-Off</i> ).....	36
2.11.17Pelapukan dan Butiran Lepas ( <i>Weathering ang Raveling</i> ) ..	37
2.11.18 Kegemukan ( <i>Bleeding/Flushing</i> ) .....	38
2.11.19Pengelupasan ( <i>Delamination</i> ) .....	40
2.11.20 <i>Stripping</i> .....	41
2.11.21Lubang ( <i>Photoles</i> ) .....	42
2.11.22Tambalan dan tambalan galian Utilitas .....	42
2.12 Penanganan Kerusakan.....	43
2.12.1 Metode Perbaikan P1 (Penebaran Pasir) .....	44
2.12.2 Metode Perbaikan P2 (Pengaspalan).....	45
2.12.3 Metode Perbaikan P3 (Penutupan Retak) .....	45
2.12.4 Metode Perbaikan P4 (Pengisian Retak).....	46

2.12.3 Metode Perbaikan P6 (Perataan) .....	48
2.13 Sistem Penilaian Kondisi Kerusakan .....	50
2.13.1 Metode <i>Pavement Condition Index</i> .....	50
2.13.1.1 Nilai Pengurang ( <i>Deduct Value, DV</i> ) .....	51
2.13.1.2 Kerapatan ( <i>Density</i> ) .....	51
2.13.1.3 Nilai Pengurang Total ( <i>TotalDeduct Value, TDV</i> )..	58
2.13.1.4 Mencari Nilai q .....	59
2.13.1.5 Nilai Pengurang Terkoreksi ( <i>CDV</i> ) .....	59
2.13.1.6 Nilai <i>Pavement Condition Index</i> ( <i>PCI</i> ) .....	59
2.13.1.7 Analisa Hasil Keputusan .....	59
2.14 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan No 04/SE/Db/2017 .....	60
2.14.1 Menentukan Umur Rencana ( <i>UR</i> ) .....	60
2.14.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas .....	60
2.14.3 Lalu lintas Pada Lajur Rencana .....	61
2.14.4 Faktor Ekuivalen Beban ( <i>Vehicle Damage Factor</i> ) .....	62
2.14.5 Beban Sumbu Standar Kumulatif .....	64
2.15 Perencanaan Lapisan Tambahan ( <i>Overlay</i> ) .....	64
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>70</b>
3.1 Prosedur Langkah Kerja .....	70
3.2 Studi Literatur .....	71
3.3 Metoda Survei .....	72
3.3.1 Lokasi Survei .....	72
3.3.2 Jenis Survei .....	73
3.3.3 Alat Survei .....	74
3.3.4 Langkah-langkah Pelaksanaan Survei .....	74
3.4 Pengumpulan Data .....	75

<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....</b>	<b>78</b>
4.1 Daerah Penelitian.....	78
4.2 Pengambilan Unit Penelitian.....	78
4.3 Analisis Kondisi Kerusakan Jalan.....	79
4.4 Pengolahan Data Kerusakan Jalan dengan Metode PCI .....	79
4.4.1 Kerusakan Pada Jalan Aspal ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	81
4.4.1.1 <i>Density</i> (Kerapatan).....	81
4.4.1.2 <i>Deduct Value</i> .....	83
4.4.1.3 <i>Total Deduct Value</i> .....	86
4.4.1.4 Nilai q .....	87
4.4.1.5 <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV).....	87
4.4.1.6 Nilai <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	88
4.5 Bentuk Penanganan Metode PCI .....	94
4.6 Penanganan Kerusakan Ruas Jalan Kota Payakumbuh - Setangkai ..	95
4.6.1 Rekomendasi Pemeliharaan dalam bentuk Penanganan .....	95
4.6.2 Strategi Penanganan Kerusakan .....	95
4.6.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Pada Galian Perkerasan .....	96
4.7 Lalu lintas Harian Rata-Rata .....	98
4.7.1 Menentukan Nilai R, DD, dan DL .....	99
4.7.2 Menentukan Nilai <i>Vehicle Damage Factor</i> (VDF) .....	99
4.7.3 Menentukan Beban Sumbu Kumulatif Kendaraan (ESA4) ....	100
4.8 Perencanaan Lapisan Tambahan ( <i>overley</i> ).....	101
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>107</b>
5.1 Kesimpulan.....	108
5.2 Saran.....	108

