

LAPORAN PENELITIAN



Kajian Tingkat Kerusakan Jalan Limbangan Garut Jawa Barat Berdasarkan Pedoman Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B

PENELITI

Ismono Kusmaryono, ST, MT

0326117301

M. Dinil Furqan

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jakarta Selatan 12640

LEMBAR IDENTITAS PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Kajian Tingkat Kerusakan Jalan Limbangan Garut Jawa Barat Berdasarkan Pedoman Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B
2. Bidang Penelitian : Teknik Sipil / Transportasi
3. Lokasi Penelitian : Garut, Jawa Barat
4. Waktu Penelitian : 3 bulan
5. Nama Peneliti : Ismono Kusmaryono, ST, MT
NIDN : 0326117301
Jabatan Fungsional : Lektor/ IIC
No. HP : 08936959340
email : ikusmaryono@istn.ac.id
6. Nama Anggota Peneliti : M. Dinil Furqan
NIDN : -
Jabatan Fungsional : -
7. Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan / Teknik Sipil
8. Perguruan Tinggi : Institut Sains dan Teknologi Nasional
9. Sumber Dana Penelitian : Mandiri

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Nasir Djalili

Jakarta, 22 Februari 2022

Peneliti



Ismono Kusmaryono



ABSTRAK

Jalan raya sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi, pertanian, masyarakat, budaya dan sektor lainnya. Pembangunan jalan sering kali tidak disertai dengan pemeliharaan yang baik, sehingga menyebabkan terjadi banyak masalah kerusakan jalan. Penelitian ini bertujuan menganalisis jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Raya Limbangan, Limbangan, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat; menentukan indeks kondisi perkerasan jalan; menetapkan jenis penanganan dan metode perbaikan.

Penelitian ini membahas tentang sistem penilaian kondisi kerusakan jalan aspal menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) yang dikeluarkan oleh Bina Marga. Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) merupakan salah satu indikator untuk mengevaluasi kondisi jalan. Pedoman tersebut dirancang untuk mendukung sistem manajemen pemeliharaan jalan dengan memperbarui data yang diperlukan untuk mengembangkan rencana pemeliharaan. Analisis dilakukan terhadap salah satu jalan Nasional di provinsi Jawa Barat, yaitu jalan Raya Limbangan dari simpang 3 Luewigong sampai Masjid Al-Hikmah Kecamatan Cibatu. Terdapat 7 jenis kerusakan dengan tingkat kerusakan yang berbeda dari 20 jenis kerusakan yang ada pada perkerasan lentur sepanjang 3,1Km pada lokasi penelitian.

Presentase kerusakan total pada ruas jalan raya limbangan dari simpang 3 Leuwigong sampai dengan masjid Al-Hikmah Kec. Cibatu adalah tambalan (37,65%), retak kulit buaya (31,76%), retak memanjang & melintang (12,94%), pelepasan butir (11,76%), lubang (3,53%), retak tepi (1,18%), sungkur (1,18%). Penangan yang dilakukan adalah dengan pemeliharaan rutin untuk IKP > 85, pemeliharaan berkala untuk IKP 70-85, peningkatan struktur untuk IKP 55-70 dan rekonstruksi untuk IKP<55.

Kata kunci:

Tingkat kerusakan jalan, penanganan kerusakan jalan, pedoman indeks kondisi perkerasan (IKP)

ABSTRACT

Roads are indispensable to support economic growth, agriculture, society, culture and other sectors. Road construction is often not accompanied by good maintenance, causing many road damage problems. This study aims to analyze the types of damage that occurred on the Limbangan Highway, Limbangan, Garut Regency, West Java Province; determine the index of road pavement conditions; determine the type of treatment and repair method.

This study discusses the system for assessing the condition of asphalt road damage using the Pavement Condition Index (IKP) method issued by Bina Marga. Pavement Condition Index (IKP) is one indicator to evaluate road conditions. The manual is designed to support a road maintenance management system by updating the data needed to develop a maintenance plan. The analysis was carried out on one of the national roads in the province of West Java, namely Jalan Raya Limbangan from intersection 3 Luewigong to Masjid Al-Hikmah, Cibatu District. There are 7 types of damage with different levels of damage from the 20 types of damage on flexible pavement along 3.1 km at the research site.

The percentage of total damage to the Limbalan highway from Luewigong intersection 3 to the Al-Hikmah mosque, Kec. Cibatu are patching (37.65%), crocodile skin cracks (31.76%), longitudinal & transverse cracks (12.94%), grain release (11.76%), potholes (3.53%), cracks edge (1,18%), shoving (1,18%). The treatment is routine maintenance for IKP > 85, periodic maintenance for IKP 70-85, structural improvement for IKP 55-70 and reconstruction for IKP <55.

Keywords:

Level of road damage, handling of road damage, pavement condition index (IKP)

ISTN

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.5 Lokasi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.1.1 Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan	6
2.2 Klasifikasi Jalan	7
2.2.1 Berdasarkan Pengelompokan Jalan	7
2.2.2 Berdasarkan Sistem Jaringan	7

2.2.3	Berdasarkan Fungsi Jalan	7
2.2.4	Berdasarkan Status Jalan	8
2.2.5	Berdasarkan Kelas Jalan	9
2.3	Pembangunan Jalan Umum	10
2.4	Komposisi Perkerasan Jalan Aspal.....	11
2.4.1	Tanah Dasar	12
2.4.2	Lapis Pondasi Bawah.....	13
2.4.3	Lapis Pondasi.....	13
2.4.4	Lapis Permukaan.....	14
2.5	Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Jalan.....	14
2.6	Jenis Kerusakan Jalan Aspal	15
2.6.1	Retak kulit buaya (<i>Alligator Cracking</i>)	15
2.6.2	Kegemukan (<i>Bleeding</i>)	17
2.6.3	Retak Blok (<i>Block Cracking</i>).....	19
2.6.4	Jembul dan Lekukan (<i>Bumps and Sags</i>).....	21
2.6.5	Keriting (<i>Corrugation</i>)	23
2.6.6	Amblas/Depresi (<i>Depression</i>).....	25
2.6.7	Retak Tepi (<i>Edge Cracking</i>).....	27
2.6.8	Retak Refleksi Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>).....	29
2.6.9	Penurunan Lajur/Bahu (<i>Lane/Shoulder Drop</i>)	31
2.6.10	Retak Memanjang dan Melintang (<i>Longitudinal & Transfersal Cracking</i>) 33	
2.6.11	Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas (<i>Patching And Utility Cut Patching</i>).....	35
2.6.12	Pengausan Agregat (<i>Polished Aggregate</i>)	37
2.6.13	Lubang (<i>Potholes</i>).....	39
2.6.14	Persilangan Rel Kereta Api (<i>Railroad Crossing</i>).....	41
2.6.15	Alur (<i>Rutting</i>).....	42
2.6.16	Sungkur (<i>Shoving</i>)	44
2.6.17	Retak Selip (<i>Slippage Cracking</i>)	46
2.6.18	Pemuaian (<i>Swell</i>)	48
2.6.19	Pelepasan butir (<i>Raveling</i>).....	50

2.6.20	Pelapukan (<i>Surface Wear</i>)	52
2.7	Pedoman Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)	56
2.7.1	Kegunaan	56
2.8	Tata cara Pemeliharaan Rutin dan Penilikan Jalan.....	57
2.8.1	Pemeliharaan Rutin.....	57
2.8.2	Pemeliharaan Berkala	58
2.8.3	Peningkatan Struktural.....	58
2.8.4	Rekonstruksi / Daur Ulang	59
2.9	Manual Pemeliharaan Rutin Jalan.....	59
2.9.1	P1 (penebaran pasir).....	60
2.9.2	Metode Perbaikan P2 (Pengaspalan)	61
2.9.3	P3 (pelapisan retakan).....	62
2.9.4	P4 (pengisian retak).....	62
2.9.5	P5 (penambalan lubang).....	63
2.9.6	P6 (perataan).....	65
2.10	Penelitian Terkait	66
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		68
3.1	Metodologi Pelaksanaan Penelitian.....	68
3.2	Model Penelitian.....	69
3.2.1	Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP).....	69
3.2.2	Kegunaan	70
3.2.3	Prosedur Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Ruas:	71
3.3	Lokasi Penelitian	72
3.4	Metodologi Pengumpulan Dan Pengolahan Data	75
3.4.1	Pengumpulan Data Sekunder.....	75
3.4.2	Pengolahan Data	75
3.4.3	Tingkat Kerusakan.....	76
3.4.4	Jenis Kerusakan dan cara mengukur luas kerusakan	77
3.5	Penentuan Nilai IKP	79
3.6	Metodologi Analisis Data.....	82
3.6.1	Penilaian permukaan jalan	82

3.6.2	Menentukan Jenis Penanganan dengan IKP	82
3.6.3	Penanganan Standar Bina Marga 1995	82
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		84
4.1	Data Kondisi Jalan.....	84
4.1.1	Potongan Melintang Jalan.....	84
4.1.2	Penentuan Segmen Jalan.....	85
4.2	Data Hasil Survei.....	86
4.2.1	Pemilihan Segmen Untuk Contoh Perhitungan	87
4.3	Analisis Kondisi Perkerasan.....	91
4.3.1	Input Nilai Total Jenis dan Tingkat Kerusakan yang Sejenis.....	92
4.3.2	Menghitung Kadar Kerapatan Kerusakan (<i>Density</i>).....	92
4.3.3	Menentukan Nilai Pengurang (<i>Deduct Value</i>).....	93
4.3.4	Menghitung Total Nilai Pengurang (<i>Total Deduct Value</i>)	99
4.3.5	Menentukan Jumlah Individu Nilai Pengurang (<i>q</i>).....	100
4.3.6	Menentukan Nilai Pengurang yang Diijinkan (<i>m</i>).....	100
4.3.7	Nilai Pengurang Terkoreksi (<i>NPT</i>).....	101
4.3.8	Menghitung Nilai IKP Tiap Segmen	103
4.4	Rekapitulasi Nilai IKP dan Penanganannya.....	103
4.5	Persentase Jenis dan Total Kerusakan.....	109
4.5.1	Persentase Kerusakan Jalan Per-Lajur.....	109
4.5.2	Persentase Kerusakan Total	111
4.6	Kondisi Drainase	112
4.7	Metode Perbaikan yang digunakan	114
4.7.1	Metode Perbaikan P2 (Pengaspalan)	115
4.7.2	Metode Perbaikan P3 (Penutupan Retak)	115
4.7.3	Metode Perbaikan P4 (Pengisian Retak)	115
4.7.4	Metode Perbaikan P5 (Penambalan Lubang).....	115
4.7.5	Metode Perbaikan P6 (Perataan).....	116
4.8	Matriks Metode Perbaikan	117
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		126
5.1	KESIMPULAN	126

5.2 SARAN	129
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN	131



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Kerusakan Retak Buaya (Alligator Cracking).....	16
Tabel 2.2 Tingkat Kerusakan Kegemukan (Bleeding).....	18
Tabel 2.3 Tingkat Kerusakan Retak Blok (Block Cracking).....	20
Tabel 2.4 Tingkat Kerusakan Jembul dan Lekukan (Bumps and Sags).....	22
Tabel 2.5 Tingkat Kerusakan Keriting (Corrugation).....	24
Tabel 2.6 Tingkat Kerusakan Depresi (Depression).....	26
Tabel 2.7 Tingkat Kerusakan Retak Tepi (Edge Cracking).....	28
Tabel 2.8 Tingkat Kerusakan Retak Refleksi Sambung (Joint Reflection Cracking).....	30
Tabel 2.9 Tingkat Kerusakan Penurunan Lajur/Bahu (Lane/Shoulder Drop).....	32
Tabel 2.10 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang/Melintang (Longitudinal & Transfersal Cracking).....	34
Tabel 2.11 Tingkat Kerusakan Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas (Patching And Utility Cut Patching).....	36
Tabel 2.12 Tingkat Kerusakan Pengausan Agregat (Polished Aggregate).....	38
Tabel 2.13 Tingkat Kerusakan Lubang (Potholes).....	39
Tabel 2.14 Tingkat Kerusakan Persilangan Rel Kereta Api (Railroad Crossing).....	41
Tabel 2.15 Tingkat Kerusakan Alur (Rutting).....	43
Tabel 2.16 Tingkat Kerusakan Sungkur (Shoving).....	45
Tabel 2.17 Tingkat Kerusakan Retak Selip (Slippage Cracking).....	47
Tabel 2.18 Tingkat Kerusakan Pemuai (Swell).....	49
Tabel 2.19 Tingkat Kerusakan Pelepasan Butir (Raveling).....	51
Tabel 2.20 Tingkat Kerusakan Pelapukan (Surface Wear).....	53
Tabel 2.21 Faktor penyebab kerusakan menurut Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B.....	54
Tabel 3.1 Penggunaan IKP untuk menentukan jenis penanganan.....	70
Tabel 3.2 Formulir Survei Kondisi Unit Sampel/Unit Khusus Perkerasan Lentur.....	76
Tabel 4.1 jenis Kerusakan pada Segmen 3 STA (0+200 – 0+300).....	922
Tabel 4.1 Formulir Survei Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) pada Segmen 3.....	926
Tabel 4.2 Nilai Pengurangan (Deduct Value) Segmen 3 STA (0+200 – 0+300).....	99
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan TNP dan q Segmen 3 STA (0+200 – 0+300).....	100
Tabel 4.4 Nilai Densitas dan Nilai Pengurang (NP) 3 STA (0+200 – 0+300).....	1036
Tabel 4.5 Nilai Pengurang Segmen (<i>Deduct Value</i>) 3 STA (0+200 – 0+300).....	1037
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan TNP dan q Segmen 3 STA (0+200 – 0+300).....	1038
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan NPT Segmen 3 STA (0+200 – 0+300).....	103
Tabel 4.8 Nilai IKP Segmen dan Nilai IKP Rata-rata pada STA 0+000 – 1+000.....	106
Tabel 4.9 Nilai IKP Segmen dan Nilai IKP Rata-rata pada STA 1+000 – 2+000.....	107
Tabel 4.10 Nilai IKP Segmen dan Nilai IKP Rata-rata pada STA 2+000 – 3+100.....	108
Tabel 4.11 Persentase Kerusakan Jalan Per-Lajur.....	110

Tabel 4.12 Persentase Kerusakan Jalan Total	111
Tabel 4.13 Kerusakan Dan Metode Perbaikan Pada Perkerasan Beraspal	11717
Tabel 4.14 Metode Perbaikan.....	11818
Tabel 4.15 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 1 – 5 STA (0+000 – 0+500)	11919
Tabel 4.16 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 6 – 10 STA (0+500 – 1+000)	1200
Tabel 4.17 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 11 – 19 STA (1+000 – 1+900)	1211
Tabel 4.18 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 20 – 26 STA (1+900 – 2+600)	1222
Tabel 4.19 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 27 – 31 STA (2+600 – 3+100)	1233



DAFTAR GAMBAR

Gambar Ruas 040.11.K Jalan Raya Limbangan (Limbangan)	1
Gambar 2.1 Susunan Lapis Perkerasan Lentur	12
Gambar 2.2 Tingkat Keparahan Kerusakan Retak Buaya	16
Gambar 2.3 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Deduct Value Retak Kulit Buaya	17
Gambar 2.4 Tingkat Keparahan Kegemukan.....	18
Gambar 2.5 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Deduct Value Kegemukan.....	19
Gambar 2.6 Tingkat Keparahan Retak Blok.....	20
Gambar 2.7 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Retak Blok	21
Gambar 2.8 Tingkat Keparahan Jembul dan Lekukan.....	22
Gambar 2.9 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Jembul dan Lekukan	23
Gambar 2.10 Tingkat Keparahan Keriting.....	24
Gambar 2.11 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Keriting	25
Gambar 2.12 Tingkat Keparahan Amblas/Depresi.....	26
Gambar 2.13 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Depresi	27
Gambar 2.14 Tingkat Keparahan Retak Tepi	28
Gambar 2.15 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Retak Tepi.....	29
Gambar 2.16 Tingkat Keparahan Retak Refleksi	30
Gambar 2.17 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Retak Refleksi.....	31
Gambar 2.18 Tingkat Keparahan Penurunan Lajur/Bahu.....	32
Gambar 2.19 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Penurunan Lajur/Bahu	33
Gambar 2.20 Tingkat Keparahan Retak Memanjang/Melintang	35
Gambar 2.21 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Retak Memanjang /Melintang	35
Gambar 2.22 Tingkat Keparahan Tambalan.....	36
Gambar 2.23 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Tambalan	37
Gambar 2.24 Tingkat Keparahan Pengausan Agregat.....	38
Gambar 2.25 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Pengausan Agregat	39
Gambar 2.26 Tingkat Keparahan Lubang.....	40
Gambar 2.27 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Lubang	40
Gambar 2.28 Tingkat Keparahan Persilangan Rel Kereta Api	41
Gambar 2.29 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Persilangan Rel Kereta Api.....	42
Gambar 2.30 Tingkat Keparahan Alur.....	43
Gambar 2.31 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Alur	44
Gambar 2.32 Tingkat Keparahan Sungkur	45
Gambar 2.33 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Sungkur.....	46
Gambar 2.34 Tingkat Keparahan Retak Selip	47

Gambar 2.35 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Retak Selip.....	48
Gambar 2.36 Tingkat Kerusakan Pemuaian	49
Gambar 2.37 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Pemuaian.....	50
Gambar 2.38 Tingkat Keparahan Pelepasan Butir.....	51
Gambar 2.39 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Pelepasan Butir	52
Gambar 2.40 Tingkat Keparahan Pelapukan	53
Gambar 2.41 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decuct Value Pelapukan.....	54
Gambar 3.1 Flow Chart Metode Penelitian	69
Gambar 3.2 a) Prinsip Penentuan IKP, b) Hubungan IKP dengan Kelas Kondisi	70
Gambar 3.3 Tahapan Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) unit sampel.....	72
Gambar 3.4 Peta Jaringan Jalan	73
Gambar 3.5 Peta Jalan Limbangan (kode ruas 40.11K)	73
Gambar 3.6 Titik Awal dan Akhir Lokasi Penelitian	74
Gambar 3.7 Situasi Sekitar Titik Awal dan Akhir Lokasi Penelitian	74
Gambar 3.8 Kurva Hubungan Antara TNP Dengan NPT.....	81
Gambar 4.1 Situasional jalan pada Segmen 3 STA (0+200 s.d 0+210) Jalan Raya Limbangan	84
Gambar 4.2 Potongan Melintang Segmen 3 STA (0+200 s.d 0+210) Jalan Raya Limbangan	85
Gambar 4.3 Penentuan Segmen Jalan dari Segmen 1 STA (0+000) s.d Segmen 31 STA (3+100) Jalan Raya Limbangan	85
Gambar 4.4 Pembagian Segmen Jalan, Jenis Kerusakan Dan Tingkat Kerusakan Jalan	86
Gambar 4.5 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Pelepasan Butir Pada Lajur L1	94
Gambar 4.6 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Tambalan Pada Lajur L1	95
Gambar 4.7 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Retak Kulit Buaya Pada Lajur L1	95
Gambar 4.8 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Pelepasan Butir Pada Lajur L1	96
Gambar 4.9 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Retak Memanjang dan Melintang Pada Lajur L1	96
Gambar 4.10 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Retak Kulit Buaya Pada Lajur R1	97
Gambar 4.11 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Retak Kulit Buaya Pada Lajur R1	97
Gambar 4.12 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Tambalan Pada Lajur R1	98
Gambar 4.13 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (Deduct Value) Tambalan Pada Lajur R1	98
Gambar 4.14 Kurva Hubungan Antara TNP dan NPT Pada Lajur L1 Segmen 3	102
Gambar 4.15 Kurva Hubungan Antara TNP dan NPT Pada Lajur R1 Segmen 3	102
Gambar 4.16 Tidak Terdapatnya Drainase Pada Segmen 3 STA (0+200 – 0+300).....	9713
Gambar 4.17 Denah Kondisi Drainase Pada STA (0+000 – 1+000).....	9714

Gambar 4.18 Denah Kondisi Drainase Pada STA (1+100 – 2+000).....	9814
Gambar 4.19 Denah Kondisi Drainase Pada STA (2+100 – 3+100).....	9814
Gambar 4.20 Denah Kondisi Perkerasan Jalan Pada STA (0+000 – 1+000)	10224
Gambar 4.21 Denah Kondisi Perkerasan Jalan Pada STA (1+100 – 2+000)	10224
Gambar 4.22 Denah Kondisi Perkerasan Jalan Pada STA (1+100 – 2+000)	10225



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Presentase Total dan Persentase Kerusakan Pada Lajur L1	110
Grafik 4.2 Presentase Total dan Persentase Kerusakan Pada Lajur R1	111
Grafik 4.3 Presentase Total dan Persentase Kerusakan L1 & R1	112



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Perhitungan Kerapatan Kerusakan (<i>Density</i>)	78
Persamaan 3.2 Perhitungan Kerapatan Kerusakan (<i>Density</i>).....	78
Persamaan 3.3 Indeks Kondisi Perkerasan Tiap Unit	80
Persamaan 3.4 Indeks Kondisi Perkerasan Tiap Unit	80



DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

1	=	Golongan Kendaraan Sepeda Motor Dan Kendaraan Roda 3
2	=	Golongan Kendaraan Sedan, Jeep, Station Wagon
3	=	Golongan Kendaraan Angkutan Penumpang Sedang
4	=	Golongan Kendaraan Pick Up, Micro Truck Dan Mobil Hantaran
5a	=	Golongan Kendaraan Bus Kecil
5b	=	Golongan Kendaraan Bus Besar
6a	=	Golongan Kendaraan Truck Ringan 2 Sumbu
6b	=	Golongan Kendaraan Truck Sedang 2 Sumbu
7a	=	Golongan Kendaraan Truck 3 Sumbu
7b	=	Golongan Kendaraan Truck Gandengan
7c	=	Golongan Kendaraan Truck Semi Trailer
8	=	Golongan Kendaraan Tak Bermotor
CDV	=	<i>Corrected Deduct Value</i>
DV	=	<i>Deduct Value</i>
H	=	<i>High</i>
IKP	=	Indeks Kondisi Perkerasan
L1	=	Lajur Kiri (<i>Left</i>)
L	=	Low
LHR	=	Lalu lintas Harian Rata-rata
M	=	<i>Medium</i>
m	=	Nilai Pengurang yang Diijinkan
NP	=	Nilai Pengurang
NPT	=	Nilai Pengurang Terkoreksi
P1	=	Perbaikan 1
P2	=	Perbaikan 2
P3	=	Perbaikan 3
P4	=	Perbaikan 4
P5	=	Perbaikan 5
P6	=	Perbaikan 6
q	=	Jumlah Individu Nilai Pengurang
R1	=	Lajur Kanan (<i>Right</i>)
TDV	=	<i>Total Deduct Value</i>
TNP	=	Total Nilai Pengurang

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Objek Penelitian	100
Lampiran A.2 Lokasi Penelitian	102
Lampiran A.3 Data Teknis	104
Lampiran B.1 Formulir Survey (1)	105
Lampiran B.2 Formulir Survey (2)	108
Lampiran B.3 Software Analisis	110
Lampiran C.1 Hasil Kompilasi Data (1)	115
Lampiran C.2 Hasil Kompilasi Data (2)	120
Lampiran D.1 Hasil Analisis Perancangan Tahap 1	125
Lampiran D.2 Hasil Analisis Perancangan Tahap 2	130
Lampiran E.1 Hasil Optimasi Perancangan	135
Lampiran E.2 Hasil Evaluasi Perancangan	140

The image shows a large, light blue watermark of the ISTN logo. The logo consists of a stylized figure with a red sphere on its head, set within a shield-like shape. Below the figure, the letters 'ISTN' are written in a bold, serif font.

ISTN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Jalan adalah semua bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah tanah dan/atau permukaan air, dan di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (Undang - Undang Republik Indonesia No 38 Tahun 2004).

Jalan raya merupakan infrastruktur transportasi darat yang memiliki peran yang sangat penting di bidang transportasi khususnya kesinambungan distribusi barang dan jasa dan migrasi penduduk yang paling efektif dan murah. Keberadaan jalan raya sangat Perlu untuk mendukung pertumbuhan Ekonomi, pertanian, masyarakat, budaya dan sektor lainnya (Munggarani, 2017).

Namun dalam pembangunan jalan sering kali tidak disertai dengan pemeliharaan yang baik, sehingga menyebabkan terjadi banyak masalah kerusakan jalan. Kerusakan jalan adalah masalah yang sering terjadi di Indonesia. Untuk itu perlu dilakukan suatu tindakan untuk mencegah kerusakan yang terjadi.

Salah satu evaluasi yang dilakukan adalah dengan melakukan Kajian Tingkat Kerusakan Jalan Aspal Serta Metode Penanganannya Berdasarkan Pedoman Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B. Evaluasi yang dilakukan pada jalan bertujuan guna memelihara serta melindungi mutu jalan bagi pengendara jauh lebih baik dari sebelumnya. Pemeliharaan jalan ini termasuk memperbaiki, mempertahankan, mengganti maupun merubah bentuk fisik yang sudah ada agar senantiasa bisa dipertahankan untuk waktu yang lama.

Ruas Jalan Raya Limbangan adalah salah satu ruas jalan nasional di Jawa Barat yang berlokasi awal di simpang 3 Luewigong (7°02'16.1"S 107°58'37.1"E) Kecamatan Balubur Limbangan sampai dengan tugu batas Kecamatan Kersamanah (7°03'26.8"S

108°01'47.7"E), Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Jalan ini memiliki panjang ruas 9,96 Km (Peta Infrastruktur Direktorat Jendral Bina Marga).

Dalam penelitian ini dipilih jalan Raya Limbangan sepanjang 3,1 Km yang memiliki salah satu kerusakan paling banyak dan merupakan tempat terjadinya kegiatan perekonomian antara daerah Bandung dan daerah Tasikmalaya. Oleh sebab itu perlu diperlukan suatu evaluasi terhadap keadaan jalan guna mengenali tingkatan, jenis, kadar kerusakan jalan dan metode penanganannya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi permasalahan di dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa jenis-jenis kerusakan yang terjadi di Jln. Raya Limbangan, Limbangan, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat.
2. Bagaimana menentukan nilai Indeks Kondisi Perkerasan
3. Bagaimana menentukan kondisi kerusakan yang terjadi dan jenis penanganannya berdasarkan pedoman IKP (Pd 01-2016-B).

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka dapat ditentukan maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

Maksud dari penelitian ini adalah:

Mengetahui kondisi kerusakan Jalan Raya Limbangan dan penanganannya dengan menggunakan pedoman IKP (Pd 01-2016-B).

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Raya Limbangan, Limbangan, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat.
2. Menentukan nilai indeks kondisi perkerasan jalan.
3. Menetapkan jenis penanganan dan metode perbaikan yang harus dilakukan.

1.4 Ruang Lingkup

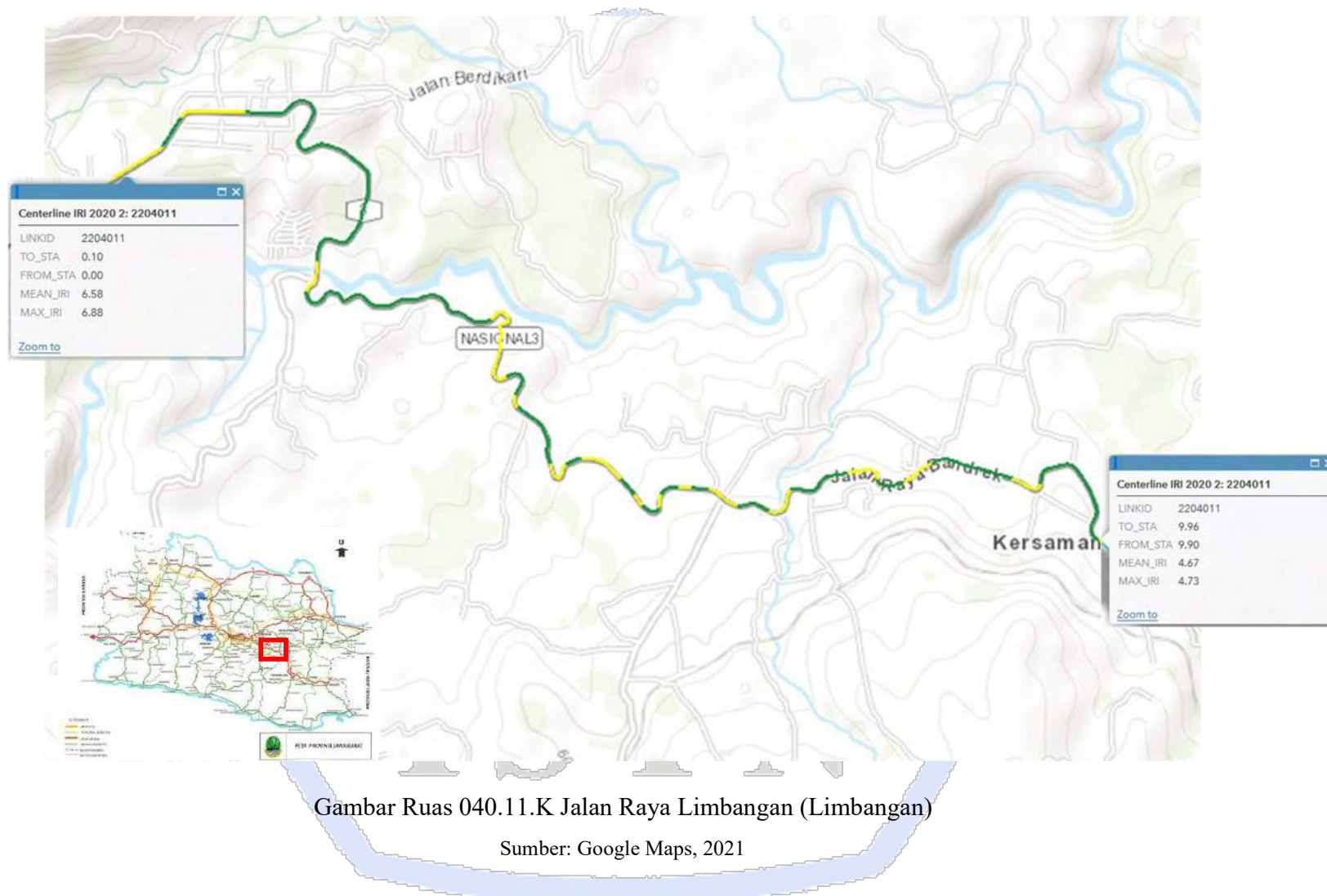
1. Ruas jalan yang ditinjau adalah Jalan Raya Limbangan (Nomor Ruas 040.11.K) yang merupakan jalan nasional di Provinsi Jawa Barat dengan

fungsi Arteri Primer sesuai dengan SK Menteri PUPR No. 248 tahun 2015 tentang Tentang Penetapan Ruas Jalan Dalam Jaringan Jalan Primer Menurut Fungsinya Sebagai Jalan Arteri (JAP) dan Jalan Kolektor-1 (JKP-1).

2. Adapun yang menjadi lokasi penelitian adalah sepanjang 3,1 km dari simpang 3 Luewigong Kecamatan Balubur Limbangan sampai dengan Masjid Al-Hikmah Kecamatan Cibatu.
3. Analisis yang dilakukan adalah jenis dan kondisi kerusakan jalan lentur serta penanganannya.
4. Metode yang digunakan untuk menganalisis adalah Pedoman yang dikeluarkan oleh kementerian PUPR yaitu Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B dan Standar Bina Marga 1995 tentang penanganan konstruksi jalan.

1.5 Lokasi Penelitian

Ruas Jalan Raya Limbangan (Limbangan) yang terletak di Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat memiliki panjang 9,96Km. Adapun dalam penelitian ini hanya mengambil lokasi penelitian sepanjang 3,1Km, dari simpang 3 Luewigong Limbangan sampai dengan Masjid Al-Hikmah Kecamatan Cibatu.



1.6 Sistematika Penulisan

Adapun yang menjadi sistematika pada Penelitian ini adalah yang merupakan bagian inti, yaitu sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, lingkup pembahasan, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori yang mendasari penelitian dan digunakan dalam penyelesaian masalah.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode dan prosedur-prosedur dalam penyelesaian masalah, serta diagram alir.

BAB 4 HASIL DAN PENELITIAN

Bab ini membahas tentang hasil pembahasan dan menganalisis data yang diperoleh dari pembahasan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menyimpulkan hasil-hasil yang didapat dari pengolahan data dan memberikan saran untuk hasil tersebut

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

2.1.1 Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan

1. Definisi Jalan, Penyelenggaraan jalan, Pembangunan jalan

a. Definisi Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

b. Penyelenggaraan Jalan

Penyelenggaraan jalan adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pembangunan, dan pengawasan jalan.

c. Pembangunan Jalan

Pembangunan jalan adalah kegiatan pemrograman dan penganggaran, perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, serta pengoperasian dan pemeliharaan jalan.

2. Peran dan Pengelompokan Jalan

a. Peran Jalan

Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Jalan sebagai prasarana distribusi barang dan jasa merupakan urat nadi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara. Jalan yang merupakan satu kesatuan sistem jaringan jalan menghubungkan dan mengikat seluruh wilayah Republik Indonesia.

2.2 Klasifikasi Jalan

2.2.1 Berdasarkan Pengelompokan Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 pasal 6 Jalan sesuai dengan peruntukannya terdiri atas jalan umum dan jalan khusus.

a. Jalan Umum

Jalan umum adalah jalan yang dikelompokkan menurut sistem, fungsi, status, dan kelas.

b. Jalan Khusus

Jalan khusus adalah jalan yang bukan diperuntukkan bagi lalu lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan.

2.2.2 Berdasarkan Sistem Jaringan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 pasal 7 Sistem jaringan jalan terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.

a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan.

b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

2.2.3 Berdasarkan Fungsi Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 pasal 8 Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan kedalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

a. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.2.4 Berdasarkan Status Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 pasal 9 Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

a. Jalan Nasional

Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

b. Jalan Provinsi

Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antaribu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan Kota

Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antara persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

e. Jalan Desa

Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.2.5 Berdasarkan Kelas Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 pasal 19 fungsi dan intensitas Lalu Lintas guna kepentingan pengaturan penggunaan Jalan dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dan daya dukung untuk menerima muatan sumbu terberat dan dimensi Kendaraan Bermotor.

a. Jalan Kelas I

Yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 (sepuluh) ton.

b. Jalan Kelas II

Yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 (dua belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.

c. Jalan Kelas III

Yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 (dua ribu seratus) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 3.500 (tiga ribu lima ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat 8 (delapan) ton.

d. Jalan Kelas Khusus

yaitu jalan arteri yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 (dua ribu lima ratus) milimeter, ukuran panjang melebihi 18.000 (delapan belas ribu) milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 (empat ribu dua ratus) milimeter, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 (sepuluh) ton.

2.3 Pembangunan Jalan Umum

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 pasal 29 Pembangunan jalan umum, meliputi pembangunan jalan secara umum, pembangunan jalan nasional, pembangunan jalan provinsi, pembangunan jalan kabupaten dan jalan desa, serta pembangunan jalan kota. Pembangunan jalan secara umum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 adalah sebagai berikut:

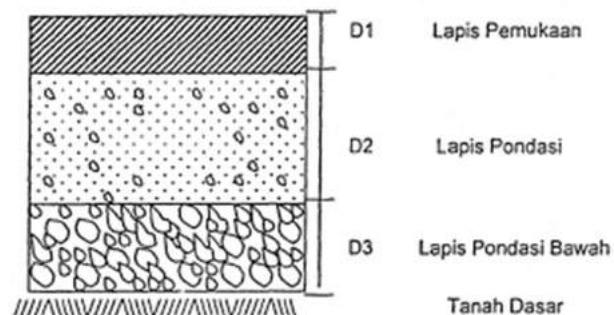
1. Pengoperasian jalan umum dilakukan setelah dinyatakan memenuhi persyaratan laik fungsi secara teknis dan administratif;

2. Penyelenggara jalan wajib memprioritaskan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan jalan secara berkala untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan sesuai dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan;
3. Pembiayaan pembangunan jalan umum menjadi tanggung jawab Pemerintah dan/atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangan masing-masing;
4. Dalam hal pemerintah daerah belum mampu membiayai pembangunan jalan yang menjadi tanggung jawabnya secara keseluruhan, Pemerintah dapat membantu sesuai dengan peraturan perundang-undangan;
5. Sebagian wewenang Pemerintah di bidang pembangunan jalan nasional mencakup perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, pengoperasian, dan pemeliharannya dapat dilaksanakan oleh pemerintah daerah sesuai dengan peraturan perundang-undangan; dan
6. Pembentukan peraturan perundang-undangan, termasuk kriteria, persyaratan, standar, prosedur dan manual; penyusunan rencana umum jalan nasional, dan pelaksanaan pengawasan dilakukan dengan memperhatikan masukan dari masyarakat.

Ketentuan lebih lanjut mengenai persyaratan laik fungsi, tata cara pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan secara berkala, dan pembiayaan pembangunan jalan umum, serta masukan masyarakat sebagaimana dimaksud diatur dalam Peraturan Pemerintah.

2.4 Komposisi Perkerasan Jalan Aspal

Menurut Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt T-01-2002-B) struktur perkerasan aspal atau umumnya di sebut perkerasan lentur, biasanya terdiri atas: lapis pondasi bawah (*subbase course*), lapis pondasi (*base course*), dan lapis permukaan (*surface course*). Sedangkan susunan lapis perkerasan adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Susunan Lapis Perkerasan Lentur

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.4.1 Tanah Dasar

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Dalam pedoman ini diperkenalkan modulus resilien (MR) sebagai parameter tanah dasar yang digunakan dalam perencanaan. Modulus resilien (MR) tanah dasar juga dapat diperkirakan dari CBR standar dan hasil atau nilai *tes soil index*.

Persoalan tanah dasar yang sering ditemui antara lain :

1. Perubahan bentuk tetap (*deformasi permanen*) dari jenis tanah tertentu sebagai akibat beban lalu-lintas.
2. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
3. Daya dukung tanah tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dan jenis tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat pelaksanaan konstruksi.
4. Lendutan dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu-lintas untuk jenis tanah tertentu.

5. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu-lintas dan penurunan yang diakibatkannya, yaitu pada tanah berbutir (*granular soil*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan konstruksi.

2.4.2 Lapis Pondasi Bawah

Lapis pondasi bawah adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak antara tanah dasar dan lapis pondasi. Biasanya terdiri atas lapisan dari material berbutir (*granular material*) yang dipadatkan, distabilisasi ataupun tidak, atau lapisan tanah yang distabilisasi.

Fungsi lapis pondasi bawah antara lain :

1. Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebar beban roda.
2. Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan di atasnya dapat dikurangi ketebalannya (penghematan biaya konstruksi).
3. Mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi.
4. Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan konstruksi berjalan lancar.

Lapis pondasi bawah diperlukan sehubungan dengan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda-roda alat berat (terutama pada saat pelaksanaan konstruksi) atau karena kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca.

2.4.3 Lapis Pondasi

Lapis pondasi adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung di bawah lapis permukaan. Lapis pondasi dibangun di atas lapis pondasi bawah atau, jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar. Fungsi lapis pondasi antara lain:

1. sebagai bagian konstruksi perkerasan yang menahan beban roda;
2. sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik.

2.4.4 Lapis Permukaan

Lapis permukaan struktur perkerasan lentur terdiri atas campuran mineral agregat dan bahan pengikat yang ditempatkan sebagai lapisan paling atas dan biasanya terletak di atas lapis pondasi. Fungsi lapis permukaan antara lain:

1. sebagai bagian perkerasan untuk menahan beban roda;
2. Sebagai lapisan tidak tembus air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca;
3. Sebagai lapisan aus.

Bahan untuk lapis permukaan umumnya sama dengan bahan untuk lapis pondasi dengan persyaratan lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, di samping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik, yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda. Pemilihan bahan untuk lapis permukaan perlu mempertimbangkan kegunaan, umur rencana serta pentahapan konstruksi agar dicapai manfaat sebesar-besarnya dari biaya yang dikeluarkan.

2.5 Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Menurut Sukirman (2002) penyebab kerusakan pada perkerasan konstruksi jalan antara lain:

1. Lalu lintas, berupa repetisi beban dan peningkatan beban muatan;
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang kurang baik;

3. Material konstruksi perkerasan. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri ataupun disebabkan oleh pengerjaan konstruksi jalan yang kurang baik;
4. Iklim. Dikarenakan Indonesia beriklim tropis, maka suhu udara dan curah hujan yang sangat tinggi merupakan salah satu penyebab terjadinya kerusakan jalan.

2.6 Jenis Kerusakan Jalan Aspal

Menurut pedoman Indeks Kondisi Perkerasan Pd 01-2016-B adalah petunjuk penilaian untuk kondisi perkerasan. Kerusakan pada perkerasan lentur terdapat 20 kerusakan, diantaranya:

2.6.1 Retak kulit buaya (*Alligator Cracking*)

Retak kulit buaya atau retak leleh merupakan rangkaian retak saling berhubungan pada permukaan lapis beton aspal sebagai akibat keruntuhan leleh oleh beban kendaraan yang berulang. Retak dimulai dari dasar lapis beton aspal, atau dasar lapis fondasi distabilisasi yang akibat beban roda kendaraan, pada dasar lapis tersebut terjadi tegangan atau reganga tarik yang besar.

Selanjutnya retak merambat ke permukaan perkerasan dan membentuk retak-retak memanjang yang sejajar. Akibat beban kendaraan berulang yang terus menerus retak menjadi saling berhubungan dan membentuk kotak-kotak dengan sudut tajam yang menyerupai pola kawat kandang ayam atau pola kulit buaya. Pada sisi terpanjang, kotak-kotak umumnya mempunyai ukuran kurang dari 0,5m (1,5 *feet*).

Tabel 2.1 Tingkat Kerusakan Retak Buaya (*Alligator Cracking*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak-retak halus, atau retak-retak rambut, yang sejajar tanpa atau dengan sedikit retak penghubung. Retak ini tanpa disertai dengan gompal (lihat Gambar 2.2A);
M	Hasil perkembangan retak kulit buaya ringan yang membentuk retak berpola atau jaringan retak dan dapat disertai dengan gompal ringan (lihat Gambar 2.2B);
H	Hasil perkembangan retak kulit buaya sedang yang membentuk kotak-kotak yang jelas dan disertai dengan gompal pada bagian tepinya (lihat Gambar 2.2C).

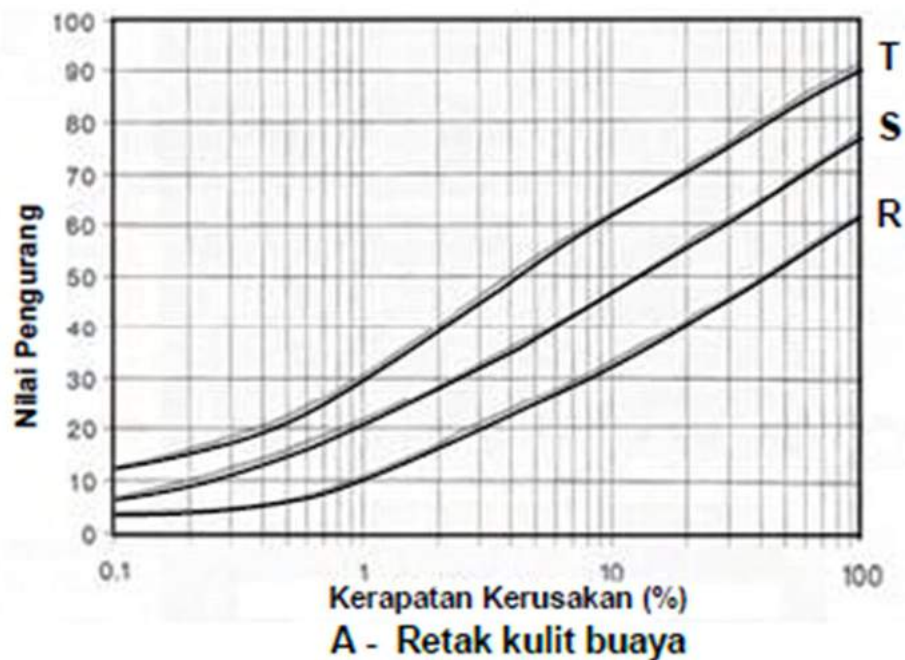
Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.2

Gambar 2.2 Tingkat Keparahan Kerusakan Retak Buaya

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.3 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Retak Kulit Buaya

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.2 Kegemukan (*Bleeding*)

Kegemukan adalah kondisi permukaan perkerasan mengandung film aspal yang mengkilap, menyerupai kaca, memantulkan sinar dan kadang-kadang sangat lengket. Kegemukan merupakan akibat kandungan aspal keras atau tar dalam campuran yang terlalu tinggi, aspal penutup sambungan yang terlalu banyak, atau rongga dalam campuran yang terlalu rendah, atau gabungan faktor-faktor tersebut. Kegemukan terjadi apabila pada cuaca panas, aspal memenuhi rongga dan kemudian mengembang ke permukaan perkerasan. Karena pada saat cuaca dingin aspal tidak kembali ke dalam perkerasan, maka aspal atau tar akan terakumulasi pada permukaan.

Tabel 2.2 Tingkat Kerusakan Kegemukan (*Bleeding*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kegemukan hanya terjadi pada tingkat yang sangat ringan dan dalam satu tahun hanya terlihat dalam beberapa hari saja. Aspal tidak melekat ke sepatu atau roda kendaraan (lihat Gambar 2.4A);
M	Kegemukan terjadi pada tingkat yang dalam satu-dua minggu dalam satu tahun, aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan (lihat Gambar 2.4B);
H	Kegemukan terjadi secara ekstensif dan dalam beberapa minggu dalam satu tahun aspal melekat pada sepatu atau roda kendaraan (lihat Gambar 2.4C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



A. Kegemukan keparahan rendah



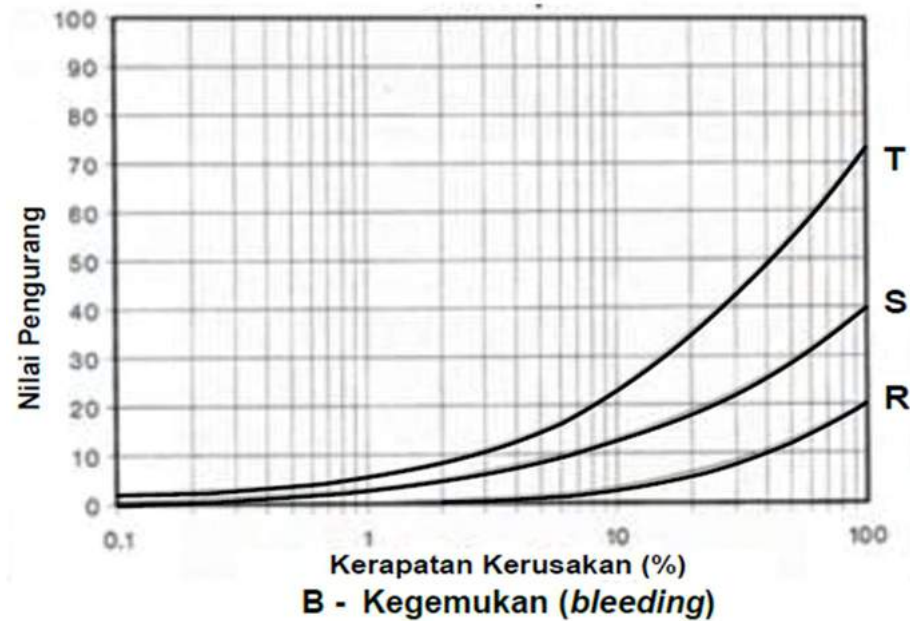
B. Kegemukan keparahan sedang



C. Kegemukan keparahan tinggi

Gambar 2.4 Tingkat Keparahan Kegemukan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.5 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Kegemukan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.3 Retak Blok (*Block Cracking*)

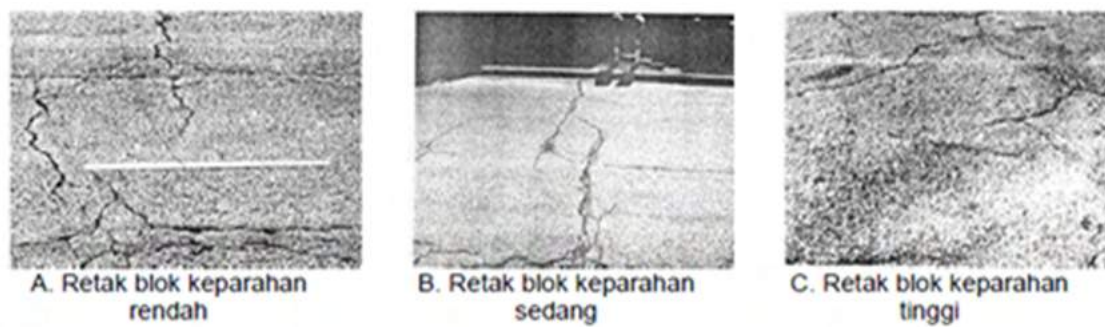
Retak blok merupakan retak saling berhubungan dan membagi permukaan menjadi kotak-kotak yang berbentuk hampir bujur sangkar. Ukuran kotak berkisar antara 0,3 m x 0,3 m (1 feet x 1 feet) sampai 3 m x 3 m (10 feet x 10 feet). Retak blok biasanya terjadi pada permukaan perkerasan yang luas, namun kadang-kadang terjadi hanya pada bagian perkerasan yang tidak dilewati lalu lintas. Retak blok berbeda dengan retak kulit buaya, yang mana retak kulit buaya membentuk kotak-kotak lebih kecil serta mempunyai sudut tajam.

Tingkat keparahan:

Tabel 2.3 Tingkat Kerusakan Retak Blok (*Block Cracking*)

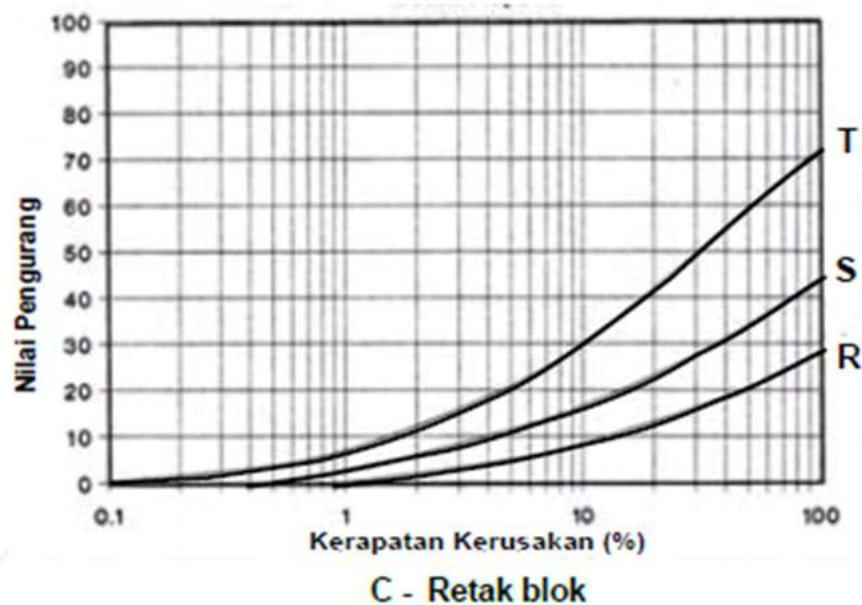
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak blok dinyatakan dengan keparahan rendah (lihat Gambar 2.6A);
M	Retak blok dinyatakan dengan keparahan sedang (lihat Gambar 2.6B);
H	Retak blok dinyatakan dengan keparahan tinggi (lihat Gambar 2.6C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.6 Tingkat Keparahannya Retak Blok

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.7 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Retak Blok

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.4 Jembul dan Lekukan (*Bumps and Sags*)

Jembul (*bumps*) merupakan peninggian kecil dan setempat pada permukaan perkerasan. Jembul dibedakan dari sungkur (*shoves*) yang disebabkan oleh perkerasan yang tidak stabil; sedangkan jembul dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang disebutkan di bawah ini.