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Struktur Perkerasan Lentur.....	10
Gambar 2.2 Lapisan Struktur Perkerasan Rigid .....	12
Gambar 2.3 Alternatif perbaikan perkerasan .....	16
Gambar 2.4 Penurunan kondisi perkerasan dan perbedaan biaya .....	17
Gambar 2.5 Mekanisme dan Interaksi Kerusakan Beraspal .....	18
Gambar 2.6 Tipe-tipe deformasi pada permukaan aspal .....	20
Gambar 2.7 Bergelombang ( <i>Corrugation</i> ) .....	21
Gambar 2.8 Alur ( <i>Rutting</i> ).....	22
Gambar 2.9 Amblas ( <i>Depression</i> ) .....	23
Gambar 2.10 Sungkur ( <i>Shoving</i> ) .....	24
Gambar 2.11 Mengembang ( <i>Swell</i> ) .....	25
Gambar 2.12 Benjol dan Turun ( <i>bump and sags</i> ).....	26
Gambar 2.13 Tipe-tipe retakpada permukaan aspal .....	26
Gambar 2.14 Retak memanjang.....	28
Gambar 2.15 Retak Melintang ( <i>Transverse Cracks</i> ) .....	28
Gambar 2.16 Retak diagonal .....	29
Gambar 2.17Retak Berkelok-kelok ( <i>meandering Cracks</i> ) .....	30
Gambar 2.18 Retak reflektif sambungan ( <i>joint reflection cracks</i> ) .....	30
Gambar 2.19 Retak Kulit Buaya ( <i>Alligator Cracks</i> ) .....	32
Gambar 2.20 Retak Blok .....	33
Gambar 2.21 Retak Slip.....	34

Gambar 2.22 Tipe-tipe retak pada permukaan aspal .....	35
Gambar 2.23 Retak pinggir ( <i>Edge Cracking</i> ).....	36
Gambar 2.24 Jalur/Bahu turun ( <i>Lane/Shoulder Drop-Off</i> ).....	37
Gambar 2.25 Pelapukan dan Butiran Lepas ( <i>Weathering and Raveling</i> ).....	38
Gambar 2.26 Kegemukan ( <i>Bleeding/Flushing</i> ) .....	39
Gambar 2.27 Agregat licin.....	40
Gambar 2.28 Pengelupasan.....	41
Gambar 2.29 <i>Stripping</i> .....	41
Gambar 2.30 Lubang ( <i>Potholes</i> ).....	42
Gambar 2.31 Tingkat Kerusakan .....	43
Gambar 2.32 Rating Nilai PCI.....	51
Gambar 2.33 Nomogram untuk perencanaan tebal perkerasan lentur.....	65
Gambar 3.1 Bagan Aliran Penelitian .....	71
Gambar 3.2 Peta Lokasi.....	73
Gambar 4.1 Pembagian Jalan Ke Dalam Unit Penelitian .....	78
Gambar 4.2 Perkerasan Existing STA 128+900 – 129+100.....	102
Gambar 4.3 Nomogram untuk perencanaan tebal perkerasan lentur.....	104
Gambar 4.4 Tambahan overlay Bina Marga Tahun 2002 (Pt T-01-2002-B) yang mengacu pada AASHTO 1993 .....	106

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 hubungan nilai konstruksi jalan dengan masa pelayanan jalan.....	18
Grafik 2.2 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Retak Kulit Buaya.....	53
Grafik 2.3 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Kegemukan .....	53
Grafik 2.4 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Retak Kotak Kotak.....	53
Grafik 2.5 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Cekungan .....	53
Grafik 2.6 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Keriting .....	54
Grafik 2.7 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Ambblas .....	54
Grafik 2.8 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Retak Samping.....	54
Grafik 2.9 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Retak Sambungan .....	55
Grafik 2.10 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Pinggiran Jalan Turun.....	55
Grafik 2.11 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang dan Melintang.....	55
Grafik 2.12 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> <i>Patching and Utility Cut Packing</i> .....	56
Grafik 2.13 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Pengausan Agregat .....	56
Grafik 2.14 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Lubang .....	56
Grafik 2.15 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Perpotongan Rel .....	57
Grafik 2.16 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Alur .....	57
Grafik 2.17 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Sungkur .....	57
Grafik 2.18 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> <i>Slippage Cracking</i> .....	58
Grafik 2.19 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Mengembang .....	58



Grafik 2.20 Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Pelepasan Butir .....	58
Grafik 2.21 <i>Corrected Deduct Value</i> Perkerasan lentur .....	59
Grafik 4.1 <i>Deduct Value</i> untuk Retak memanjang dan melintang ( <i>medium</i> ).....	86
Grafik 4.2 <i>Deduct Value</i> untuk Retak memanjang dan melintang ( <i>low</i> ).....	87
Grafik 4.3 <i>Deduct Value</i> untuk Retak memanjang dan melintang ( <i>high</i> ) .....	87
Grafik 4.4 <i>Deduct Value</i> untuk Jalur / Bahu turun ( <i>Lane/Shoulder Drop-Off</i> ) ....	88
Grafik 4.5 <i>Deduct Value</i> untuk Amblas ( <i>Depression</i> ).....	88
Grafik 4.6 <i>Deduct Value</i> untuk Tambalan ( <i>Patching</i> ).....	89
Grafik 4.7 <i>Corrected Deduct Value Sample Unit 11</i> .....	91