1. Pelengkungan ke atas (*buckling*) atau pelengkungan ke bawah (*bulging*) pelat beton di bawah lapis beraspal pada kasus lapis tambah dengan beton aspal pada perkerasan kaku.
2. Pengembangan salju (*frost heave*); misal pada saat pembentukan lensa es.
3. Infiltrasi dan penumpukan bahan ke dalam retak yang dikombinasikan dengan beban kendaraan (kadang-kadang disebut “*tenting*”).

Lekukan (*sags*) merupakan penurunan kecil dan kasar (*abrupt*) pada permukaan beton aspal. Apabila jembul (*bumps*) terjadi dalam arah yang tegak lurus arah lalu lintas dan satu sama lain berjarak kurang dari 3 m (10 feet), maka jembul disebut keriting. Apabila distorsi dan pergeseran (*displacement*) terjadi

pada permukaan perkerasan yang luas sehingga menimbulkan penurunan yang besar atau panjang, atau kedua-duanya, maka kerusakan tersebut harus dicatat sebagai “pemuaiian”.

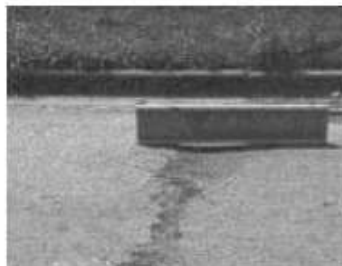
Tabel 2.4 Tingkat Kerusakan Jembul dan Lekukan (*Bumps and Sags*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Jembul atau lekukan mengakibatkan gangguan yang rendah terhadap kenyamanan (lihat Gambar 2.8A);
M	Jembul atau lekukan mengakibatkan gangguan yang sedang terhadap kenyamanan (lihat Gambar 2.8B);
H	Jembul atau lekukan mengakibatkan gangguan yang tinggi terhadap kenyamanan (lihat Gambar 2.8C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



A. Jembul & lekukan keparahan rendah



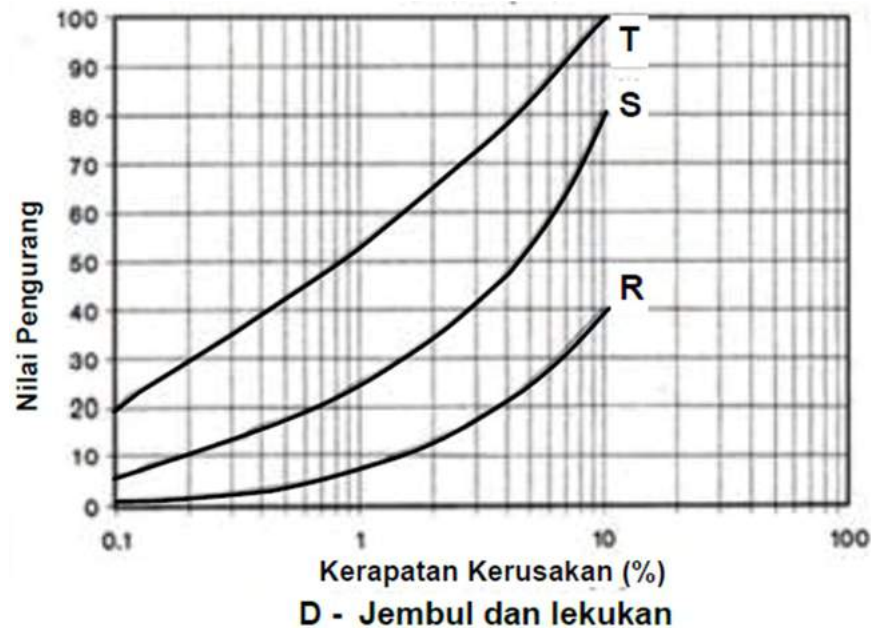
B. Jembul & lekukan keparahan sedang



C. Jembul & lekukan keparahan tinggi

Gambar 2.8 Tingkat Keparahannya Jembul dan Lekukan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.9 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Jembul dan Lekukan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.5 Keriting (*Corrugation*)

Keriting, dikenal juga dengan “papan cucian” (“*washboarding*”), merupakan seri punggung (*ridges*) dan lembah (*valleys*) yang jaraknya berdekatan, biasanya kurang dari 3m (10 feet) dan terjadi cukup beraturan. Punggung dan lembah mempunyai arah yang tegak lurus terhadap arah lalu lintas. Penyebab keriting adalah lalu lintas yang dikombinasikan dengan lapis beraspal atau lapis fondasi yang tidak stabil.

Tabel 2.5 Tingkat Kerusakan Keriting (*Corrugation*)

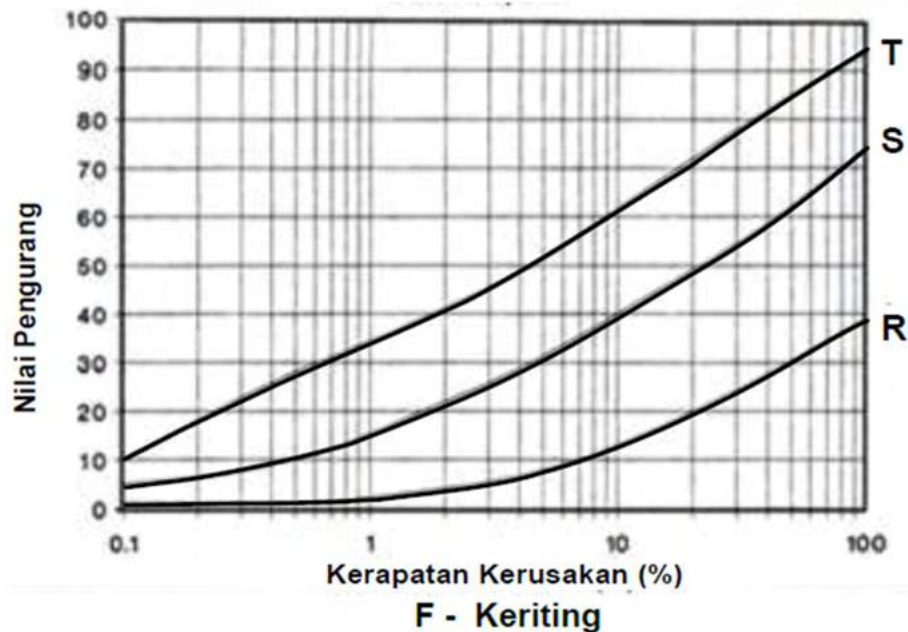
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Keriting menimbulkan gangguan rendah terhadap kenyamanan (lihat Gambar 2.10A);
M	Keriting menimbulkan gangguan sedang terhadap kenyamanan (lihat Gambar 2.10B);
H	Keriting menimbulkan gangguan tinggi terhadap kenyamanan (lihat Gambar 2.10C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.10 Tingkat Keparahan Keriting

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.11 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Keriting

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.6 Ambles/Depresi (*Depression*)

Ambles/depresi merupakan kondisi pada suatu lokasi, elevasi permukaan perkerasan lebih rendah dari permukaan perkerasan di sekitarnya. Pada beberapa kasus, depresi ringan sulit dilihat, kecuali pada saat hujan yang menimbulkan genangan. Pada perkerasan yang kering, depresi dapat dikenali melalui bekas lumpur yang terlihat yang terdapat pada lokasi yang ambles/depresi; yaitu yang terjadi pada saat ambles/depresi tergenang air. Ambles/depresi diakibatkan oleh penurunan tanah dasar atau sebagai akibat pelaksanaan yang tidak semestinya. Ambles/depresi dapat menimbulkan ketidakrataan dan ketika cukup dalam serta tergenang air dapat menimbulkan *hydroplaning*.

Tabel 2.6 Tingkat Kerusakan Depresi (Depression)

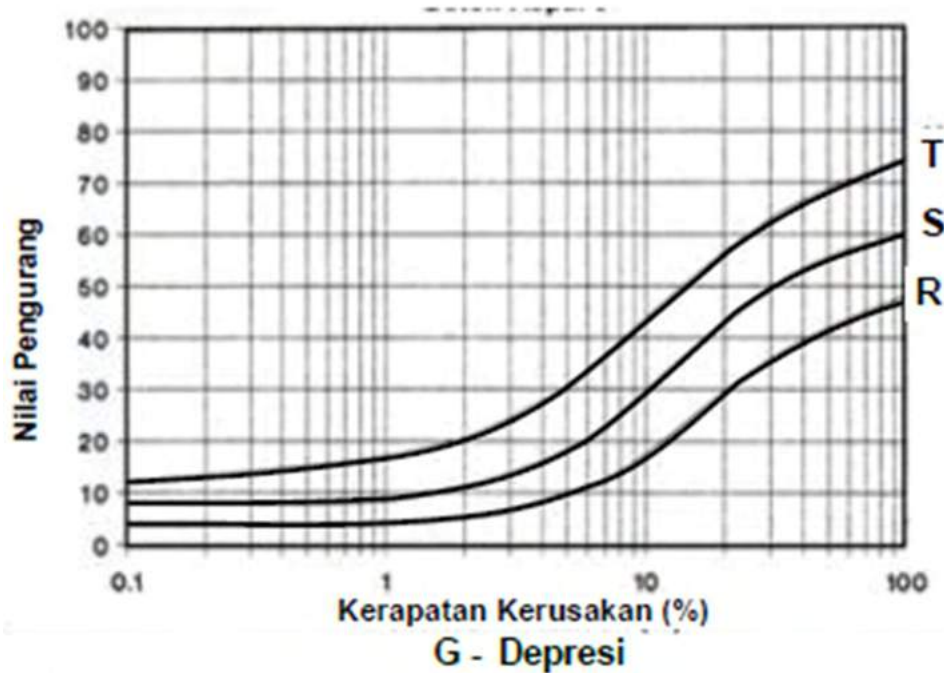
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman 13 mm sampai 25 mm (1/2 in sampai 1 in), lihat Gambar 2.12A;
M	Kedalaman 25 mm sampai 50 mm (1 in sampai 2 in), lihat Gambar 2.12B;
H	Kedalaman lebih dari 50 mm (2 in), lihat Gambar 2.12C.

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.12 Tingkat Keparahan Ambblas/Depresi

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.13 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Depresi

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.7 Retak Tepi (*Edge Cracking*)

Retak tepi merupakan retak yang sejajar dengan tepi perkerasan dan biasanya terjadi sekitar 0,3 m sampai 0,5 m (1 feet sampai 1,5 feet) dari tepi luar perkerasan. Retak tepi diperparah oleh beban kendaraan dan dapat ditimbulkan oleh pelemahan lapis fondasi atas atau tanah dasar.

Tabel 2.7 Tingkat Kerusakan Retak Tepi (Edge Cracking)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak dengan keparahan ringan atau sedang yang tidak disertai dengan pelepasan butir (lihat Gambar 2.14A);
M	Retak dengan keparahan sedang yang disertai dengan pelepasan butir ringan (lihat Gambar 2.14B);
H	Kehancuran atau pelepasan butir parah pada sepanjang tepi perkerasan (lihat Gambar 2.14C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



A. Retak tepi keparahan rendah



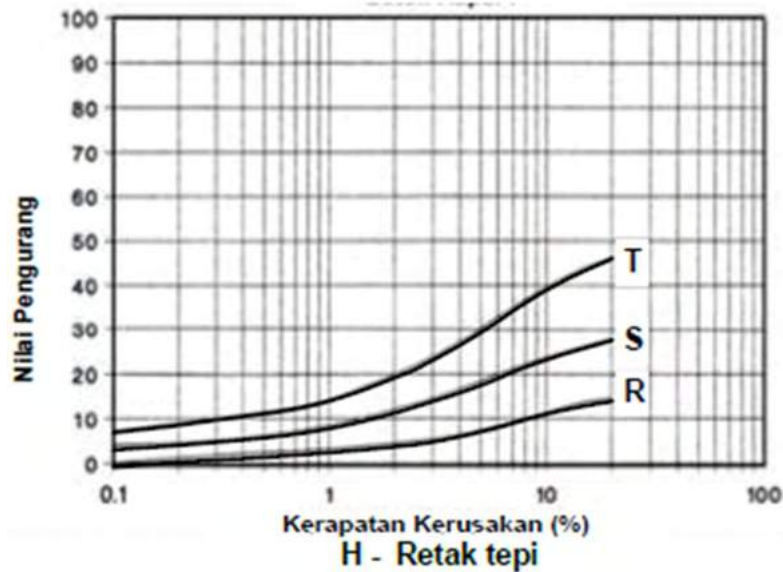
B. Retak tepi keparahan sedang



C. Retak tepi keparahan tinggi

Gambar 2.14 Tingkat Keparahannya Retak Tepi

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.15 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decurt Value Retak Tepi

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

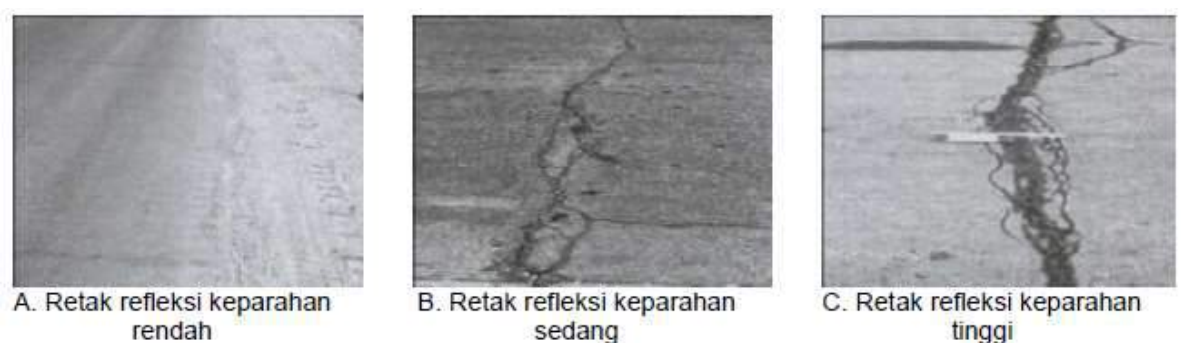
2.6.8 Retak Refleksi Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

Retak refleksi ini hanya mencakup retak yang terjadi pada lapis beton aspal yang dihampar pada perkerasan kaku bersambung, tidak mencakup retak refleksi yang berasal dari lapis fondasi lain yang distabilisasi, misal yang distabilisasi dengan semen atau kapur. Retak refleksi diakibatkan oleh pergerakan pelat kaku yang ditimbulkan oleh perubahan temperature atau kadar air pada pelat beton. Meskipun kerusakan ini tidak terkait dengan beban, namun beban kendaraan dapat menghancurkan beton aspal di sekitar retak. Apabila di sepanjang retak, beton aspal terpecah-pecah (*fragmented*), maka retak dinyatakan mengalami gompal. Informasi tentang dimensi pelat beton di bawah beton aspal akan membantu dalam mengidentifikasi retak refleksi.

Tabel 2.8 Tingkat Kerusakan Retak Refleksi Sambung (*Joint Reflection Cracking*)

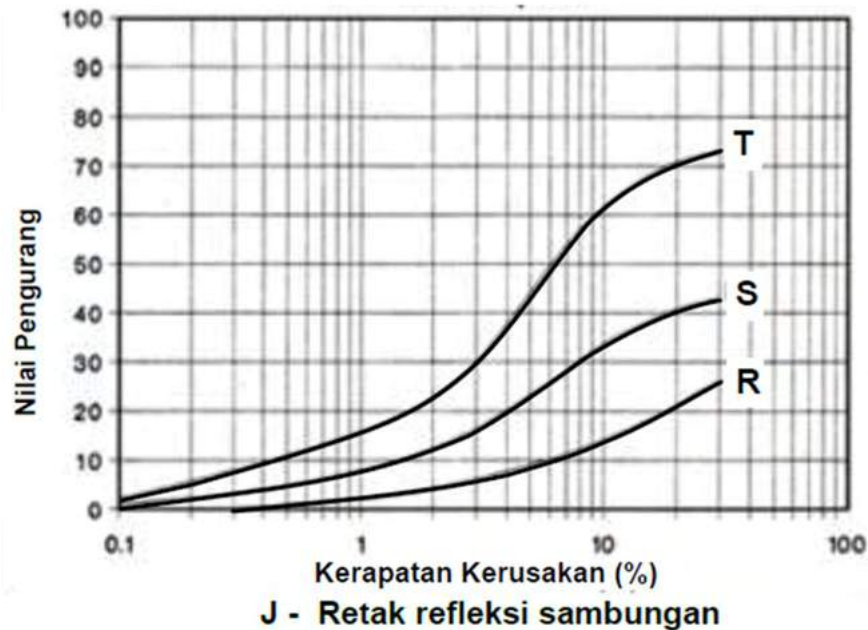
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar <math><3/8\text{ in}</math> (10 mm) 2. Retak terisi, sembarang lebar (pengisi kondisi bagus)
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Retak tak terisi, lebar <math><3/8 - 3\text{ in}</math> (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi: 1. Sembarang retak terisi atau tak terisi dikelilingi dengan retak acak, kerusakan sedang atau tinggi 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci disekitar retakan, pecah (retak berat menjadi pecahan)

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.16 Tingkat Keparahatan Retak Refleksi

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.17 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Retak Refleksi

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.9 Penurunan Lajur/Bahu (*Lane/Shoulder Drop*)

Penurunan lajur/bahu merupakan perbedaan elevasi permukaan bagian tepi perkerasan dengan permukaan bahu. Kerusakan ini diakibatkan oleh erosi atau penurunan bahu, atau pelaksanaan pembangunan yang tidak memperhatikan ketinggian perkerasan dan bahu.

Tabel 2.9 Tingkat Kerusakan Penurunan Lajur/Bahu (*Lane/Shoulder Drop*)

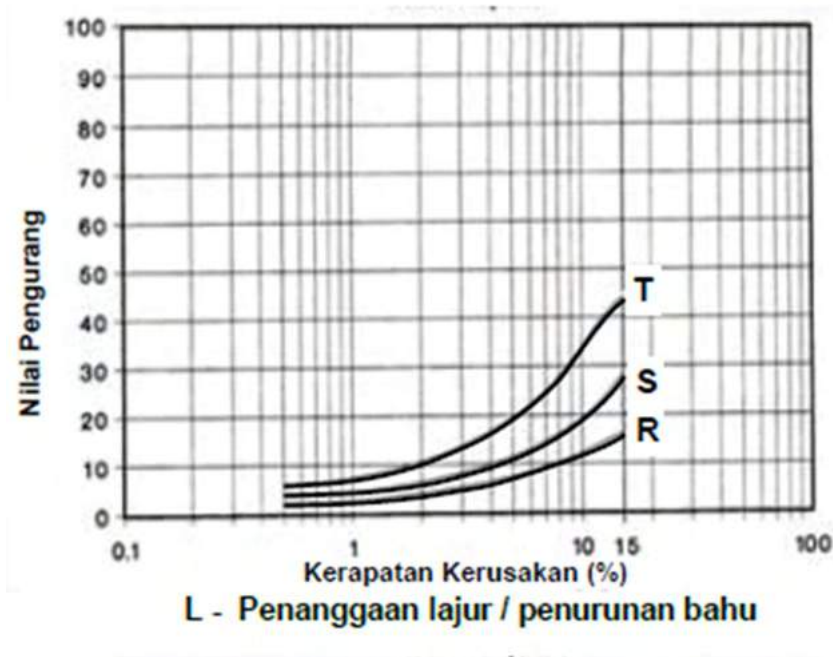
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Perbedaan ketinggian antara perkerasan dan bahu adalah antara 25 mm (1 in) dan 50 mm (2 in), lihat Gambar 2.18A;
M	Perbedaan ketinggian antara perkerasan dan bahu adalah antara 50 mm (2 in) dan 100 mm (4 in), lihat Gambar 2.18B;
H	Perbedaan ketinggian antara perkerasan dan bahu adalah lebih dari 100 mm (4 in), lihat Gambar 2.18C.

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.18 Tingkat Keparahan Penurunan Lajur/Bahu

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.19 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Decuct Value* Penurunan Lajur/Bahu

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.10 Retak Memanjang dan Melintang (*Longitudinal & Transfersal Cracking*)

Retak memanjang merupakan retak yang sejajar dengan sumbu jalan atau arah penghamparan. Retak memanjang dapat disebabkan oleh:

1. Pembentukan sambungan memanjang yang kurang baik;
2. Penyusutan lapis beton aspal yang diakibatkan oleh temperatur yang rendah atau penuaan aspal, atau siklus temperatur harian, atau gabungan dari faktor-faktor tersebut;
3. Retak refleksi dari retak pada lapisan di bawah lapis permukaan, termasuk retak pada pelat kaku, tetapi bukan sambungan pelat kaku;
4. Retak melintang merupakan retak yang terjadi pada arah lebar perkerasan dan hamper tegak lurus sumbu jalan atau arah penghamparan. Retak melintang biasanya tidak terkait dengan beban.

Tabel 2.10 Tingkat Kerusakan Retak Memanjang/Melintang (*Longitudinal & Transfersal Cracking*)

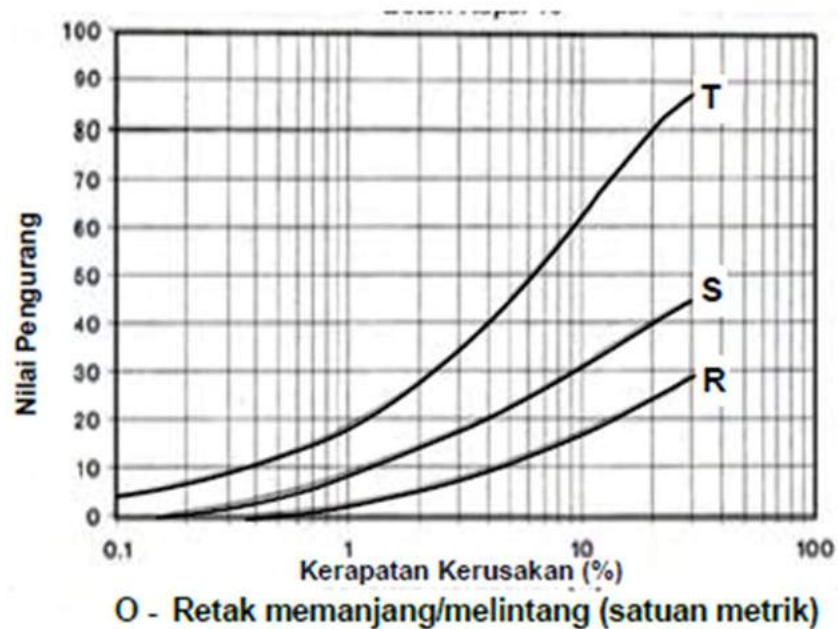
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Bila retak mempunyai salah satu kondisi sebagai berikut: retak tidak tersumbat dengan lebar kurang dari 10 mm (3/8 in), atau retak tersumbat, berapapun lebarnya; bahan penyumbat dalam kondisi yang baik (lihat Gambar 2.20A);
M	Bila retak mempunyai salah satu kondisi sebagai berikut: retak tidak tersumbat dengan lebar sama dengan atau lebih dari 10 mm (3/8 in) dan lebih kecil dari 75mm (3 in); retak tidak tersumbat dengan lebar lebih dari atau sama dengan 75 mm (3 in) serta di sekitar retak refleksi terdapat retak sekunder acak dengan keparahan rendah (lihat Gambar 2.20B);
H	Bila retak mempunyai salah satu kondisi sebagai berikut: retak tersumbat atau tidak tersumbat, berapapun lebarnya, yang dikelilingi oleh retak sekunder acak dengan keparahan sedang atau tinggi; retak tidak tersumbat dengan lebar lebih dari 75 mm (3 in); atau, retak, berapapun lebarnya, sekitar 100 mm (4 in) bagian perkerasan di sekitar retak mengalami kehancuran parah (lihat Gambar 2.20C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.20 Tingkat Keparahan Retak Memanjang/Melintang

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.21 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Decuct Value* Retak Memanjang /Melintang

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.11 Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas (*Patching And Utility Cut Patching*)

Tambalan merupakan suatu bagian perkerasan yang telah diganti dengan bahan baru dalam rangka memperbaiki bagian perkerasan yang mengalami kerusakan. Tambalan tetap dinilai sebagai cacat betapapun baiknya tambalan

tersebut (tambalan dan bagian perkerasan di sekitar tambalan biasanya tidak mempunyai kinerja yang sama dengan kinerja perkerasan asli atau *existing*). Umumnya, tambalan menimbulkan ketidakrataan (*roughness*).