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan.....	9
Tabel 2.2 Tingkat Kerusakan Bergelombang ( <i>Corrugation</i> ).....	20
Tabel 2.3 Tingkat Kerusakan Alur ( <i>Rutting</i> ).....	21
Tabel 2.4 Tingkat Kerusakan Amblas ( <i>Depression</i> ).....	22
Tabel 2.5 Tingkat Kerusakan Sungkur ( <i>Shoving</i> ).....	23
Tabel 2.6 Tingkat Kerusakan Mengembang ( <i>Swell</i> ).....	24
Tabel 2.7 Tingkat Kerusakan Benjol dan Turun ( <i>bump and sags</i> ).....	25
Tabel 2.8 Tingkat Kerusakan Retak memanjang ( <i>Longitudinal Cracks</i> ).....	27
Tabel 2.9 Tingkat Kerusakan Retak Kulit Buaya ( <i>Alligator Cracks</i> ).....	31
Tabel 2.10 Tingkat Kerusakan Retak Blok ( <i>Block Cracks</i> ).....	33
Tabel 2.11 Tingkat Kerusakan Retak Slip ( <i>Slippage Cracks</i> ).....	34
Tabel 2.12 Tingkat Kerusakan Retak pinggir ( <i>Edge Cracking</i> ).....	35
Tabel 2.13 Tingkat Kerusakan Jalur/Bahu turun.....	36
Tabel 2.14 Tingkat Kerusakan Pelapukan dan Butiran Lepas ( <i>Weathering and Raveling</i> ).....	38
Tabel 2.15 Tingkat Kerusakan Kegemukan ( <i>Bleeding/Flushing</i> ).....	39
Tabel 2.16 Tingkat Kerusakan Kegemukan ( <i>Bleeding/Flushing</i> ).....	40
Tabel 2.17 Tingkat Kerusakan Tambalan dan tambalan galian Utilitas.....	43
Tabel 2.18 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru.....	60
Tabel 2.19 LHR Pada Ruas Jalan Kota Payakumbuh - Setangkai.....	61

Tabel 2.20 LHR Pada Ruas Jalan Kota Payakumbuh - Setangkai.....	61
Tabel 2.21 Faktor Distribusi Lajur (DL) .....	62
Tabel 2.22 Nilai VDF masing-masingkendaraanniaga.....	63
Tabel 2.23 Koefisien kekuatan relatif (a) .....	66
Tabel 2.24 Koefisien Drainase.....	67
Tabel 2.25 Rekomendasi tingkat reliabilitas.....	67
Tabel 2.26 Nilai penyimpangan normal standar.....	68
Tabel 2.27 Tebal Ketebalan lapisan yang diizinkan penghamparan .....	69
Tabel 3.1 Lembar pengamatan Jalan Raya Payakumbuh – Setangkai .....	76
Tabel 4.1 Data Teknis Jalan Daerah Penelitian .....	78
Tabel 4.2 Pembagian Unit Penelitian .....	79
Tabel 4.3 Lembar pengamatan Jalan Raya Payakumbuh – Setangkai STA 129+000 – 129+100 .....	80
Tabel 4.4 Perhitungan <i>Total Deduct Value</i> (TDV) .....	86
Tabel 4.5 perhitungan <i>Corrected Deduct Value</i> (CDV).....	89
Tabel 4.6 Nilai Klasifikasi Kondisi Perkerasan (PCI).....	90
Tabel 4.7 Hasil akhir dari analisis PCI untuk tiap jenis Unit .....	92
Tabel 4.8 Bentuk Penanganan Metode PCI.....	94
Tabel 4.9Strategi Penanganan Kerusakan .....	95
Tabel 4.10 Volume total galian perkerasan .....	97
Tabel 4.11 Data Lalu Lintas harian rata-rata .....	98
Tabel 4.12 Faktor pertumbuhan lalu lintas ( $i$ )(%) .....	98

Tabel 4.13	Faktor distribusi lajur.....	99
Tabel 4.14	Klasifikasi Kendaraan (Bina Marga No. 04/SE/Db/2017) .....	99
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan $ESA_4$ .....	100
Tabel 4.16	Koefisien Kekuatan relatif (a) .....	101
Tabel 4.17	Koefisien drainase .....	103
Tabel 4.18	Nilai penyimpangan normal standar .....	103
Tabel 4.19	Tebal Ketebalan lapisan yang diizinkan penghamparan .....	105