Tabel 2.11 Tingkat Kerusakan Tambalan dan Tambalan Galian Utilitas (*Patching And Utility Cut Patching*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Tambalan mempunyai kondisi yang baik dan memadai. Gangguan terhadap kenyamanan dinilai rendah (lihat Gambar 2.22A);
M	Tambalan mengalami kerusakan ringan, atau menimbulkan gangguan kenyamanan dengan tingkat yang sedang, atau kedua-duanya (lihat Gambar 2.22B);
H	Tambalan mengalami kerusakan parah, atau menimbulkan gangguan kenyamanan dengan tingkat yang tinggi, atau kedua-duanya (lihat Gambar 2.22C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



A. Tambalan keparahan rendah



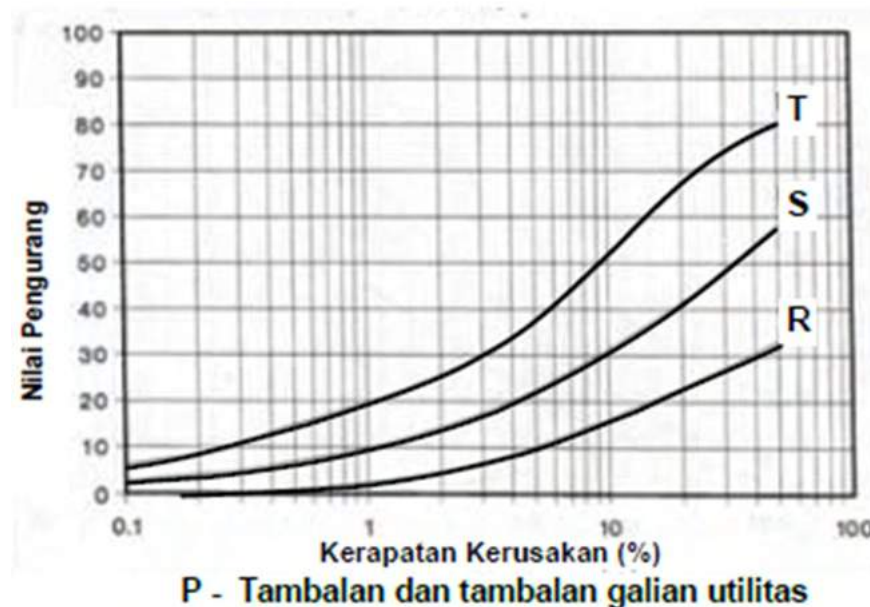
B. Tambalan keparahan sedang



C. Tambalan keparahan tinggi

Gambar 2.22 Tingkat Keparahan Tambalan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.23 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Tambalan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.12 Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)

Kerusakan ini merupakan akibat aplikasi lalu lintas berulang. Pengausan agregat dinilai terjadi apabila pengamatan mendalam menunjukkan bahwa porsi agregat yang menonjol di atas permukaan perkerasan terlalu sedikit, atau pada permukaan perkerasan tidak terdapat partikel agregat yang kasar atau bersudut untuk menghasilkan tahanan gesek. Apabila agregat pada permukaan perkerasan diraba terasa halus, maka adhesi antara permukaan perkerasan dengan permukaan ban akan sangat berkurang. Apabila porsi agregat yang menonjol ke permukaan sedikit, maka tekstur permukaan perkerasan tidak mempunyai pengaruh yang besar terhadap pengurangan kecepatan. Pengausan agregat perlu dicatat apabila pengamatan mendalam menunjukkan bahwa agregat yang menonjol ke permukaan porsinya dapat diabaikan, dan permukaan perkerasan terasa halus bila diraba. Jenis kerusakan ini dapat diketahui apabila hasil pengujian kekesatan menunjukkan nilai yang rendah atau nilai yang sangat menurun dari nilai sebelumnya.

Tabel 2.12 Tingkat Kerusakan Pengausan Agregat (*Polished Aggregate*)

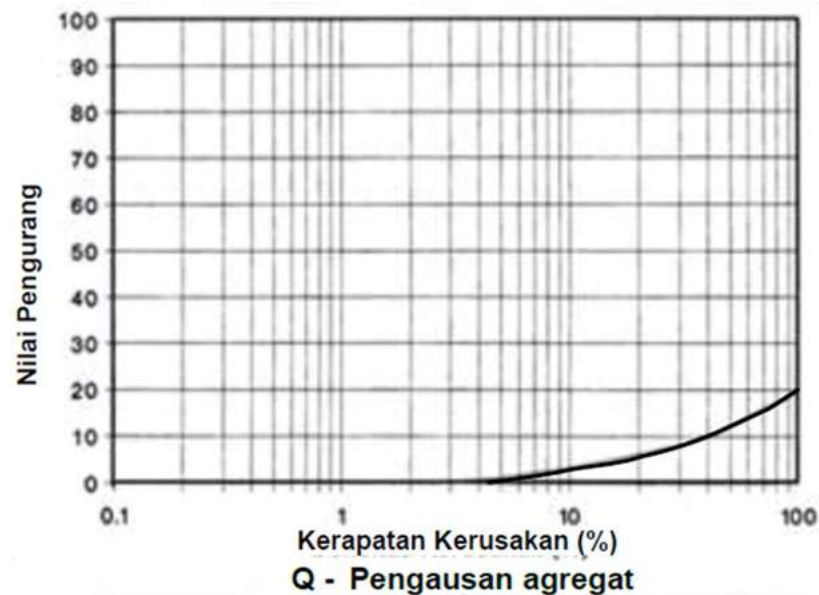
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Meskipun tidak terdapat batasan tingkat keparahan, namun tingkat keparahan pengausan agregat pada unit sampel dapat diketahui dengan cara meraba permukaan perkerasan; yaitu permukaan perkerasan yang terasa halus menunjukkan bahwa pada agregat telah terjadi pengausan (lihat Gambar 2.24).
M	
H	

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.24 Tingkat Keparahannya Pengausan Agregat

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.25 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Pengausan Agregat

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

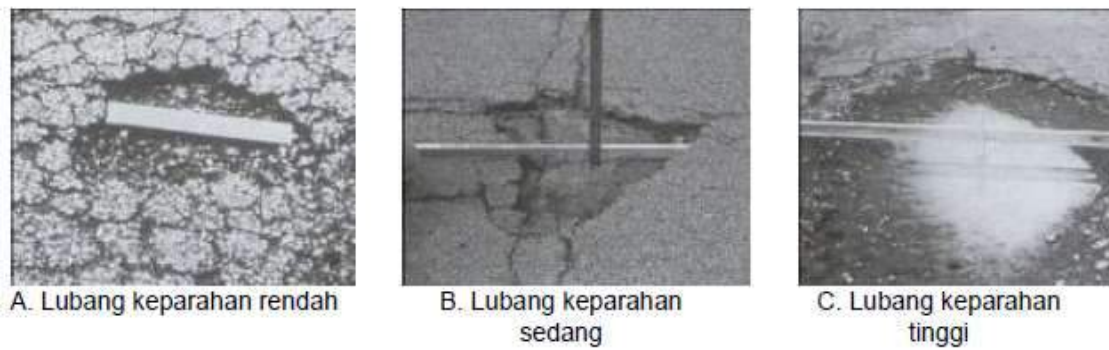
2.6.13 Lubang (*Potholes*)

Lubang merupakan cekungan pada permukaan perkerasan yang mempunyai diameter kecil, biasanya kurang dari 750 mm (30 in). Lubang umumnya mempunyai sudut yang tajam dan dinding bagian atas yang tegak. Apabila lubang terbentuk dari retak kulit buaya yang sangat parah, maka kerusakan tersebut dicatat sebagai lubang, tidak sebagai retak kulit buaya atau pelapukan

Tabel 2.13 Tingkat Kerusakan Lubang (*Potholes*)

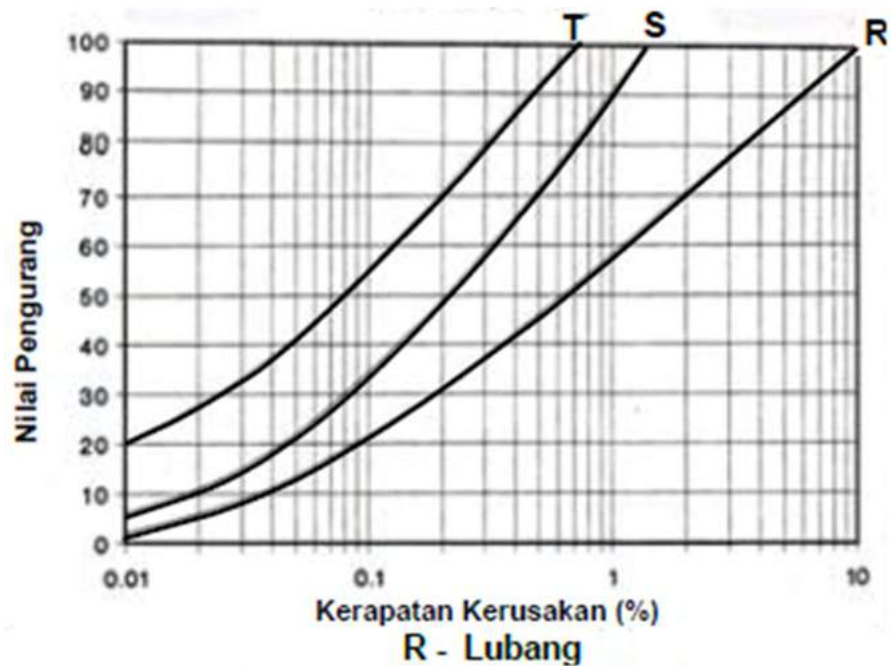
Kedalaman Maksimum Lubang (inc)	Diameter Rata-rata Lubang (inc)		
	4 – 8 inc (100 – 200 mm)	8 – 18 inc (200 – 450 mm)	18 – 30 inc (450 – 750 mm)
½ - 1 inc (> 13 - ≤ 25 mm)	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
1- 2 inc (> 25 - ≤ 50 mm)	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
➤ 2 inc (> 50 mm)	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.26 Tingkat Keparahan Lubang

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.27 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Decuct Value* Lubang

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.14 Persilangan Rel Kereta Api (*Railroad Crossing*)

Kerusakan pada persilangan rel kereta api mempunyai bentuk depresi atau jembul di sekitar, atau antara rel, atau kedua-duanya.

Tabel 2.14 Tingkat Kerusakan Persilangan Rel Kereta Api (*Railroad Crossing*)

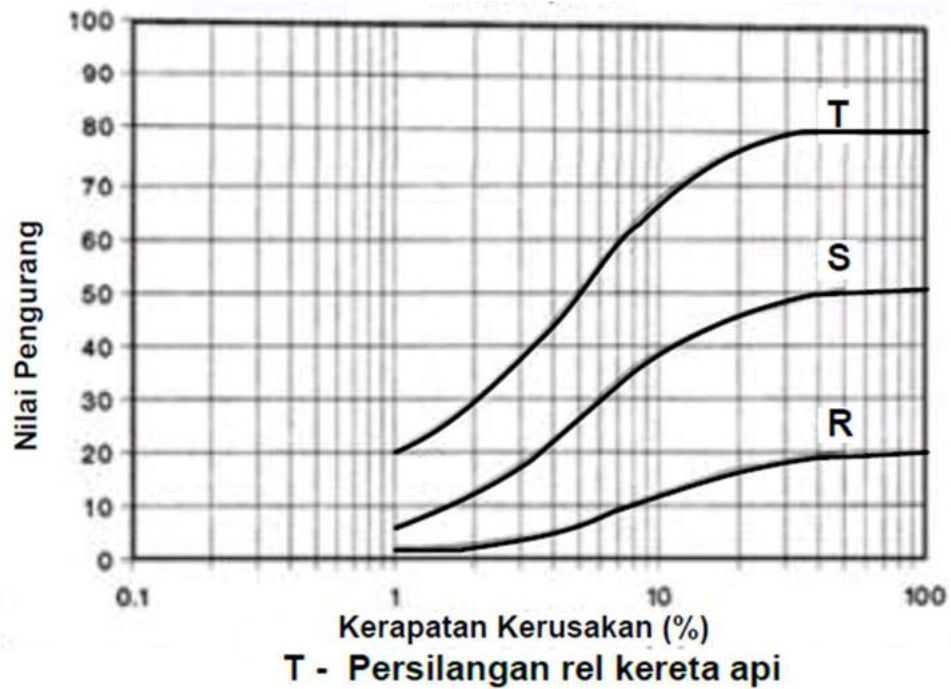
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Persilangan menimbulkan gangguan kenyamanan berkendara dengan tingkat yang rendah (lihat Gambar 2.28A);
M	Persilangan menimbulkan gangguan kenyamanan berkendara dengan tingkat yang sedang (lihat Gambar 2.28B);
H	Persilangan menimbulkan gangguan kenyamanan berkendara dengan tingkat yang tinggi (lihat Gambar 2.28C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.28 Tingkat Keparahan Persilangan Rel Kereta Api

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.29 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Persilangan Rel Kereta Api

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.15 Alur (*Rutting*)

Alur merupakan depresi permukaan pada jejak roda kendaraan. Di sepanjang sisi alur dapat terjadi peninggian; pada beberapa kasus, alur hanya dapat dilihat setelah hujan, yaitu apabila alur tergenang air. Alur berasal dari deformasi permanen pada lapis perkerasan atau tanah dasar, yang biasanya disebabkan konsolidasi atau pergerakan lateral bahan perkerasan akibat beban kendaraan.

Tabel 2.15 Tingkat Kerusakan Alur (*Rutting*)

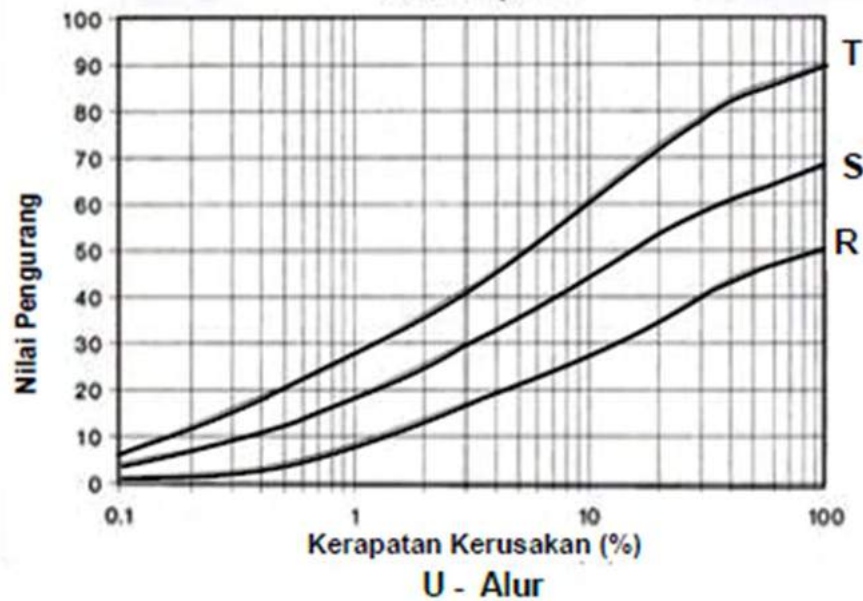
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Kedalaman alur rata – rata 1/4 – 1/2 in. (6 – 13 mm) (lihat Gambar 2.30A);
M	Kedalaman alur rata – rata 1/2 - 1 in. (13 – 25,5 mm) (lihat Gambar 2.30B);
H	Kedalaman alur rata – rata > 1 in. (25,4 mm) (lihat Gambar 2.30C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.30 Tingkat Keparahan Alur

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.31 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Decuct Value* Alur

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.16 Sungkur (*Shoving*)

Sungkur merupakan perubahan bentuk longitudinal lapis permukaan yang permanen dan setempat sebagai akibat beban kendaraan. Pada saat beban kendaraan mendorong lapis permukaan, maka pada lapis permukaan akan terjadi gelombang yang pendek. Kerusakan ini biasanya hanya terjadi pada campuran beraspal yang tidak stabil (misal campuran yang menggunakan aspal cair atau aspal emulsi). Sungkur juga dapat terjadi pada lapis beton aspal yang berbatasan dengan perkerasan kaku, yaitu pada saat pelat kaku memanjang sehingga mendorong lapis beraspal.

Tabel 2.16 Tingkat Kerusakan Sungkur (*Shoving*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Sungkur menimbulkan gangguan kenyamanan berkendara dengan tingkat keparahan yang rendah (lihat Gambar 2.32A);
M	Sungkur menimbulkan gangguan kenyamanan berkendara dengan tingkat keparahan yang sedang (lihat Gambar 2.32B);
H	Sungkur menimbulkan gangguan kenyamanan berkendara dengan tingkat keparahan yang tinggi (lihat Gambar 2.32C).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



A. Sungkur keparahan rendah



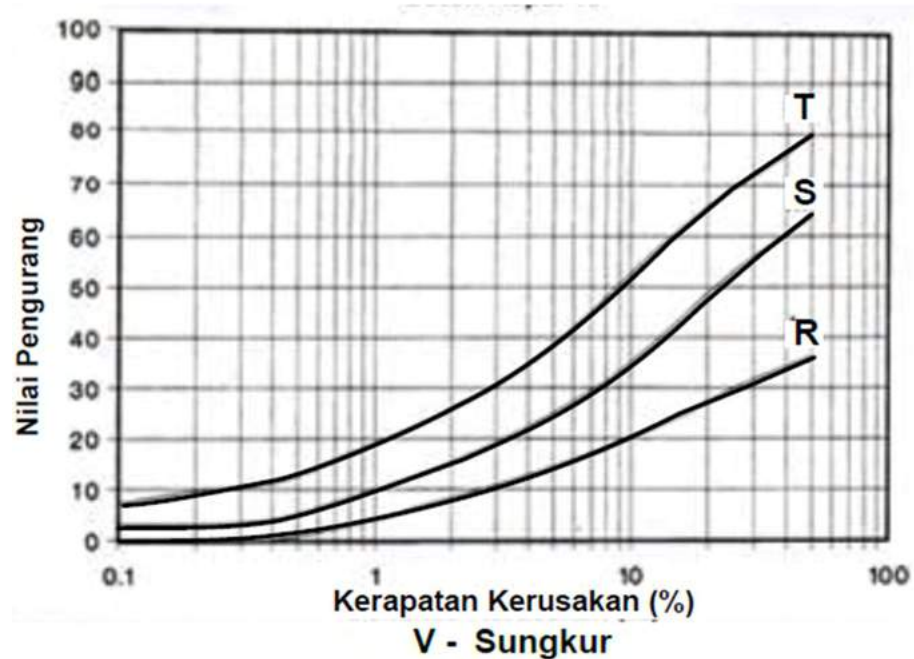
B. Sungkur keparahan sedang



C. Sungkur keparahan tinggi

Gambar 2.32 Tingkat Keparahan Sungkur

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.33 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau Decurt Value Sungkur

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.17 Retak Selip (*Slippage Cracking*)

Retak selip merupakan retak yang menyerupai bulan sabit atau bulan setengah bulat, biasanya melintang arah lalu lintas. Retak selip terjadi pada saat kendaraan direm atau berbelok yang mengakibatkan lapis permukaan terdorong atau mengalami perubahan bentuk. Retak selip biasanya terjadi pada lapis permukaan yang kurang terikat dengan lapis di bawahnya.

Tabel 2.17 Tingkat Kerusakan Retak Selip (*Slippage Cracking*)

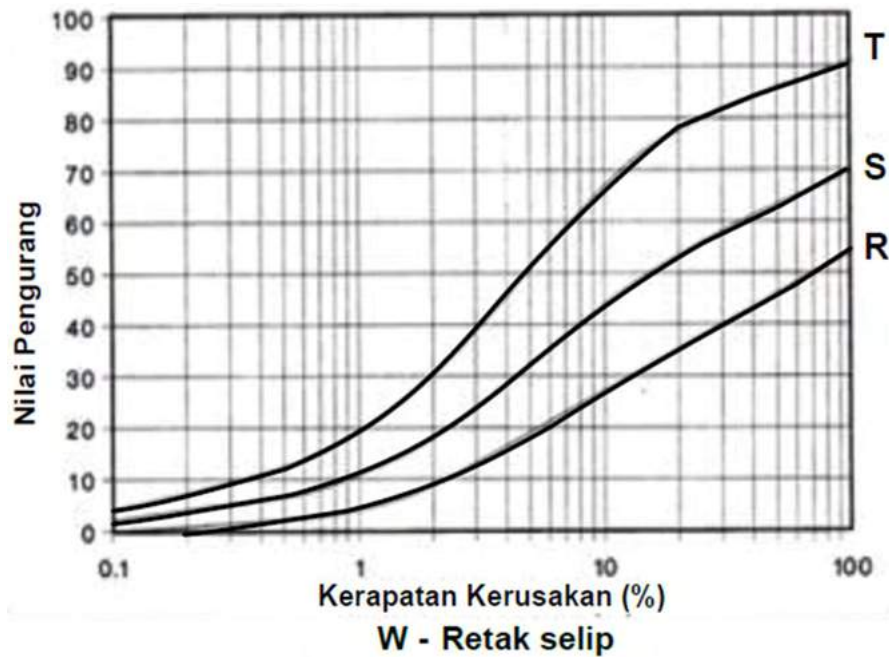
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Retak rata – rata lebar < 3/8 in. (10 mm) (lihat Gambar 2.34A);
M	Lebar retak adalah antara > 10 mm (3/4 in) dan <40 mm (1,5 in); atau permukaan di sekitar retak mengalami gompal moderat, atau dikelilingi dengan retak sekunder (lihat Gambar 2.34B);
H	Retak adalah > 40 mm (1,5 in); atau permukaan di sekitar retak pecah-pecah sehingga pecahannya mudah dicabut (lihat Gambar 2.34C):

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.34 Tingkat Keparahannya Retak Selip

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.35 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Retak Selip

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.18 Pemuaiian (*Swell*)

Pemuaiian ditandai dengan menggelembung (*upward bulg*) pada permukaan perkerasan yang membentuk gelombang gradual dengan panjang lebih dari 3 m (10 feet), lihat Gambar 2.19. Pemuaiian dapat disertai dengan retak dan biasanya merupakan akibat pengaruh pembekuan (*frost action*) pada tanah dasar atau akibat pemuaiian tanah.

Tabel 2.18 Tingkat Kerusakan Pemuaian (*Swell*)

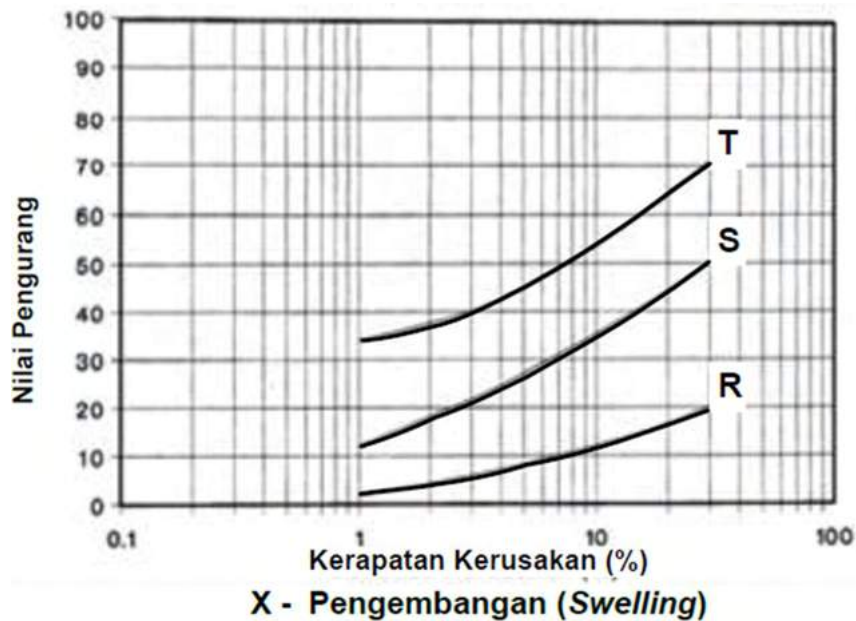
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pemuaian menimbulkan gangguan kenyamanan yang rendah. Pemuaian dengan tingkat keparahan rendah tidak selalu mudah dilihat, namun dapat dirasakan pada saat menaiki kendaraan, yaitu melalui gerakan kendaraan yang menaik (<i>upward motion</i>);
M	Pemuaian menimbulkan gangguan kenyamanan yang tingkatannya sedang;
H	Pemuaian menimbulkan gangguan kenyamanan yang tingkatannya tinggi.

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.36 Tingkat Kerusakan Pemuaian

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.37 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Pemuaian

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.19 Pelepasan butir (*Raveling*)

Pelepasan butir merupakan fenomena tercabutnya butir-butir agregat kasar. Pelepasan butir dapat diakibatkan oleh kandungan aspal yang rendah, campuran yang kurang baik, pemadatan yang kurang, segregasi, atau pengelupasan aspal.

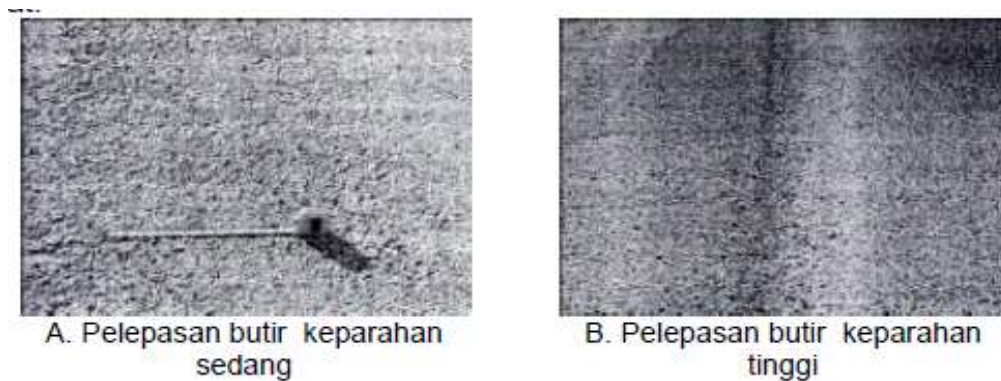
Tingkat keparahan campuran padat:

Yang dimaksud agregat kasar pada pedoman ini adalah agregat kasar yang dominan pada campuran beraspal, sedangkan gugus agregat (*aggregate clusters*) menunjuk kepada kejadian hilangnya butir-butir agregat kasar yang berdampingan. Apabila dihadapi kesulitan penentuan tingkat keparahan, maka hal tersebut dapat diatasi dengan memilih tiga lokasi representatif yang masing-masing luasnya satu meter persegi (*yard* persegi), selanjutnya hitung butir-butir/gugus agregat yang hilang.

Tabel 2.19 Tingkat Kerusakan Pelepasan Butir (*Raveling*)

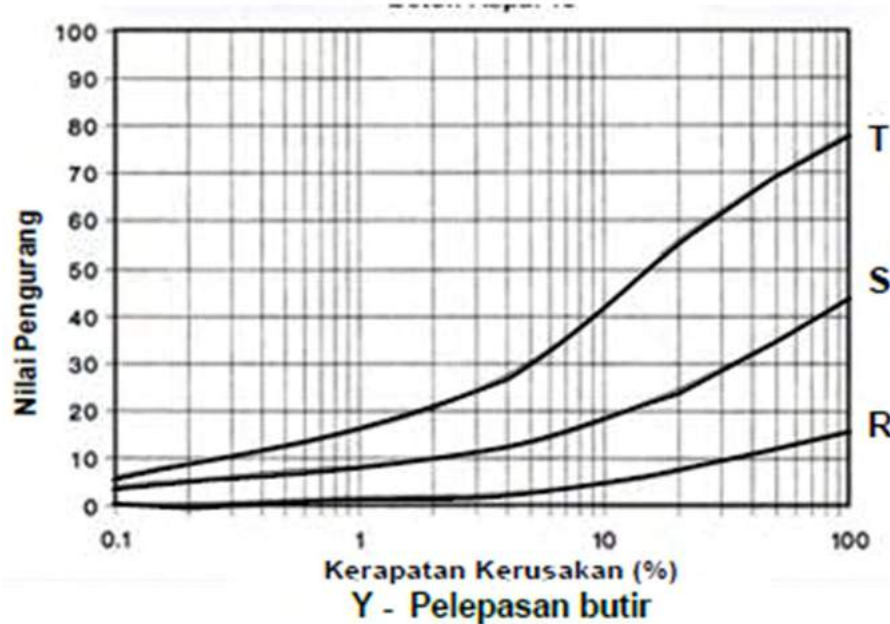
Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
M	Jumlah butir agregat yang hilang lebih dari 20 buah per meter persegi (yard persegi), atau apabila dijumpai gugus agregat yang hilang, atau kedua-duanya (lihat Gambar 2.38A);
H	Permukaan perkerasan sangat kasar dan dapat terbentuk cekungan, bahkan pada permukaan dapat terkumpul agregat lepas (lihat Gambar 2.38B).

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)



Gambar 2.38 Tingkat Keparahannya Pelepasan Butir

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.39 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Decuct Value* Pelepasan Butir

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

2.6.20 Pelapukan (*Surface Wear*)

Pelapukan merupakan pelepasan aspal dan butir-butir halus pada beton aspal. Yang dimaksud agregat kasar pada pedoman ini adalah agregat kasar pada campuran beraspal. Butir-butir agregat kasar yang hilang dimasukkan sebagai pelepasan butir. Pelapukan biasanya diakibatkan oleh oksidasi, pemadatan yang kurang, kandungan aspal yang rendah, pasir alam yang terlalu banyak, erosi oleh air dan lalu lintas. Pelapukan terjadi lebih cepat pada daerah yang mempunyai radiasi sinar matahari yang tinggi.

Tabel 2.20 Tingkat Kerusakan Pelapukan (*Surface Wear*)

Tingkat Kerusakan	Identifikasi Kerusakan
L	Pada permukaan mulai terlihat butir-butir halus yang hilang dan mungkin disertai dengan warna aspal yang memudar; butir-butir agregat kasar mulai terbuka (lebih kecil dari 1 mm atau 0,05 in). Perkerasan mungkin masih relatif baru, missal sekitar 6 bulan (lihat Gambar 2.40A);
M	Permukaan mengalami kehilangan butir-butir halus yang nyata dan sisi-sisi agregat kasar terbuka pada 1/4 bagian sisi terpanjang (lihat Gambar 2.40B);
H	Sisi-sisi agregat kasar terbuka pada lebih dari 1/4 bagian sisi terpanjang (lihat Gambar 2.40C).

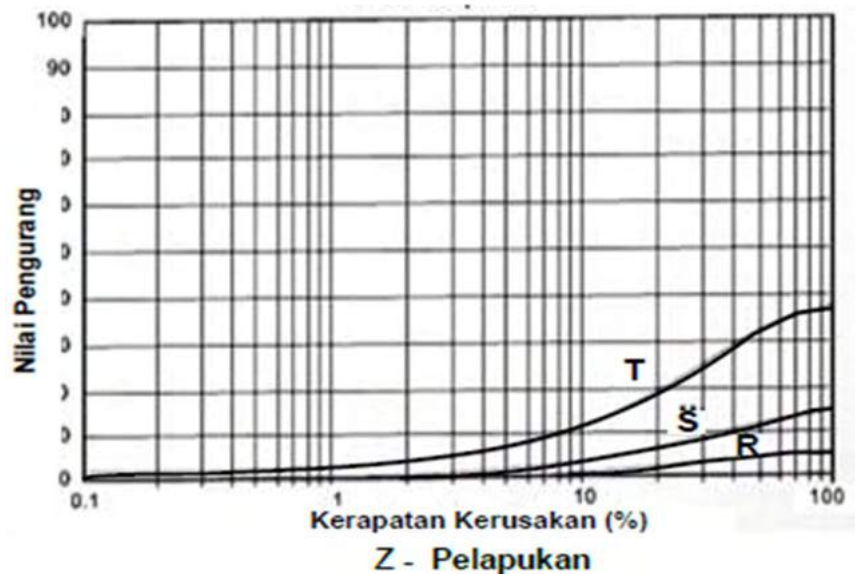
Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)

Pelepasan butir diukur dalam meter persegi (ft persegi) luas permukaan. Pelepasan butir yang diakibatkan oleh roda alat berat juga dicatat. Apabila pada suatu lokasi terjadi pelepasan butir dan pelapukan (*weathering*) dan yang dicatat adalah pelepasan butir, maka pelapukan tidak perlu dicatat.



Gambar 2.40 Tingkat Keparahan Pelapukan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)



Gambar 2.41 Kurva Hubungan Nilai Pengurang atau *Deduct Value* Pelapukan

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

Berikut adalah rangkuman dari faktor penyebab kerusakan berdasarkan jenis kerusakannya menurut Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B.

Tabel 2.21 Faktor penyebab kerusakan menurut Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B

No	Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur	Faktor Penyebab Kerusakan Jalan
1	Retak Kulit Buaya/ <i>Aligator Cracking</i>	1. Beban Roda Kendaraan yang berulang
2	Kegemukan/ <i>Bleeding</i>	1. Kandungan Aspal atau Tar dalam campuran yang terlalu tinggi 2. Aspal Penutup Sambungan yang terlalu banyak 3. Rongga dalam campuran yang terlalu rendah
3	Retak Blok/ <i>Block Cracking</i>	1. Beban kendaraan yang berulang

No	Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur	1. Faktor Penyebab Kerusakan Jalan
4	Jembul dan Lekukan/ <i>Bump and Sags</i>	2. Pelekungan ke atas (<i>buckling</i>) atau pelengkung ke bawah (<i>bulging</i>) 3. Beban Kendaraan
5	Keriting/ <i>Corrugation</i>	1. Beban lalu lintas yang dikombinasikan dengan lapis pondasi yang tidak stabil
6	Ambblas/ <i>Depression</i>	1. Penurunan tanah dasar akibat pelaksanaan yang tidak semestinya/tidak sesuai prosedur pelaksanaan
7	Retak Tepi/ <i>Edge Cracking</i>	1. Beban kendaraan yang menimbulkan pelemahan lapis pondasi atas atau tanah dasar
8	Retak Refleksi Sambung/ <i>Joint Reflection Cracking</i>	1. Pergerakan pelat kaku oleh temperature atau kadar air pada pelat beton. Meskipun kerusakan tidak terkait dengan beban, namun beban kendaraan dapat menghancurkan beton aspal di sekitar retak
9	Penurunan Lajur/Bahu/ <i>Lane/Shoulder Drop</i>	1. Disebabkan oleh erosi karena pelaksanaan pembangunan yang tidak memperhatikan ketinggian perkerasan dan bahu
10	Retak Memanjang dan Melintang/ <i>Longitudinal and Transverse Cracking</i>	1. Pembentukan sambungan memanjang yang kurang baik 2. Penyusutan aspal akibat temperatur rendah atau penuaan aspal 3. Retak refleksi dari lapisan bawah lapis permukaan
11	Tambalan dan Tambalan Utilitas/ <i>Patching and Utility Cut Patching</i>	1. Bagian kerusakan yang diperbaiki
12	Pengausan Agregat/ <i>Polished Agregat</i>	1. Akibat aplikasi lalu lintas berulang
13	Lubang/ <i>Potholes</i>	1. Terbentuk dari retak kulit buaya yang sangat parah
14	Persilangan Kereta Api/ <i>Railroad Crossing</i>	1. Akibat roda kereta api berulang

No	Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan	Faktor Penyebab Kerusakan Jalan
	Lentur	
15	Alur/ <i>Rutting</i>	1. Akibat pergerakan lateral bahan perkerasan akibat beban kendaraan
16	Sungkur/ <i>Shoving</i>	1. Akibat beban kendaraan yang mendorong lapis permukaan
17	Retak Selip/ <i>Slippage Cracking</i>	1. Akibat kendaraan di rem atau berbelok sehingga permukaan terdorong dan mengalami perubahan bentuk
18	Pemuaian/ <i>Swell</i>	1. Akibat pengaruh pembekuan (<i>frost action</i>)
19	Pelepasan Butir/ <i>Raveling</i>	1. Kandungan aspal yang rendah 2. Campuran dan pemadatan yang kurang baik 3. Pengelupasan aspal
20	Pelapukan/ <i>Surface Wear</i>	1. Oksidasi 2. Pemadatan yang kurang baik 3. Kandungan pasir yang tinggi tetapi aspal yang rendah 4. Erosi oleh air dan lalu lintas

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)

2.7 Pedoman Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) merupakan salah satu indikator penilaian kondisi jalan. Manual ini merupakan panduan baru yang dirancang untuk mendukung sistem manajemen pemeliharaan jalan dengan memperbarui data yang diperlukan untuk menyusun rencana pemeliharaan. Untuk mendapatkan indeks kondisi jalan perlu dilakukan identifikasi kondisi jalan yang dilakukan melalui investigasi manual dan observasi visual. Oleh karena itu, perlu dirumuskan prosedur survei kondisi permukaan jalan dan metode pengolahan data untuk memperoleh indeks kondisi jalan, baik jalan lentur maupun jalan kaku, agar diperoleh acuan standar (Pd 01-2016-B).

2.7.1 Kegunaan

Sebagai indikator numerik kondisi perkerasan, IKP menunjukkan tingkat kondisi permukaan perkerasan. IKP menunjukkan ukuran kondisi perkerasan pada saat disurvei, berdasarkan kerusakan yang terpantau pada permukaan perkerasan, yang juga

menunjukkan kepaduan struktural dan kondisi fungsional perkerasan (ketidakrataan dan kekesatan). IKP tidak dapat mengukur kapasitas struktural perkerasan, juga tidak dapat menunjukkan ukuran langsung kekesatan atau ketidakrataan. IKP merupakan dasar yang obyektif dan rasional untuk menentukan program pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan serta prioritas penanganan.

2.8 Tata cara Pemeliharaan Rutin dan Penilikan Jalan

Berdasarkan PERMEN PUPR No. 13 tahun 2011 pasal 18 tentang tata cara pemeliharaan dan penilikan jalan yang berbunyi, pemeliharaan jalan meliputi kegiatan pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, rehabilitas jalan dan rekonstruksi jalan.

2.8.1 Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin jalan dilakukan setiap tahun, adapun kegiatannya meliputi:

1. Pemeliharaan/pembersihan bahu jalan;
2. Pemeliharaan sistem drainase (yang bertujuan untuk memelihara dan memperkecil kerusakan pada struktur permukaan jalan dan harus dibersihkan terus menerus dari lumpur, tumpukan kotoran dan sampah);
3. Pemeliharaan/pembersihan rumaja;
4. Pemeliharaan pemotongan tumbuhan/tanaman liar (rumput-rumputan, semak belukar, dan pepohonan) di dalam rumaja;
5. Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*);
6. Laburan aspal;
7. Penambalan lubang;
8. Pemeliharaan bangunan pelengkap;
9. Pemeliharaan perlengkapan jalan; dan
10. Pembentukan kembali permukaan (*Grading operation/Reshaping*) untuk pekerjaan jalan tanpa penutup dan jalan tanpa perkerasan.

2.8.2 Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan berkala jalan meliputi kegiatan:

1. Pelapisan ulang (*overlay*);
2. Perbaikan bahu jalan;
3. Pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan pencegahan/preventive yang meliputi antara lain fog seal, chip seal, slurry seal, micro seal, strain alleviating membrane interlayer (SAMI);
4. Pengasaran permukaan (*regrooving*);
5. Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*);
6. Perbaikan bangunan pelengkap;
7. Penggantian/perbaikan perlengkapan jalan yang hilang/rusak;
8. Pemarkaan (*marking*) ulang;
9. Penambalan lubang;
10. Untuk jalan tidak berpenutup aspal/ beton semen dapat dilakukan penggarukan, penambahan, dan pencampuran kembali material (*ripping and reworking existing layers*) pada saat pembentukan kembali permukaan; dan
11. Pemeliharaan/pembersihan rumaja.

2.8.3 Peningkatan Struktural

Rehabilitasi jalan dilakukan secara setempat, meliputi kegiatan:

1. Pelapisan ulang;
2. Perbaikan bahu jalan;
3. Perbaikan bangunan pelengkap;
4. Perbaikan/penggantian perlengkapan jalan;
5. Penambalan lubang;
6. Penggantian dowel/*tie bar* pada perkerasan kaku (*rigid pavement*);
7. Penanganan tanggap darurat;

8. Pekerjaan galian;
9. Pekerjaan timbunan;
10. Penyiapan tanah dasar;
11. Pekerjaan struktur perkerasan;
12. Perbaikan/pembuatan drainase;
13. Pemarkaan;
14. Pengkerikilan kembali (*regraveling*) untuk perkerasan jalan tidak berpenutup dan jalan tanpa perkerasan; dan
15. Pemeliharaan/pembersihan rumaja.

2.8.4 Rekonstruksi / Daur Ulang

Rekonstruksi jalan dilakukan secara setempat meliputi kegiatan:

1. Perbaikan seluruh struktur perkerasan, drainase, bahu jalan, tebing, dan talud;
2. Peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya kembali;
3. Perbaikan perlengkapan jalan;
4. Perbaikan bangunan pelengkap; dan
5. Pemeliharaan/pembersihan rumaja.

2.9 Manual Pemeliharaan Rutin Jalan

Berdasarkan Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Provinsi No 002/T/Bt/1995 Jilid II yaitu:

Kerusakan-kerusakan pada perkerasan jalan atau lapisan penutup aspal harus diprioritaskan perbaikannya, karena di daerah dengan curah hujan yang tinggi seperti Indonesia, perkerasan dapat lebih cepat rusak. Pengamat jalan harus mengamati daerah sekitar kerusakan, muka air yang tinggi atau saluran air yang tidak memadai, yang menjadi penyebab dari kerusakan.

Pelaksanaan penambalan lubang di lokasi dengan volume lalu lintas tinggi harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Dengan prosedur/jadwal pekerjaan yang tepat, unit pemeliharaan rutin mempersiapkan lapangan, membuang material yang rusak dan segera menggantinya dengan agregat klas A yang memenuhi persyaratan atau campuran aspal dingin.
2. Jangan meninggalkan lubang galian pada permukaan jalan sampai malam hari.
3. Keseluruhan tebal tambalan dari campuran aspal dingin harus dipadatkan dalam 1(satu) lapis sekaligus sehingga permukaan akhir tapisan setelah dipadatkan menjadi rata atau lebih tinggi sedikit dari ketinggian permukaan perkerasan jalan yang ada.
4. Ketebalan minimum pelapisan campuran aspal dingin di atas permukaan yang telah diberi lapis perekat tergantung pada ukuran maksimum agregat yang digunakan (1/3 tebal). Jika ketebalan lapisan lebih tipis, ada kecenderungan lapisan itu mengelupas.

Penanganan konstruksi sesuai dengan Standar Bina Marga 1995, yaitu:

2.9.1 P1 (penebaran pasir).

1. Jenis Kerusakan
Kegemukan aspal pada perkerasan jalan, Lokasi kegemukan aspal terutama pada tikungan dan tanjakan.
2. Langkah Penanganan
 - a. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lapangan;
 - b. Tempatkan rambu pengaman pada area perbaikan dan alihkan lalu lintas;
 - c. Membersihkan daerah dengan *air compressor*;
 - d. Tandai daerah yang akan diperbaiki;

- e. Menebarkan pasir kasar pada daerah yang akan diperbaiki dengan tebal > 10 mm;
- f. Angkat peralatan dengan menggunakan *Flat Bed Truck* yang dilengkapi dengan *crane*;
- g. Angkat kembali rambu pengaman;
- h. Demobilitas.

2.9.2 Metode Perbaikan P2 (Pengaspalan)

1. Jenis Kerusakan
 - a. Kerusakan tepi bahu jalan beraspal;
 - b. Retak kulit buaya dengan lebar < 2 mm;
 - c. Retak melintang, retak diagonal dan retak memanjang dengan lebar retak < 2 mm;
 - d. Terkelupas.
2. Langkah Penanganan
 - a. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lapangan;
 - b. Tempatkan rambu pengaman pada area perbaikan dan alihkan lalu lintas;
 - c. Membersihkan daerah dengan *air compressor*;
 - d. Tandai daerah yang akan diperbaiki;
 - e. Semprotkan aspal emulsi 1,5 liter/m² di daerah yang akan diperbaiki. Untuk "*cut back*" 1 liter/m²;
 - f. Tunggu sampai aspal mulai pecah (aspal emulsi berubah warna dari coklat menjadi hitam bila retak);
 - g. Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal 5 mm di atas permukaan yang rusak hingga rata;
 - h. Melakukan pemadatan dengan *baby roller* (minimum 3 lintasan);
 - i. Angkat peralatan dengan menggunakan *Flat Bed Truck* yang dilengkapi dengan *crane*;

- j. Angkat kembali rambu pengaman;
- k. Demobilitas.

2.9.3 P3 (pelapisan retakan).

1. Jenis Kerusakan

Lokasi-lokasi retak satu arah dengan lebar retak > 3 mm.

2. Langkah Penanganan

- a. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lapangan;
- b. Tempatkan rambu pengaman pada area perbaikan dan alihkan lalu lintas;
- c. Membersihkan daerah dengan *air compressor*;
- d. Tandai daerah yang akan diperbaiki;
- e. Mengisi retakan dengan aspal emulsi menggunakan aspal *spayer*;
- f. Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal > 10 mm di atas permukaan yang rusak;
- g. Melakukan pemadatan dengan *baby roller* minimal 3 lintasan;
- h. Angkat peralatan dengan menggunakan *Flat Bed Truck* yang dilengkapi dengan *crane*;
- i. Angkat kembali rambu pengaman;
- j. Demobilitas.

2.9.4 P4 (pengisian retak).

1. Jenis Kerusakan

Lokasi-lokasi retak satu arah dengan lebar retak > 3 mm.

2. Langkah Penanganan

- a. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lapangan;
- b. Tempatkan rambu pengaman pada area perbaikan dan alihkan lalu lintas;
- c. Membersihkan daerah dengan *air compressor*;

- d. Tandai daerah yang akan diperbaiki;
- e. Mengisi retakan dengan aspal emulsi menggunakan aspal *spayer*;
- f. Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal > 10 mm di atas permukaan yang rusak;
- g. Melakukan pemadatan dengan *baby roller* minimal 3 lintasan;
- h. Angkat peralatan dengan menggunakan *Flat Bed Truck* yang dilengkapi dengan *crane*;
- i. Angkat kembali rambu pengaman;
- j. Demobilitas.

2.9.5 P5 (penambalan lubang).

1. Jenis Kerusakan
 - a. Lubang dengan kedalaman > 50 mm;
 - b. Retak kulit buaya ukuran > 2 mm;
 - c. Bergelombang dengan kedalaman > 30 mm;
 - d. Alur dengan kedalaman > 30 mm;
 - e. Amblas dengan kedalaman > 50 mm;
 - f. Kerusakan tepi perkerasan jalan;
 - g. Jembul dengan kedalaman > 50 mm.
2. Langkah Penanganan
 - a. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lapangan;
 - b. Tempatkan rambu pengaman pada area perbaikan dan alihkan lalu lintas;
 - c. Membersihkan daerah dengan *air compressor*;
 - d. Tandai daerah yang akan diperbaiki;
 - e. Menggali material sampai mencapai material di bawahnya (biasanya kedalaman pekerjaan jalan 150 – 200 mm, harus dibobok/digali);

- f. Memeriksa kadar air optimum material pekerjaan jalan yang ada. Menambahkan air jika kering hingga keadaan optimum. Menggali material jika basah dan biarkan sampai kering;
- g. Memadatkan dasar galian dengan menggunakan *Vibrating Rammer*;
- h. Mengisi galian dengan bahan pondasi agregat yaitu kelas A atau kelas B (tebal maksimum 100 mm), kemudian memadatkan agregat dalam keadaan kadar optimum air sampai kepadatan maksimum;
- i. Padatkan tiap lapis agregat kelas A sampai 40mm di bawah permukaan, dengan *Vibrating Plate Tamper*;
- j. Menyemprotkan lapis serap ikat (pengikat) *prime coat* jenis RS dengan *Asphalt Sprayer* takaran 0,5 lt/m². Untuk *Cut Back* atau 0,8 lt/ m² untuk aspal emulsi;
- k. Mengaduk agregat untuk campuran dingin dalam *Concrete Mixer* dengan perbandingan agregat kasar dan halus 1,5 : 1;
- l. Kapasitas maksimum aspal mixer kira-kira 0,1 m³ . Untuk campuran dingin, menambahkan semua agregat 0,1 m³ sebelum aspal;
- m. Menambahkan aspal dan mengaduk selama 4 menit siapkan campuran aspal dingin secukupnya untuk keseluruhan dari pekerjaan ini;
- n. Taburkan campuran aspal dingin di atas permukaan;
- o. Memadatkan dengan *Baby Roller* minimum 5 lintasan, material ditambahkan jika diperlukan;
- p. Membersihkan lapangan dan memeriksa peralatan dengan permukaan yang ada;
- q. Angkat peralatan dengan menggunakan *Flat Bed Truck* yang dilengkapi dengan *crane*;
- r. Angkat kembali rambu pengaman;
- s. Demobilitas.

2.9.6 P6 (perataan).

1. Jenis Kerusakan
 - a. Lubang dengan kedalaman < 50 mm;
 - b. Bergelombang dengan kedalaman < 30 mm;
 - c. Lokasi penurunan dengan kedalaman < 50 mm;
 - d. Alur dengan kedalaman < 30 mm;
 - e. Jembul dengan kedalaman < 50 mm.;
 - f. Kerusakan tepi perkerasan jalan.
2. Langkah Penanganan
 - a. Memobilisasi peralatan, pekerja, dan material ke lapangan;
 - b. Tempatkan rambu pengaman pada area perbaikan dan alihkan lalu lintas;
 - c. Membersihkan daerah dengan *air compressor*;
 - d. Tandai daerah yang akan diperbaiki;
 - e. Menyemprotkan *tack coat* dari jenis RS pada daerah kerusakan 0,5 lt/m² untuk aspal emulsi atau 0,2 lt/m² untuk cut back dengan *aspalt kettle*/kaleng berlubang;
 - f. Mengaduk agregat untuk campuran dingin dengan perbandingan 1,5 agregat kasar : 1,0 agregat halus;
 - g. Kapasitas maksimum mixer kirakira 0,1 m³. Untuk campuran dingin ditambahkan agregat 0,1 m³ sebelum aspal;
 - h. Menambahkan material aspal dan mengaduk selama 4 menit. Siapkan campuran aspal dingin secukupnya sampai pekerjaan selesai;
 - i. Menghamparkan campuran aspal dingin pada permukaan yang telah ditandai, sampai ketebalan di atas permukaan minimum 10 mm;
 - j. Memadatkan dengan *Baby Roller* (minimum 5 lintasan) sampai diperoleh kepadatan optimum;
 - k. Membersihkan lapangan dan mengangkat kembali rambu pengaman;

- l. Angkat peralatan dengan menggunakan *Flat Bed Truck* yang dilengkapi dengan *crane*;
- m. Angkat kembali rambu pengaman;
- n. Demobilitas.

2.10 Penelitian Terkait

1. Penelitian yang dilakukan oleh M. Lukman Nurhakim (2021) yang berjudul “Analisis Tingkat Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Ruas Jalan Balapulang-Margasari)” dalam penelitiannya dilakukan analisis untuk pengaruh kerusakan jalan terhadap kecepatan laju kendaraan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*), Metode Kecepatan Setempat dan Analisis Regresi. Ruas jalan yang diteliti adalah Jalan Balapulang-Margasari dengan lebar jalan 6 m sedangkan ruas yang diteliti yaitu pada km 30 sampai dengan km 31. Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan secara keseluruhan didapat nilai rata-rata PCI untuk 20 segmen adalah 56,60 berdasarkan diagram nilai PCI nilai tersebut termasuk dalam kondisi Baik (GOOD). Sedangkan untuk survey kecepatan kendaraan pada ruas jalan Balapulang – Margasari dihasilkan nilai rata-rata kecepatan kendaraan secara keseluruhan adalah 41,22 km/jam , berdasarkan nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan pada ruas jalan Balapulang – Margasari Sesuai Dengan Klasifikasi Fungsi Dan Medan Jalan, tidak memenuhi rencana kecepatan yang telah ditetapkan oleh Bina Marga yaitu sebesar 60 – 90 km/jam dengan fungsi jalan adalah kolektor dan medan jalannya adalah datar. Untuk analisis regresi dihasilkan persamaan $Y = 36,81 + 0,08 X$ untuk penambahan 1 nilai PCI.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Clara Rahma Dewi Sepinggian (2021) yang berjudul “Analisis Kondisi Kerusakan Permukaan Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan Dan Penanganannya Pada Jalan Raya Bogor Di Kota Depok” hasil analisis yang telah dilakukan pada ruas jalan Raya Bogor dari Gandaria (bts. Jakarta Timur)

sampai dengan Cilodong (bts. Depok) Kota Depok, Provinsi Jawa Barat sepanjang 3 km, didapat nilai IKP 97,025 dengan kategori baik (GOOD). Terdapat sembilan jenis kerusakan jalan dengan nilai persentase masing-masing adalah retak kulit buaya 7,04%, amblas 1,41%, retak tepi 9,86%, penurunan lajur 5,63%, retak memanjang 35,21%, tambalan 25,35%, lubang 11,27%, sungkur 1,41%, dan pelepasan butir 2,82%. Penanganan yang harus dilakukan adalah penanganan rutin.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

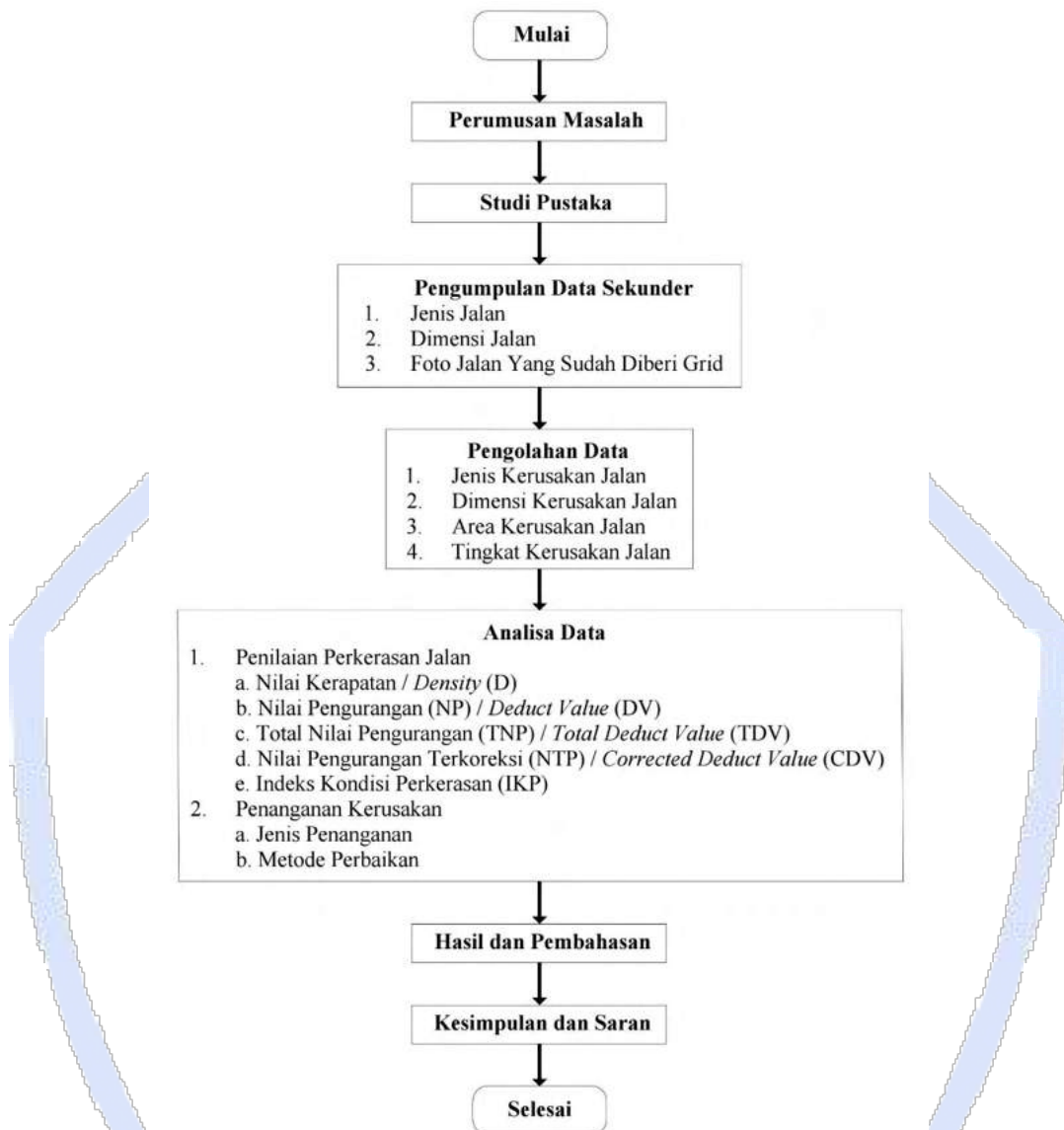
3.1 Metodologi Pelaksanaan Penelitian

Pada analisa tingkat kerusakan jalan aspal dan cara penanganannya dengan menggunakan metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) perlu dilakukan analisis yang tepat dan teliti, Analisis yang baik memerlukan data atau informasi yang lengkap dan akurat. Untuk mengetahui kondisi perkerasan jalan Raya Limbangan dari simpang 3 Luewigong sampai Masjid Al-Hikmah Kecamatan Cibatu dengan mudah maka dilakukan beberapa tahapan tentang urutan hal-hal yang harus dilakukan dan dibuat diagram alir (*flow chart*).

Tahapan-Tahapan Yang dilakukan:

1. Persiapan meliputi studi pustaka materi, menentukan lokasi yang ditinjau, dan mengumpulkan referensi penelitian.
2. Mengumpulkan data sekunder diantaranya jenis jalan, dimensi jalan, dan foto jalan yang sudah diberi grid. Serta mengolah data diantaranya jenis kerusakan jalan, tingkat kerusakan jalan, area kerusakan jalan, dan dimensi kerusakan jalan.
3. Setelah data terkumpul dan diolah selanjutnya dilakukan analisa data terhadap penilaian perkerasan jalan dan penanganan standar bina marga 1995.
4. Selanjutnya akan didapat hasil penelitian dari perhitungan analisa data.
5. Menyimpulkan hasil dari penelitian.
6. Selesai.

Adapun diagram alir penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flow Chart* Metode Penelitian

3.2 Model Penelitian

3.2.1 Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

Menurut Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil Pd 01-2016-B Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) adalah salah satu indikator untuk penilaian kondisi perkerasan jalan. Pedoman ini merupakan pedoman baru yang dibuat untuk mendukung Sistem Manajemen Pemeliharaan Jalan, melalui pemutakhiran data yang diperlukan untuk penyusunan program pemeliharaan.

Indeks Kondisi perkerasan (IKP) adalah indikator kuantitatif (numerik) kondisi perkerasan yang mempunyai rentang nilai mulai dari 0 sampai dengan 100, dengan nilai 0 menyatakan kondisi perkerasan paling jelek yang mungkin terjadi dan nilai 100 menyatakan kondisi perkerasan terbaik yang mungkin dicapai, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.2A dan 3.2B.



Gambar 3.2 a) Prinsip Penentuan IKP, b) Hubungan IKP dengan Kelas Kondisi

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

3.2.2 Kegunaan

Sebagai indikator numerik kondisi perkerasan, IKP menunjukkan tingkat kondisi permukaan perkerasan. IKP menunjukkan ukuran kondisi perkerasan pada saat disurvei, berdasarkan kerusakan yang terpantau pada permukaan perkerasan, yang juga menunjukkan kepaduan struktural dan kondisi fungsional perkerasan (ketidakrataan dan kekesatan). IKP tidak dapat mengukur kapasitas struktural perkerasan, juga tidak dapat menunjukkan ukuran langsung kekesatan atau ketidakrataan. IKP merupakan dasar yang obyektif dan rasional untuk menentukan program pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan serta prioritas penanganan. Contoh penggunaan IKP untuk menentukan jenis penanganan terlihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Penggunaan IKP untuk menentukan jenis penanganan

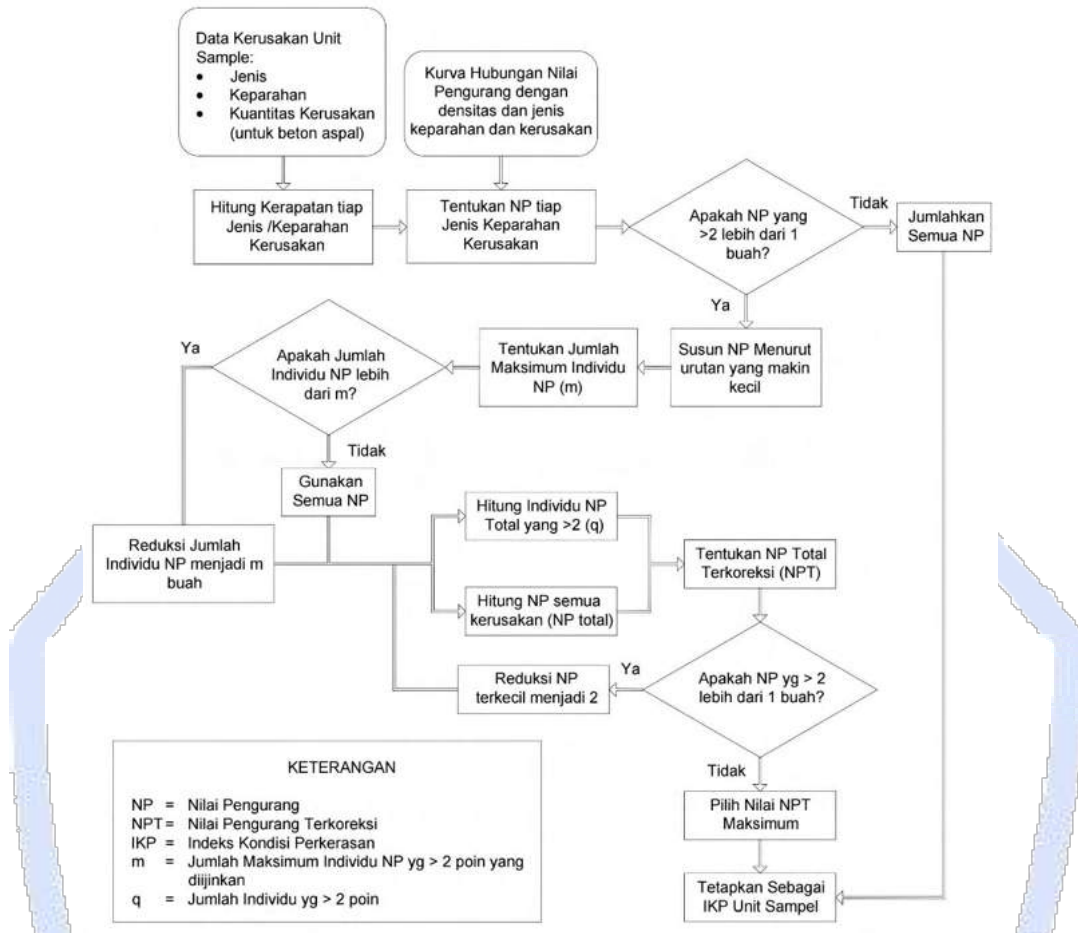
Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)	Jenis Penanganan
≥ 85	Pemeliharaan Rutin
70-85	Pemeliharaan Berkala
55-70	Peningkatan Struktural
< 55	Rekonstruksi/Daur Ulang

Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B (2016)

3.2.3 Prosedur Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Ruas:

1. Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) unit sampel

Karena IKP ruas, baik yang terdiri perkerasan beton aspal maupun perkerasan kaku, ditentukan berdasarkan IKP unit-unit sampel, maka untuk mendapatkan IKP ruas perlu terlebih dulu ditentukan IKP tiap unit sampel dan tiap unit khusus (bila ada). IKP unit sampel, tahapan baik yang terdiri atas perkerasan beton aspal maupun perkerasan kaku, dilakukan melalui langkah-langkah yang disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tahapan Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) unit sampel

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

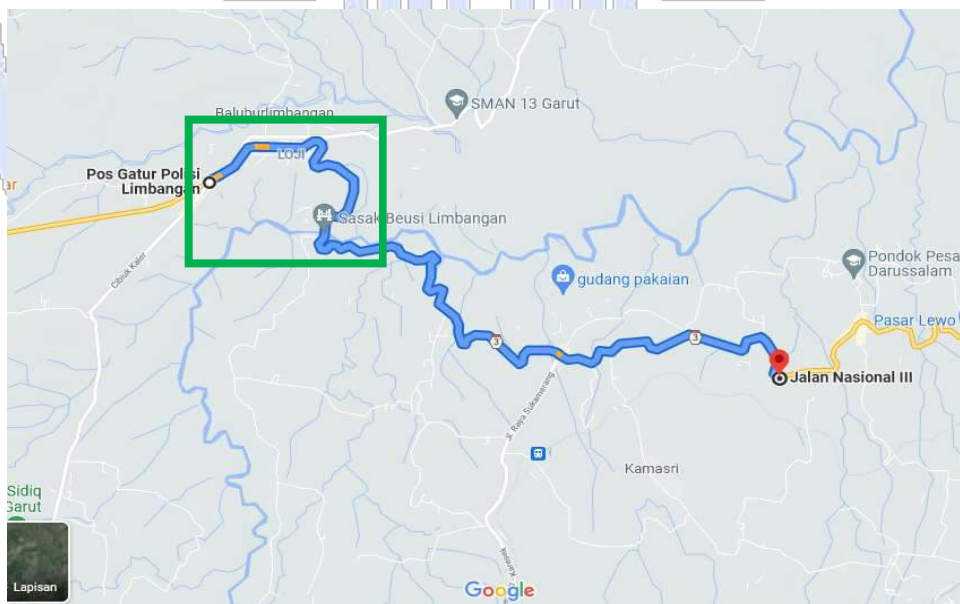
3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah ruas Jalan Raya Limbangan yang berlokasi awal di simpang 3 Luewigong, Limbangan sampai dengan tugu batas Kec. Limbangan, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Lokasi yang di ambil pada jalan ini berada di titik (7°02'16.1"S 107°58'37.1"E) yaitu di simpang 3 Luewigong sampai dengan Masjid Al-Hikmah Kecamatan Cibatu (7°02'41.4"S 107°59'14.4"E). Untuk detailnya dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini:



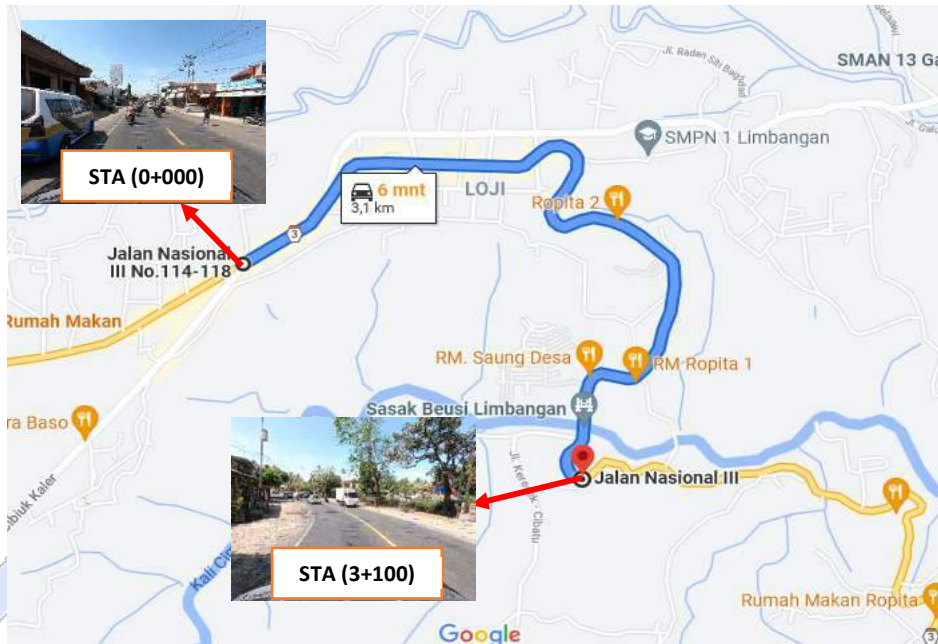
Gambar 3.4 Peta Orientasi Jawa Barat

Sumber: Jabarprov.go.id, 2022



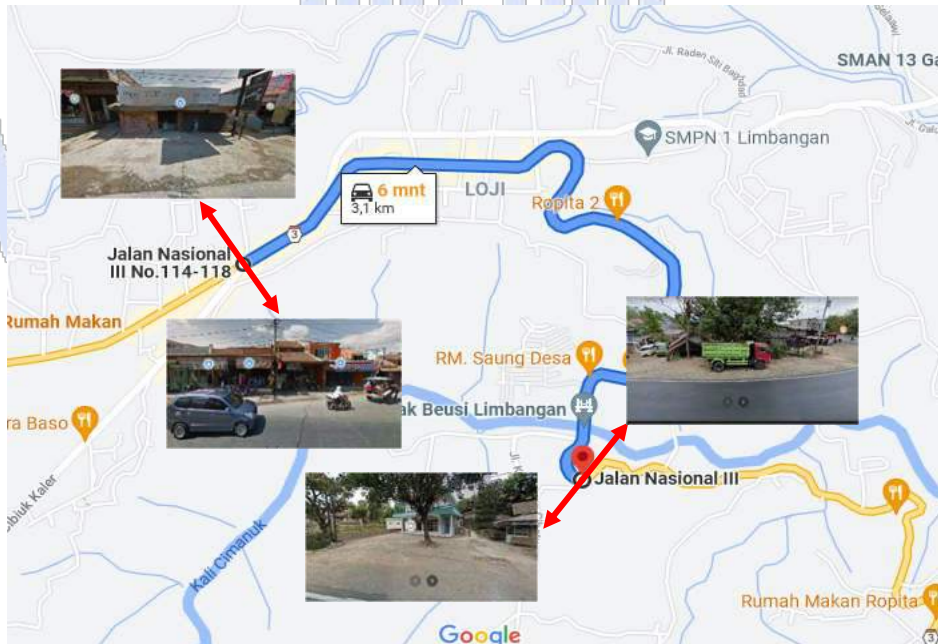
Gambar 3.5 Peta Jalan Limbangan (kode ruas 040.11.K)

Sumber: Google Maps, 2021



Gambar 3.6 Titik Awal dan Akhir Lokasi Penelitian

Sumber: Google Maps, 2021



Gambar 3.7 Situasi Sekitar Titik Awal dan Akhir Lokasi Penelitian

Sumber: Google Maps, 2021

3.4 Metodologi Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Kebutuhan akan data merupakan hal yang sangat penting bagi sistem untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ada, sehingga mempermudah pemecahan masalah digunakan untuk menganalisis penilaian kondisi permukaan jalan pada Ruas Jalan Raya Limbangan, Limbangan, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Metode Indeks Kondisi Perkerasan jalan (IKP). Setelah mendapatkan data, langkah selanjutnya adalah pengolahan data.

3.4.1 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder ini merupakan data yang diperoleh dari instansi yang terkait. Data-data yang diperlukan adalah :

1. Jenis Jalan (termasuk fungsi jalan dan kelas jalan);
2. Gambar jalan sepanjang ruas Jalan Raya Limbangan;
3. Dimensi jalan yaitu ukuran panjang jalan dan lebar jalan; dan
4. Grid pada jalan untuk memudahkan menentukan ukuran luasan kerusakan pada jalan.

3.4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data adalah mencatat data-data yang perlu diolah ke dalam Gambar 3.7 untuk memudahkan analisis data. Data yang perlu diolah adalah:

1. Ada 20 jenis kerusakan pada permukaan jalan lentur menurut Pedoman IKP (Pd 01-2016-B);
2. Melihat ukuran kerusakan jalan dari panjang dan lebar kerusakan jalan;
3. Luas jalan yang rusak dihitung dengan mengalikan panjang jalan dengan lebar jalan yang rusak; dan
4. Tingkat kerusakan jalan dibagi menjadi rendah/rendah, sedang/ sedang, dan tinggi/tinggi

3.4.4 Jenis Kerusakan dan cara mengukur luas kerusakan

1. Retak kulit buaya (*Alligator cracking*)
Retak kulit buaya diukur dengan cara mengukur luas permukaan dalam satuan meter persegi (m²).
2. Kegelaman (*Bleeding*)
Cacat permukaan ini diukur dengan cara mengukur luas permukaan dalam satuan meter persegi (m²).
3. Retak kotak-kotak (*Block Cracking*)
Retak Blok diukur dengan cara mengukur luas permukaan dalam satuan meter persegi (m²).
4. Jembul dan lekukan (*Bumps and Sags*)
Cekungan diukur dalam satuan m (meter) yaitu panjang. Untuk mengukur tingkat kerusakan dapat diukur dari bagian cekungan terdalam.
5. Keriting (*Corrugation*)
Keriting diukur dalam meter persegi (m²). Perbedaan ketinggian rata-rata antara tinggi dan kedalaman lipatan menunjukkan tingkat keparahan. Untuk menentukan perbedaan ketinggian rata-rata, alat ukur harus ditempatkan tegak lurus terhadap lipatannya sehingga kedalaman bisa diukur dalam satuan inci (mm). Kedalaman rata-rata dihitung dari pengukuran tersebut.
6. Amblas/depresi (*Depression*)
Amblas diukur dalam meter persegi (m²) dari permukaan unit. Kedalaman maksimum amblas menentukan tingkat kerusakan. Kedalaman ini dapat diukur dengan menempatkan alat ukur sejajar di daerah amblas dan diukur kedalamannya.
7. Retak tepi (*Edge Cracking*)
Retak pinggir diukur dalam satuan m (meter) yaitu panjang. Dalam menilai tingkat kerusakan dari butiran yang terlepas pada pinggir jalan.

8. Retak refleksi sambung (*Joint Reflection Cracking*)
Diukur dalam meter panjang (m), panjang dan tingkat kerusakan retak masing-masing harus diidentifikasi dan dicatat.
9. Penurunan lajur/bahu (*Lane/Shoulder Drop*)
Cacat permukaan ini diukur dalam satuan meter panjang (m).
10. Retak memanjang dan melintang (*Longitudinal and Transverse Cracking*)
Retak memanjang dan melintang diukur di dalam meter panjang (m). Panjang dan tingkat kerusakan masing-masing retak harus diidentifikasi dan dicatat.
11. Tambalan & tambalan utilitas (*Patching and Utility Cut Patching*)
Tambalan diukur dalam satuan meter persegi (m²) dari permukaan unit yang mengalami kerusakan.
12. Pengausan agregat (*Polished Aggregate*)
Diukur dalam satuan meter persegi (m²) dengan cara mengukur luas permukaan unit yang mengalami kerusakan.
13. Lubang (*Potholes*)
Diukur dalam meter persegi (m²) dari permukaan unit. Kedalaman maksimum lobang menentukan tingkat kerusakan. Kedalaman ini dapat diukur dengan menempatkan alat ukur sejajar di daerah lobang dan diukur kedalamannya.
14. Persilangan rel kereta api (*Railroad Crossing*)
Cacat perpotongan rel diukur dalam satuan meter persegi (m²).
15. Alur (*Rutting*)
Alur diukur dalam satuan meter persegi (m²), dan tingkatan kerusakannya ditentukan oleh kedalaman alur tersebut. Untuk menentukan kedalaman, alat ukur harus diletakkan di alur dan diukur kedalamannya.
16. Sungkur (*Shoving*)
Sungkur diukur dalam meter persegi (m²) dengan cara mengukur luas permukaan pada unit yang mengalami sungkur.

17. Retak selip (*Slippage Cracking*)
Cacat retak selip diukur dalam satuan meter persegi (m²).
18. Pemuaiian (*Swell*)
Cacat ini diukur dalam satuan meter persegi (m²).
19. Pelepasan butir (*Raveling*)
Cacat permukaan ini diukur dalam satuan meter persegi (m²).
20. Pelapukan (*Surface Wear*)
Cacat ini diukur dalam satuan meter persegi (m²)

Setelah ditentukan jenis kerusakan pada masing-masing kerusakan, maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan nilai IKP (Indeks Kondisi Perkerasan).

3.5 Penentuan Nilai IKP

Tahapan penentuan Nilai IKP dapat dikelompokkan menjadi empat tahap, yaitu penghitungan kerapatan kerusakan (*Density*), penentuan Nilai Pengurang kerusakan (*Deduct Value*), penentuan Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) maksimum, dan penghitungan Indeks Kondisi Perkerasan. Setelah NPT maksimum diperoleh, IKP unit sampel ditentukan dengan mengurangkan NPT maksimum dari 100. Masing-masing tahapan tersebut diuraikan di bawah.

1. Penghitungan kerapatan kerusakan (*Density*)

Kerapatan kerusakan adalah persentase kuantitas (luas, panjang, atau buah) suatu jenis kerusakan, dengan tingkat keparahan tertentu, yang dijumpai pada suatu unit sampel terhadap luas unit sampel. Dengan demikian, kerapatan kerusakan pada suatu unit sampel, atau unit khusus, dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ kerapatan} = \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{Pers.3.1})$$

Atau

$$\% \text{ kerapatan} = \frac{L_d}{A_s} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{Pers. 3.2})$$

Dimana:

A_d = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

L_d = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

A_s = Luas total unit segmen (m²)

2. *Deduct Value* (Nilai Pengurang)

Setelah nilai kerapatan (*density*) diperoleh, kemudian masing-masing jenis kerusakan diplotkan ke grafik hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) sesuai dengan tingkat kerusakannya untuk mencari Nilai Pengurang (NP).

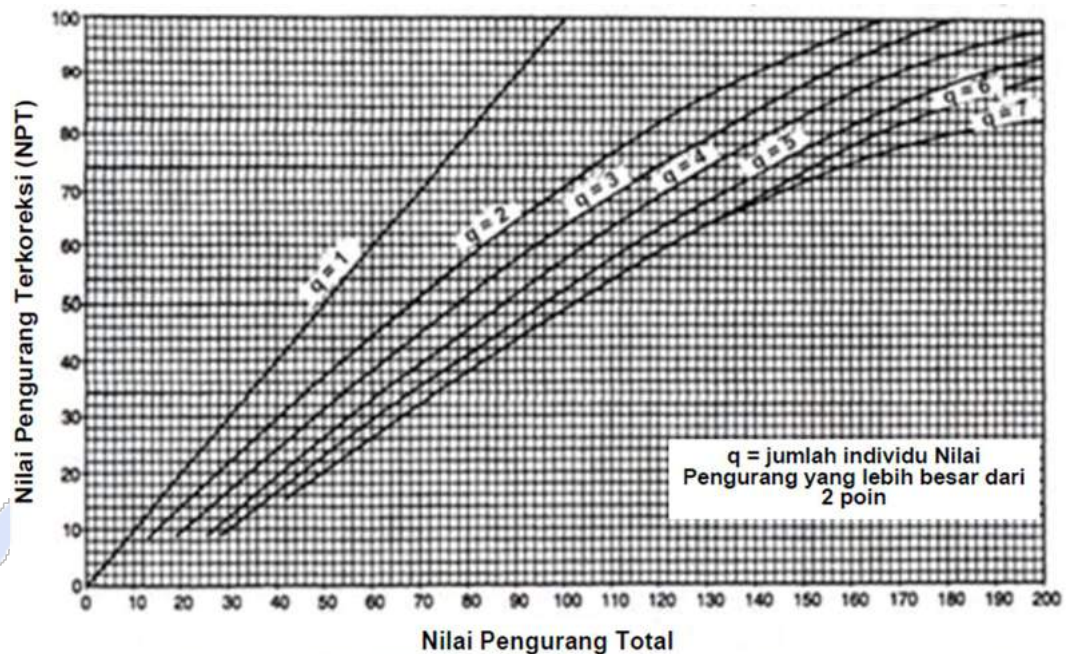
3. *Total Deduct Value* (Total Nilai Pengurang)

Total Nilai Pengurang (TNP) adalah nilai total dari *individual deduct value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

4. *Corrected Deduct Value* (Nilai Pengurang Terkoreksi)

Setelah didapat nilai pengurangan kualitas keseluruhan, kemudian mengkoreksi dengan menggunakan gambar Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT). Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TNP dengan nilai NPT dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah

nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari lima.



Gambar 3.8 Kurva Hubungan Antara TNP Dengan NPT

(Sumber: Penentuan IKP, Pd 01-2016-B, 2016)

5. Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

Setelah nilai NPT diketahui maka dapat ditentukan nilai IKP dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{IKP}(s) = 100 - \text{NPT} \dots \dots \dots (\text{Pers. 3.3})$$

Dimana :

IKP(s) = Indeks Kondisi Perkerasan untuk tiap unit

NPT = Nilai Pengurang Terkoreksi untuk tiap unit

Untuk rumus nilai IKP secara keseluruhan:

$$\text{IKP} = \dots \dots \dots (\text{Pers. 3.4})$$

Dimana :

IKP = Nilai Indeks Kondisi Perkerasan Keseluruhan

IKP(s) = Indeks Kondisi Perkerasan untuk tiap unit

N = Jumlah unit.

3.6 Metodologi Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tindak lanjut setelah diperolehnya data primer dan sekunder. Setelah itu, hitung dan analisis sesuai dengan rumus masalah yang dijelaskan pada sub-Bab berikut:

3.6.1 Penilaian permukaan jalan

Evaluasi kondisi jalan menurut Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP):

1. Mengukur jumlah dan jenis kerusakan.
2. Menentukan tingkat kerusakan jalan apakah rendah, sedang atau tinggi.
3. Menghitung kadar kerapatan kerusakan atau *Density*.
4. Menentukan Nilai Pengurang (NP) atau *Deduct Value*.
5. Menghitung Total Nilai pengurang (TNP) atau *Total Deduct Value*.
6. Menentukan Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) atau *Corrected Deduct Value*, sesuai pembacaan grafik hubungan TNP dan NPT.
7. Menghitung nilai IKP tiap segmen.
8. Menghitung nilai IKP keseluruhan.

3.6.2 Menentukan Jenis Penanganan dengan IKP

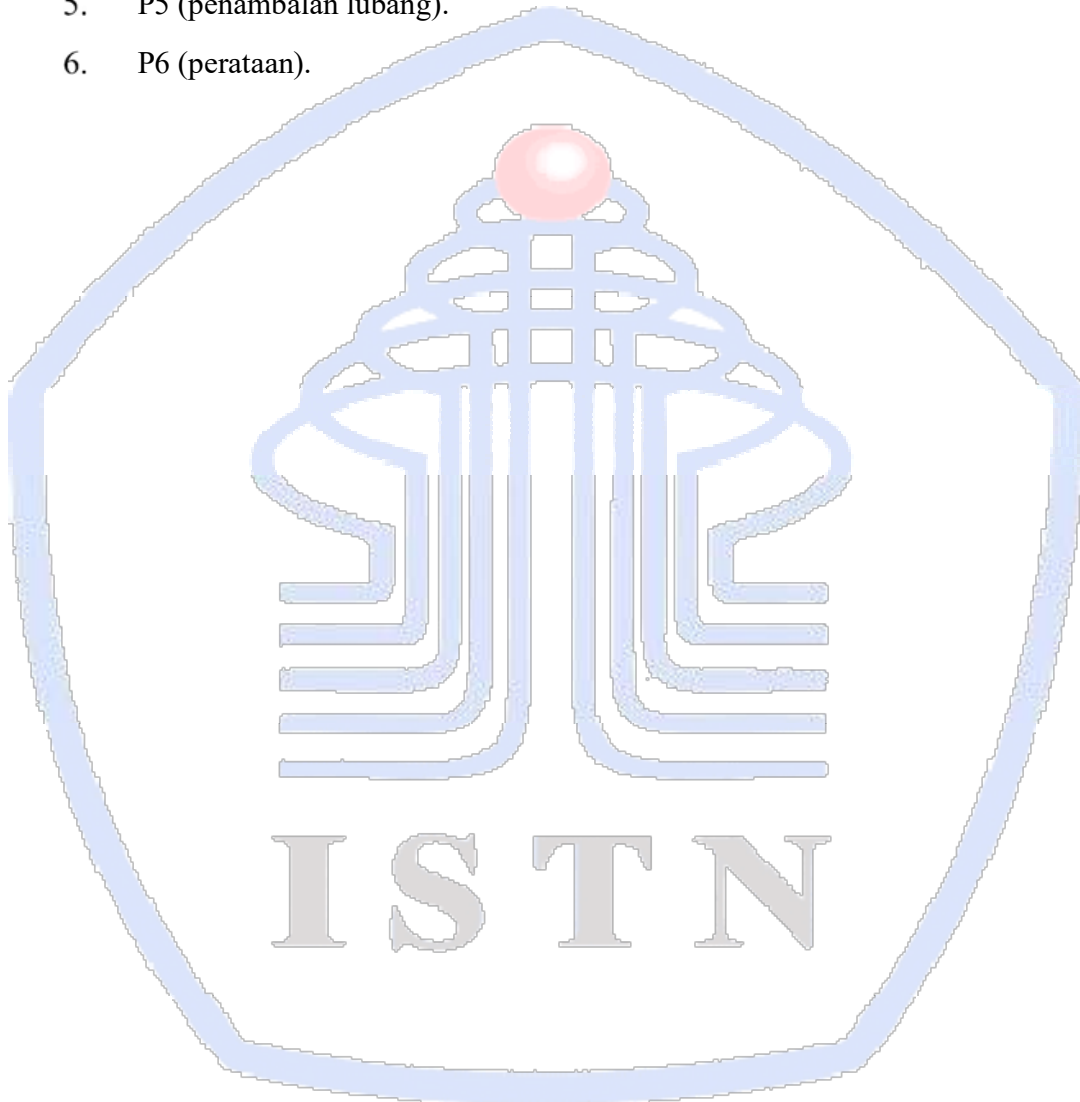
Jenis penanganan berdasarkan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP):

1. Pemeliharaan Rutin
2. Pemeliharaan Berkala
3. Peningkatan Struktural
4. Rekonstruksi/Daur Ulang

3.6.3 Penanganan Standar Bina Marga 1995

Penanganan konstruksi sesuai dengan Standar Bina Marga 1995, yaitu:

1. P1 (penebaran pasir).
2. P2 (pelaburan aspal setempat).
3. P3 (pelapisan retakan).
4. P4 (pengisian retak).
5. P5 (penambalan lubang).
6. P6 (perataan).



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Kondisi Jalan

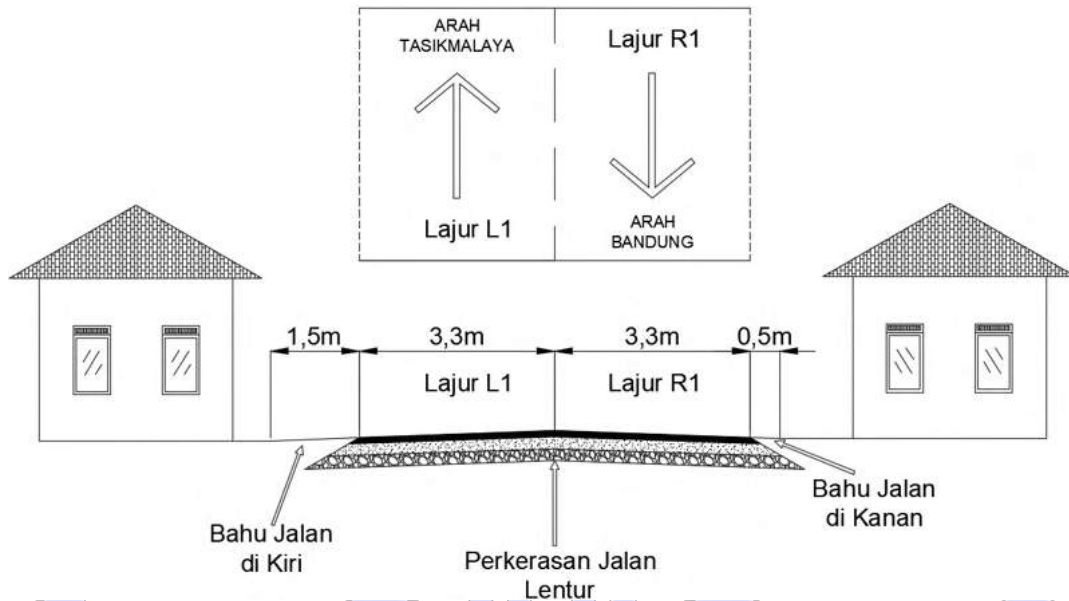
4.1.1 Potongan Melintang Jalan

Potongan melintang jalan adalah suatu potongan jalan yang tegak lurus pada suatu ruas jalan yang mendepelintikan bentuk dan susunan bagian-bagian jalan dalam arah melintang. Pada ruas Jalan Raya Limbangan dari simpang 3 Luewigong sampai dengan tugu batas Kecamatan Limbangan Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat memiliki fungsi jalan yaitu jalan Nasional, tipe jalannya adalah 2/2 UD atau 2 lajur 2 arah dan tidak terbagi dengan median jalan, lebar lajurnya adalah 3,3m dengan L1 adalah lajur kiri dari arah Bandung menuju Tasikmalaya sedangkan R1 adalah lajur kanan dari arah Tasikmalaya menuju Bandung.



Gambar 4.1 Situasional jalan pada Segmen 3 STA (0+200 s.d 0+210) Jalan Raya Limbangan

(Sumber: Bina Marga, 2020)



Gambar 4.2 Potongan Melintang Segmen 3 STA (0+200 s.d 0+210) Jalan Raya Limbangan

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

4.1.2 Penentuan Segmen Jalan

Pada jalan Raya Limbangan (Limbangan) Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat ditentukan segmen jalan dengan jarak 100m persegmennya untuk memudahkan dalam menganalisis kerusakan jalan yang diamati. Adapun untuk jarak penelitian adalah 3100m atau 3,1Km dan dibagi menjadi 31 segmen. Untuk segmen 1 dimulai dari arah Bandung ke arah Tasikmalaya.

	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000	3+100		
L1	→																																	
R1	←																																	

Gambar 4.3 Penentuan Segmen Jalan dari Segmen 1 STA (0+000) s.d Segmen 31 STA (3+100) Jalan Raya Limbangan

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

JENIS KERUSAKAN JALAN																																
1. Alligator Cracking (Retak Kulit Buaya) 2. Bleeding (Kegemukan) 3. Block Cracking (Retak Blok) 4. Jembul dan lekukan (Bumps and Sags) 5. Keriting (Corrugation) 6. Ambas/depresi (Depression) 7. Retak tepi (Edge Cracking)								8. Retak refleksi sambung (Joint Reflection Cracking) 9. Penurunan lajur/bahu (Lane/Shoulder Drop) 10. Retak memanjang dan melintang (Longitudinal and Transverse Cracking) 11. Tambalan & tambalan utilitas (Patching and Utility Cut Patching) 12. Pengausan agregat (Polished Aggregate) 13. Lubang (Potholes)								14. Persilangan rel kereta api (Railroad Crossing) 15. Alur (Rutting) 16. Sungkur (Shoving) 17. Retak selip (Slippage Cracking) 18. Pemuaian (Swell) 19. Pelapasan butir (Raveling) 20. Pelapukan (Surface Wear)																
L A N E	SEGMENT																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
LI			19 M	13 M		1 H										11 L	11 M	11 L	10 M	10 M			10 M	11 L	11 L		10 L	10 L		11 M	19 M	
			11 L	19 M													11 L											10 H	10 L		11 H	
			11 L																										10 M		11 M	
			11 L																													
			11 L																													
			1 M																													
		T I D A K	1 M																													
		A D A	1 M																													
		A D A	19 H																													
		A D A	10 M																													
RI			1 L	1 M		19 M	1 M					11 L		11 L	11 L	10 L		1 L												19 M	13 M	
			1 L			1 L	1 M					11 L		11 L	13 H	10 L														19 M	16 M	
			1 M			1 L	1 M					1 L		11 L																19 H	19 M	
			1 M			11 M	1 M					1 L																		19 M	19 M	
			11 M			1 M	11 M																									
			11 M			1 M	1 L																									
			11 L			11 L	1 L																									
						11 L	11 L																									
						11 L	11 L																									
						11 L	11 L																									

Gambar 4.4 Pembagian Segmen Jalan, Jenis Kerusakan Dan Tingkat Kerusakan Jalan

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

4.2 Data Hasil Survei



Data investigasi kondisi dan kerusakan jalan meliputi jenis, ukuran, tingkat dan letak kerusakan dalam bentuk tabel. Tabel catatan kondisi dan kerusakan jalan merupakan dokumen kondisi jalan di setiap ruas jalan, yang membantu untuk memudahkan dalam memasukkan data data kerusakan jalan ke dalam tabel IKP.

4.2.1 Pemilihan Segmen Untuk Contoh Perhitungan

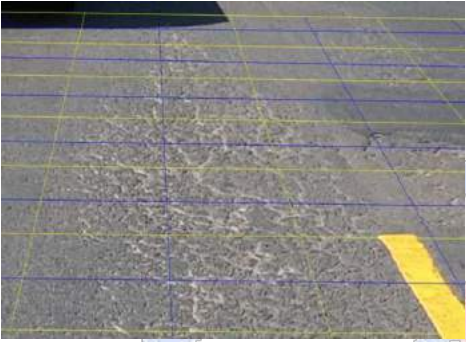



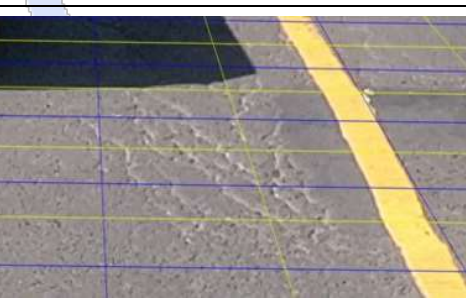

Pemilihan Segmen untuk contoh perhitungan dipilih dengan cara melihat jumlah total kerusakan dalam 1 Segmen serta hal-hal apa saja yang dapat memicu terjadinya kerusakan pada segmen tersebut, contohnya tidak terdapat saluran irigasi di samping kiri dan kanan jalan, hal ini dapat membuat genangan air pada jalan saat musim hujan tiba, sehingga air tidak dapat diserap oleh tanah dengan baik dan akan menimbulkan kerusakan jalan yang lebih cepat oleh aktivitas lalu lintas pada segmen tersebut.


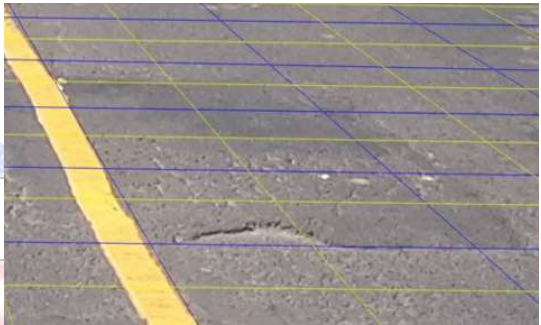



Berikut contoh-contoh kerusakan yang diamati pada segmen 3 (STA 0+200 s.d 0+300) disajikan pada Tabel 4.1. Berdasarkan kondisi kerusakan-kerusakan jalan seperti pada tabel gambar dibawah ini, untuk menentukan panjang dan lebar kerusakan terdapat grid biru dan kuning yang akan memudahkan dalam mengukur luas kerusakan. Grid yang terdapat pada gambar tersebut berukuran 0,5m pada garis kuning bertemu dengan biru dan kuning bertemu dengan garis kuning, sedangkan biru bertemu dengan biru ataupun sebaliknya berukuran 1m.

Tabel 4.1 Jenis Kerusakan pada Segmen 3 STA (0+200 s.d 0+300)

JENIS KERUSAKAN PADA SEGMENT 3 STA(0+200 s.d 0+300)	
LAJUR L1	LAJUR R1
	
Gambar Kerusakan Pelepasan Butir/ <i>Raveling</i>	Gambar Kerusakan Retak Buaya/ <i>Aligator Cracking</i>

JENIS KERUSAKAN PADA SEGMENT 3 STA(0+200 s.d 0+300)	
LAJUR L1	LAJUR R1
	
Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>	Gambar Kerusakan Retak Buaya/ <i>Alligator Cracking</i>
	
Gambar Kerusakan Retak Buaya/ <i>Alligator Cracking</i>	Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>
	
Gambar Kerusakan Pelepasan Butir/ <i>Raveling</i>	Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>

JENIS KERUSAKAN PADA SEGMENT 3 STA(0+200 s.d 0+300)	
LAJUR L1	LAJUR R1
	
Gambar Kerusakan Retak Buaya/ <i>Alligator Cracking</i>	Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>
	
Gambar Kerusakan Retak Buaya/ <i>Alligator Cracking</i>	Gambar Kerusakan Retak Buaya/ <i>Alligator Cracking</i>
	
Gambar Kerusakan Retak Memanjang & Melintang/ <i>Longitudinal and Transverse Cracking</i>	Gambar Kerusakan Retak Buaya/ <i>Alligator Cracking</i>

JENIS KERUSAKAN PADA SEGMENT 3 STA(0+200 s.d 0+300)	
LAJUR L1	LAJUR R1
	
Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>	Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>
	
Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>	Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>
	
Gambar Tambalan/ <i>Patching</i>	

Sumber: Dokumentasi Bina Marga (2020)

Adapun untuk hasil keseluruhan pengamatan pada ruas jalan yang ditinjau selengkapnya dapat dilihat pada lampiran A.

Setelah dilakukan analisis pada kondisi kerusakan jalan, langkah selanjutnya adalah memasukkan jenis kerusakan berdasarkan kode masing-masing kerusakan, keparahan kerusakan dan luas area kerusakan kedalam form kerusakan jalan. Adapun hasilnya di sajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Formulir Kerusakan Jalan Pada Segmen STA 0+200 s.d 0+300

FORMULIR SURVEI KONDISI UNIT SAMPEL/ UNIT KHUSUS PERKERASAN LENTUR						SKETSA UNIT SAMPLE		
PROVINSI	:JAWA BARAT	NAMA JALAN	:JALAN RAYA LIMBANGAN					
KABUPATEN	:GARUT	RUAS JALAN/NO RUAS	:JALAN RAYALIMBANGAN/(040.11.K)					
JENIS KERUSAKAN								
1. Alligator Cracking (Retak Kulit Buaya) 2. Bleeding (Kegemukan) 3. Block Cracking (Retak Blok) 4. Jembul dan lekukan (Bumps and Sags) 5. Keriting (Corrugation) 6. Ambblas/depresi (Depression) 7. Retak tepi (Edge Cracking)		8. Retak refleksi sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>) 9. Penurunan lajur/bahu (<i>Lane/Shoulder Drop</i>) 10. Retak memanjang dan melintang (<i>Longitudinal and Transverse Cracking</i>) 11. Tambalan & tambalan utilitas (<i>Patching and Utility Cut Patching</i>) 12. Pengausan agregat (<i>Polished Aggregate</i>)			13. Lubang (Potholes) 14. Persilangan rel kereta api (<i>Railroad Crossing</i>) 15. Alur (<i>Rutting</i>) 16. Sungkur (<i>Shoving</i>) 17. Retak selip (<i>Slippage Cracking</i>) 18. Pemuaiian (<i>Swell</i>) 19. Pelepasan butir (<i>Raveling</i>) 20. Pelapukan (<i>Sureface Wear</i>)			
SEGMENT	STA	KIRI L1	KANAN R1	JENIS KERUSAKAN	KEPARAHAN KERUSAKAN	PANJANG (m)	LEBAR (m)	AREA (m ²)
1	0+000 - 0+100	Tidak Ada Kerusakan				0	0	0
2	0+100 - 0+200	Tidak Ada Kerusakan				0	0	0
3	0+200 - 0+300	*		19	Medium	3,5	0,7	2,45
			*	1	Low	1,5	0,5	0,75
		*		11	Low	7	1,8	12,6
		*		1	Medium	7	1,25	8,75
			*	1	Medium	4	1,5	6
		*		19	High	2,5	1	2,5
		*		1	Medium	5,5	1,5	8,25
			*	11	Medium	3,2	1,7	5,44
		*		1	Medium	7	1,2	8,4
			*	11	Low	2,3	1,6	3,68
			*	11	Medium	1	1,2	1,2
			*	1	Low	5,6	1	5,6
			*	1	Medium	3,5	1	3,5
			*	10	Medium	3	1,2	3,6
			*	11	Medium	2,5	1,2	3
			*	11	Low	2,7	1,4	3,78
	*	11	Low	7	1,4	9,8		
	*	11	Low	2,1	1,5	3,15		
	*	11	Low	2,5	1,5	3,75		

Sumber: Hasil Analisis (2022)

4.3 Analisis Kondisi Perkerasan

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui jenis kerusakan jalan, besar kecilnya kerusakan jalan, luas kerusakan jalan, dan tingkat kerusakan jalan yang akan digunakan untuk menentukan nilai IKP jalan. Adapun tahap untuk sampai pada hasil nilai IKP yaitu dimulai dari menentukan Nilai kerapatan kerusakan, nilai kerapatan ini dipengaruhi oleh jumlah masing-masing jenis kerusakan dan luas ruas jalan yang ditinjau. Setelah didapat nilai densitasnya, langkah selanjutnya adalah menentukan Nilai Pengurang (NP), Nilai Pengurang Total (TNP), Jumlah Individu Nilai Pengurang (q), Nilai Pengurang yang Diijinkan (m) dan menentukan Nilai Pengurangan Terkoreksi (NPT). Tahap akhir dari analisis nilai kondisi jalan adalah menentukan nilai

Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) yang berkisar antara 0-100. Selain itu juga dapat digunakan untuk menentukan prioritas penanganan kerusakan. Adapun langkah-langkah untuk menghitung dengan metode IKP sebagai berikut:

4.3.1 Input Nilai Total Jenis dan Tingkat Kerusakan yang Sejenis

Setelah didapat data kondisi dan hasil pengukuran, kemudian kelompokkan jenis dan tingkat kerusakan yang sejenis kemudian input kedalam formulir survei dan dijumlahkan. Hasil Perhitungan ditunjukkan pada segmen 3 (STA 0+200 s.d 0+300) yang diinput ke dalam formulir seperti pada tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Jumlah Total Kerusakan yang Sejenis pada Segmen 3.

FORMULIR SURVEI KONDISI UNIT SAMPEL/ UNIT KHUSUS PERKERASAN LENTUR						SKETSA UNIT SAMPLE				
PROVINSI	:JAWA BARAT		NAMA JALAN	:JALAN RAYA LIMBANGAN						
KABUPATEN	:GARUT		RUAS JALAN/NO RUAS	:JALAN RAYA LIMBANGAN (LIMBANGAN)/(040.11.K)						
JENIS KERUSAKAN										
1. <i>Aligator Cracking</i> (Retak Kulit Buaya)		8. Retak Refleksi Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>)		14. Persilangan Rel Kereta Api (<i>Railroad Crossing</i>)						
2. <i>Bleeding</i> (Kegemukan)		9. Penurunan Lajur/Bahu (<i>Lane/Shoulder Drop</i>)		15. Alur (<i>Rutting</i>)						
3. <i>Block Cracking</i> (Retak Blok)		10. Retak Memanjang dan Melintang (<i>Longitudinal and Transverse Cracking</i>)		16. Sungkur (<i>Shoving</i>)						
4. Jembul dan Lekukan (<i>Bumps and Sags</i>)		11. Tambalan & Tambalan Utilitas (<i>Patching and Utility Cut Patching</i>)		17. Retak selip (<i>Slippage Cracking</i>)						
5. Keriting (<i>Corrugation</i>)		12. Pengausan Agregat (<i>Polished Aggregate</i>)		18. Penuaian (<i>Swell</i>)						
6. Ambas/Depresi (<i>Depression</i>)		13. Lubang (<i>Potholes</i>)		19. Pelepasan Butir (<i>Raveling</i>)						
7. Retak Tepi (<i>Edge Cracking</i>)				20. Pelapukan (<i>Surface Wear</i>)						
SEGMENT	STA	JENIS & KEPARAHAN		KUANTITAS			TOTAL	KERAPATAN (<i>Density</i>)	NILAI PENGURANGAN (<i>Deduct Value</i>)	
		LI	RI							
3	0+200 - 0+300	19 M		2,45				2,45		
			1 L	0,75	5,6			6,35		
		11 L		12,6	3,78	9,8	3,15	3,75	33,08	
		1 M		8,75	8,25	8,4			25,4	
			1 M	6	3,5				9,5	
		19 H		2,5					2,5	
			11 M	5,44	1,2	3			9,64	
			11 L	3,68					3,68	
	10 M		3,6				3,6			

Sumber: Hasil Analisis (2022)

4.3.2 Menghitung Kadar Kerapatan Kerusakan (*Density*)

Tabel di atas merupakan hasil survey pada segmen 3 dan diperoleh 9 kerusakan dengan tipe kerusakan yaitu Retak Kulit Buaya, Tambalan, Retak Memanjang Dan Melintang, Pelepasan Butir/*Raveling*. Setelah mengetahui total kerusakan yang terjadi pada

perkerasan langkah selanjutnya adalah mencari nilai kerapatan (*Density*) menggunakan rumus (Pers. 2.1).

Luas perkerasan dihitung dari lebar lajur berbanding lurus dengan panjang segmen. Lebar lajur pada ruas yang ditinjau L1 dan R1 adalah 3,3m dan jarak antar segmen berjarak 100m.

$$\% \text{ kerapatan} = \frac{Ad}{As} \times 100\%$$

1. Menghitung *Density* Pada Lajur L1

a. Pelepasan Butir (M) : $\frac{2,45}{3,3} \times 100\% = 0,742\%$

b. Tambalan (L) : $\frac{33,08}{3,3} \times 100\% = 10,024\%$

c. Retak Kulit Buaya (M) : $\frac{25,4}{3,3} \times 100\% = 7,697\%$

d. Pelepasan Butir (H) : $\frac{2,5}{3,3} \times 100\% = 0,758\%$

e. Retak Memanjang (M) : $\frac{3,6}{3,3} \times 100\% = 1,091\%$

2. Menghitung *Density* Pada Lajur R1

a. Retak Kulit Buaya (L) : $\frac{6,35}{3,3} \times 100\% = 1,924\%$

b. Retak Kulit Buaya (M) : $\frac{9,5}{3,3} \times 100\% = 2,879\%$

c. Tambalan (M) : $\frac{9,64}{3,3} \times 100\% = 2,921\%$

d. Tambalan (L) : $\frac{3,68}{3,3} \times 100\% = 1,115\%$

Keterangan :

(L) : *Low* / Ringan

(M) : *Medium* / Sedang

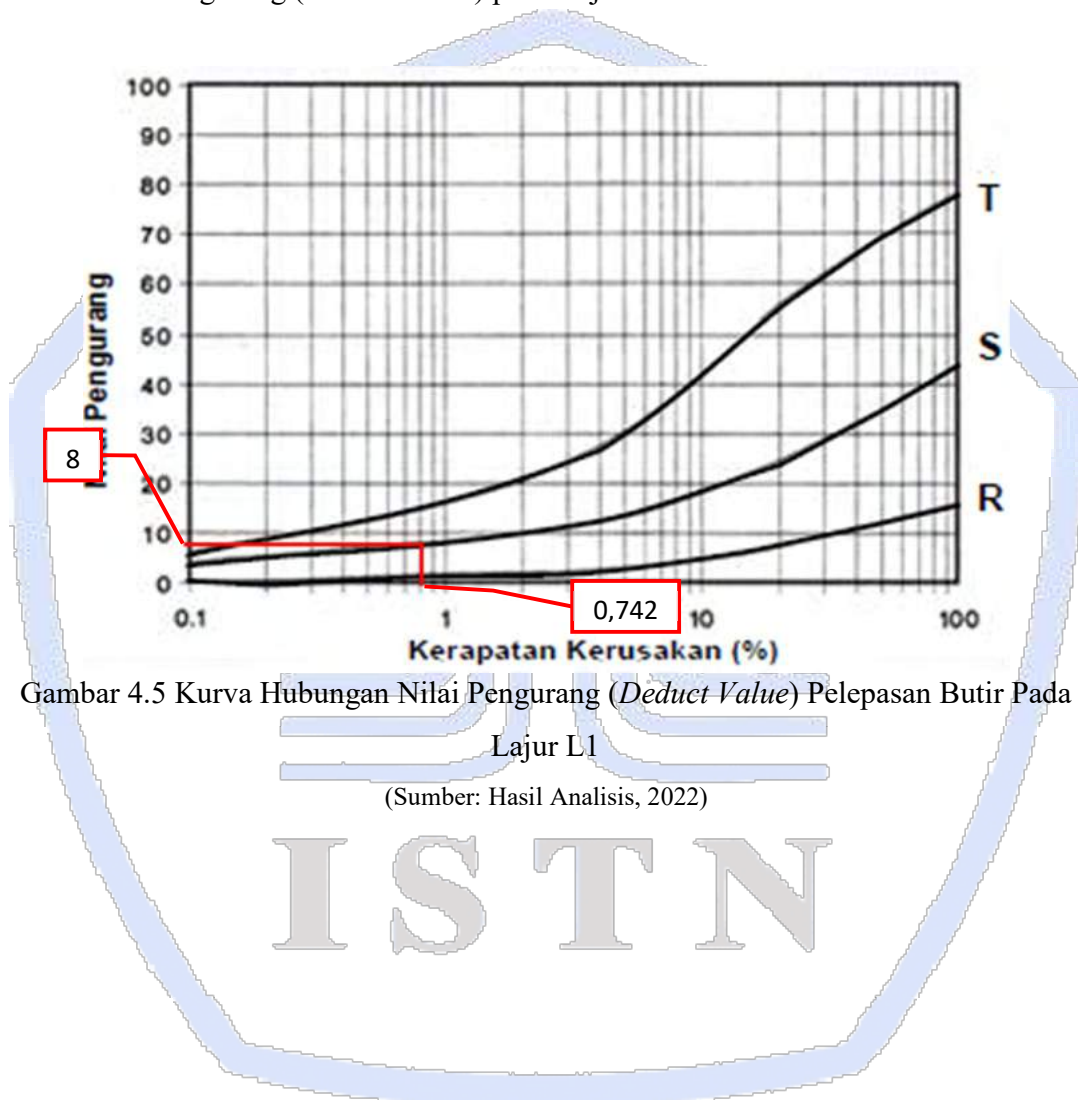
(H) : *High* / Tinggi

4.3.3 Menentukan Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Menentukan Nilai Pengurang (NP) atau *Deduct Value* menggunakan grafik jenis-jenis kerusakan. Yaitu dengan memasukkan nilai kerapatan (*Density*) pada grafik masing-

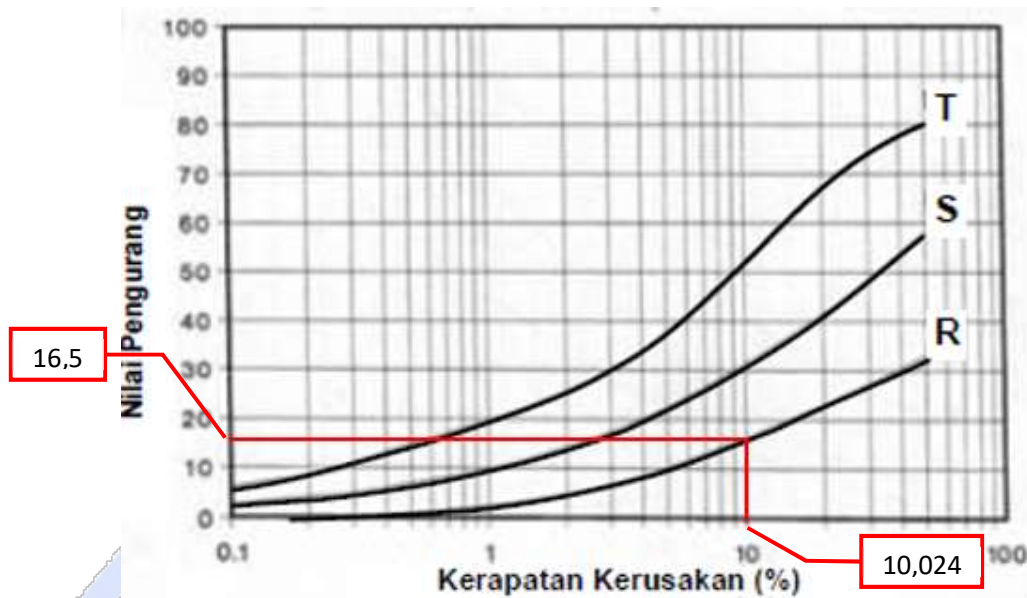
masing jenis kerusakan kemudian menarik garis ke arah atas (*vertical*) sampai memotong garis tingkat kerusakan (Rendah/*Low*, Sedang/*Medium*, Tinggi/*High*), lalu pada titik potong tersebut ditarik garis ke arah kiri (*horizontal*). Untuk selanjutnya dapat dilihat pada Grafik 4.5 s.d 4.13 dibawah ini.

1. Nilai Pengurang (*Deduct Value*) pada Lajur L1



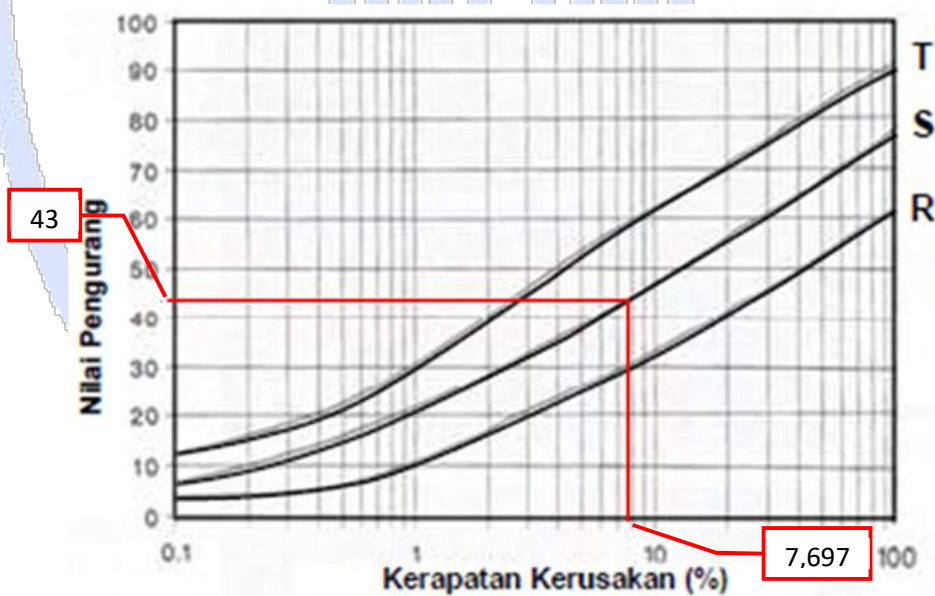
Gambar 4.5 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Pelepasan Butir Pada Lajur L1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



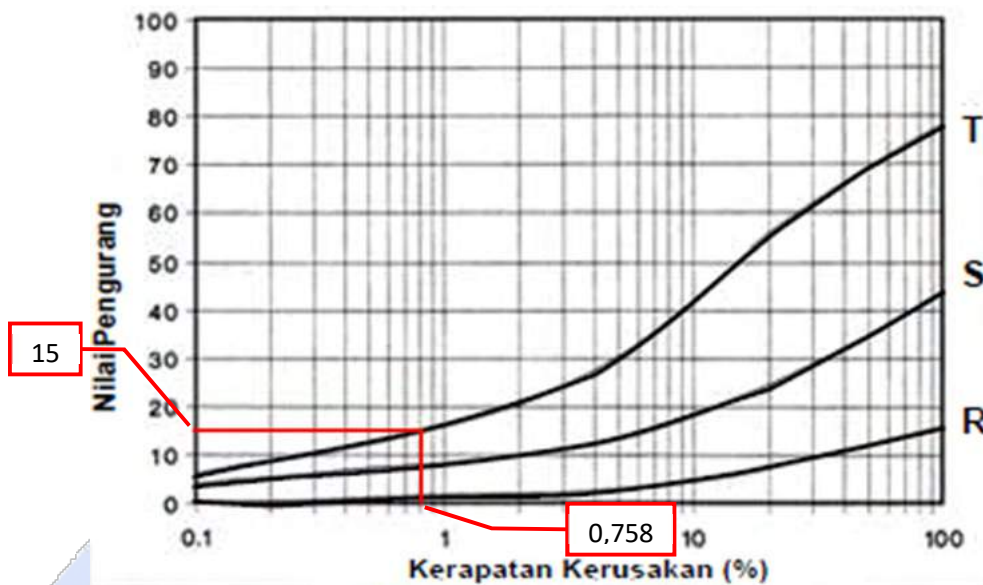
Gambar 4.6 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Tambalan Pada Lajur L1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



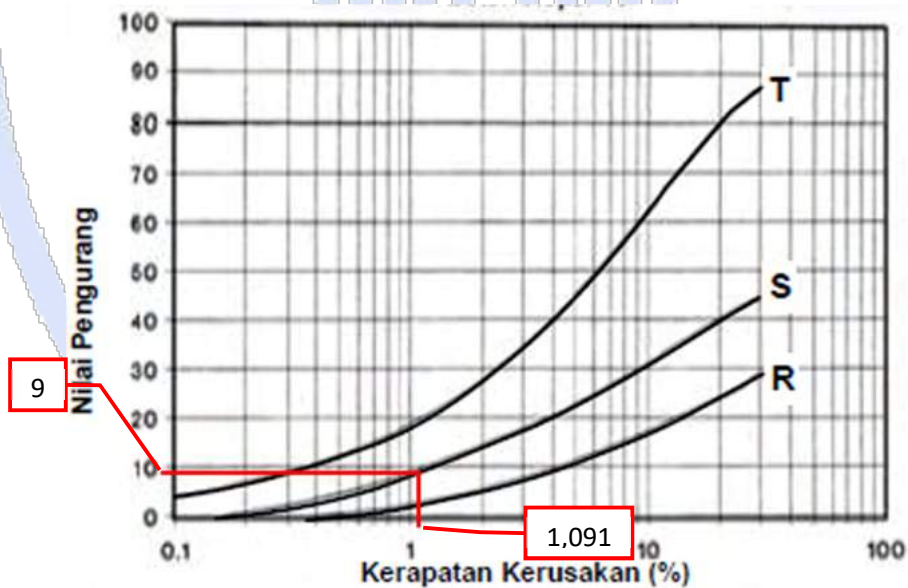
Gambar 4.7 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Retak Kulit Buaya Pada Lajur L1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.8 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Pelepasan Butir Pada Lajur L1

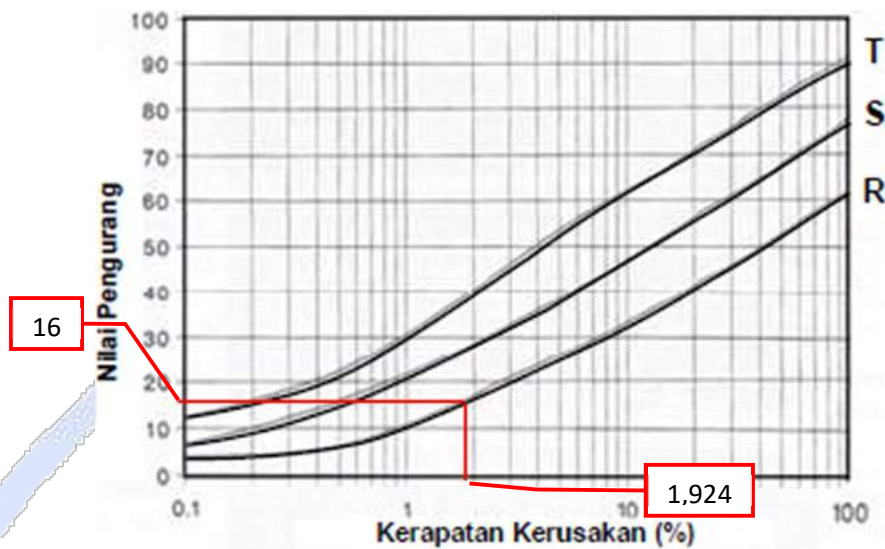
(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.9 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Retak Memanjang dan Melintang Pada Lajur L1

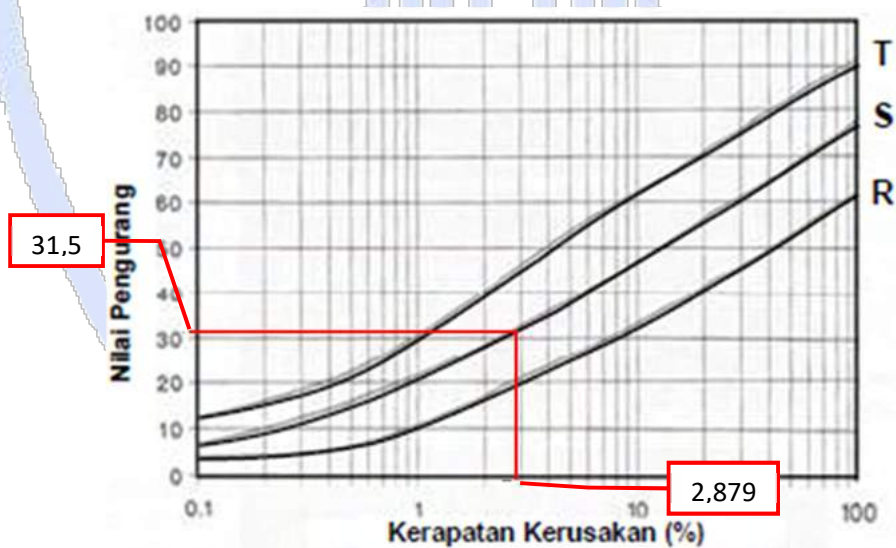
(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

2. Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) pada Lajur R1



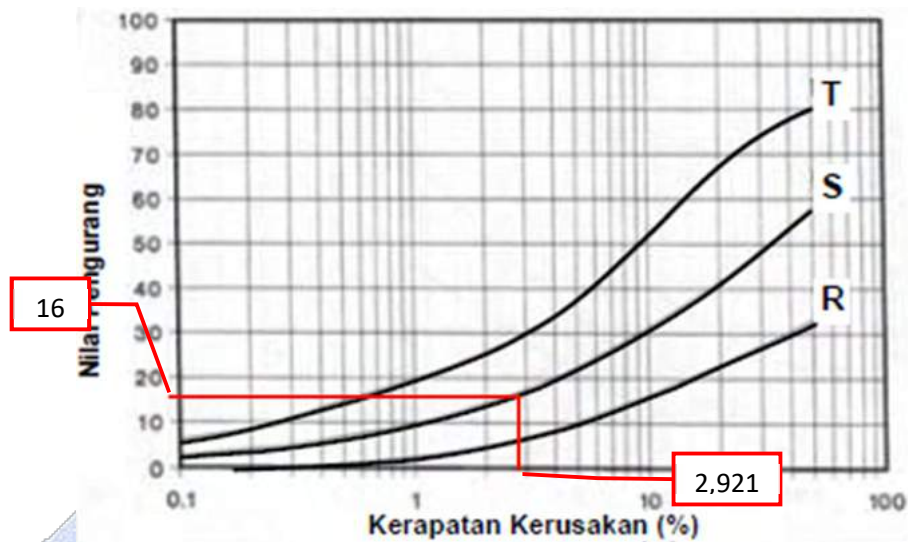
Gambar 4.10 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Retak Kulit Buaya Pada Lajur R1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.11 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Retak Kulit Buaya Pada Lajur R1

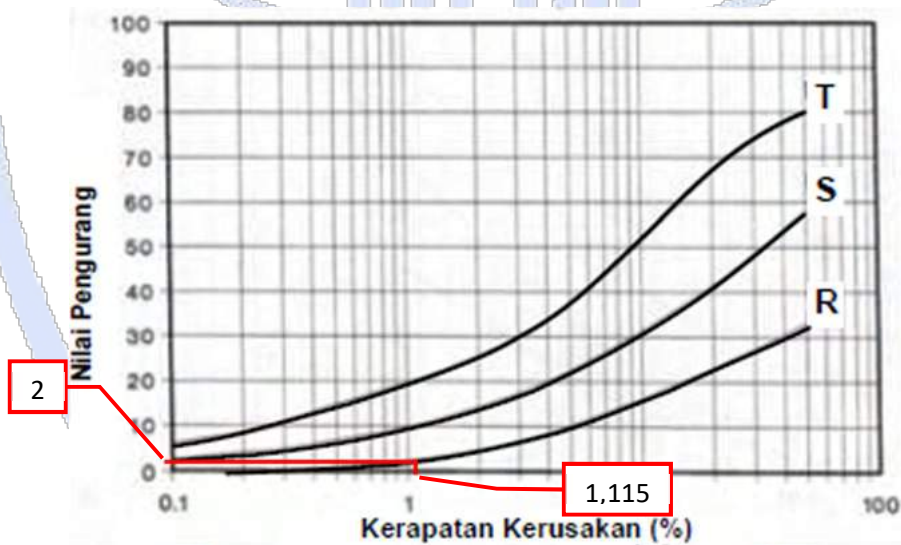
(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.12 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Tambalan Pada Lajur

R1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.13 Kurva Hubungan Nilai Pengurang (*Deduct Value*) Tambalan Pada Lajur

R1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Adapun hasil yang diperoleh di sajikan pada Tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.4 Nilai Densitas dan Nilai Pengurang (NP) STA (0+200 – 0+300)

FORMULIR SURVEI KONDISI UNIT SAMPEL/ UNIT KHUSUS PERKERASAN LENTUR								SKETSA UNIT SAMPLE			
PROVINSI	: JAWA BARAT		NAMA JALAN		: JALAN RAYA LIMBANGAN						
KABUPATEN	: GARUT		RUAS JALAN/NO RUAS		: JALAN RAYA LIMBANGAN (LIMBANGAN)/(040.11.K)						
JENIS KERUSAKAN											
1. <i>Aligator Cracking</i> (Retak Kulit Buaya)			8. Retak Refleksi Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>)			14. Persilangan Rel Kereta Api (<i>Railroad Crossing</i>)					
2. <i>Bleeding</i> (Kegemukan)			9. Penurunan Lajur/Bahu (<i>Lane/Shoulder Drop</i>)			15. Alur (<i>Rutting</i>)					
3. <i>Block Cracking</i> (Retak Blok)			10. Retak Memanjang dan Melintang (<i>Longitudinal and Transverse Cracking</i>)			16. Sungkur (<i>Shoving</i>)					
4. Jembul dan Lekukan (<i>Bumps and Sags</i>)			11. Tambalan & Tambalan Utilitas (<i>Patching and Utility Cut Patching</i>)			17. Retak selip (<i>Slippage Cracking</i>)					
5. Keriting (<i>Corrugation</i>)			12. Pengausan Agregat (<i>Polished Aggregate</i>)			18. Pemuaiian (<i>Swell</i>)					
6. Ambblas/Depresi (<i>Depression</i>)			13. Lubang (<i>Potholes</i>)			19. Pelepasan Butir (<i>Raveling</i>)					
7. Retak Tepi (<i>Edge Cracking</i>)						20. Pelapukan (<i>Surface Wear</i>)					
SEGMENT	STA	JENIS & KEPARAHAN		KUANITAS				TOTAL	KERAPATAN (<i>Density</i>)	NILAI PENGURANGAN (<i>Deduct Value</i>)	
		L1	R1								
3	0+200 - 0+300	19 M		2,45				2,45	0,742	8	
			1 L	0,75	5,6			6,35	10,024	16,5	
		11 L		12,6	3,78	9,8	3,15	3,75	33,08	7,697	43
		1 M		8,75	8,25	8,4			25,4	0,758	15
			1 M	6	3,5				9,5	1,091	9
		19 H		2,5					2,5	1,924	16
			11 M	5,44	1,2	3			9,64	2,879	31,5
			11 L	3,68					3,68	2,921	16
	10 M		3,6				3,6	1,115	2		

Sumber: Hasil Analisis (2022)

4.3.4 Menghitung Total Nilai Pengurang (*Total Deduct Value*)

Untuk mendapatkan Total Nilai Pengurang (TNP) atau *Total Deduct Value* (TDV) adalah dengan menjumlahkan semua Nilai Pengurangan (NP) atau *Deduct Value* pada ruas jalan tersebut. Untuk Segmen 3 STA 0+200 s.d 0+300, Total Nilai Pengurang (TNP) atau *Total Deduct Value* (TDV) ditunjukkan pada Tabel 4.5. Lihat Lampiran E untuk perhitungan TDV lengkap.

Tabel 4.5 Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) Segmen 3 STA (0+200 – 0+300)

SEGMENT & STA		L1/R1	Nilai Penguran (<i>Deduct Value</i>)				TNP	q	NPT
3	0+200 s.d 0+300	L1	43	16,5	15	9	8		
		R1	31,5	16	16	2			

Sumber: Hasil Analisis (2022)

4.3.5 Menentukan Jumlah Individu Nilai Pengurang (q)

Tahap selanjutnya untuk mendapatkan NPT yaitu tarik garis vertikal pada nilai NPT hingga memotong garis q, kemudian tarik garis horizontal ke arah kiri, dan masukkan nilai TNP ke dalam grafik NPT. Nilai q adalah jumlah nilai NP yang lebih besar dari 2

2. Pada lajur L1 terdapat 5 Nilai Pengurang, Nilai Pengurang lebih dari 2 ada 5 maka q yang digunakan adalah $q = 5$.
3. Pada lajur R1 terdapat 3 Nilai Pengurang, Nilai Pengurang lebih dari 2 ada 3 maka q yang digunakan adalah $q = 3$

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan TNP dan q Segmen 3 STA (0+200 – 0+300)

SEGMENT & STA		L1/R1	Nilai Pengurang (Deduct Value)				TNP	q	NPT	
3	0+200 s.d 0+300	L1	43	16,5	15	9	8	91,5	5	
		R1	31,5	16	16	2		65,5	3	

Sumber: Hasil Analisis (2022)

4.3.6 Menentukan Nilai Pengurang yang Diijinkan (m)

Menentukan Nilai-nilai pengurang yang diijinkan (m), dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$m = 1 + \frac{9}{98} (100 - \text{NP maksimum}) \leq 10$$

Pada Segmen 3 untuk Lajur L1 Nilai NP maksimum adalah 43 dan untuk Lajur R1 adalah 31,5

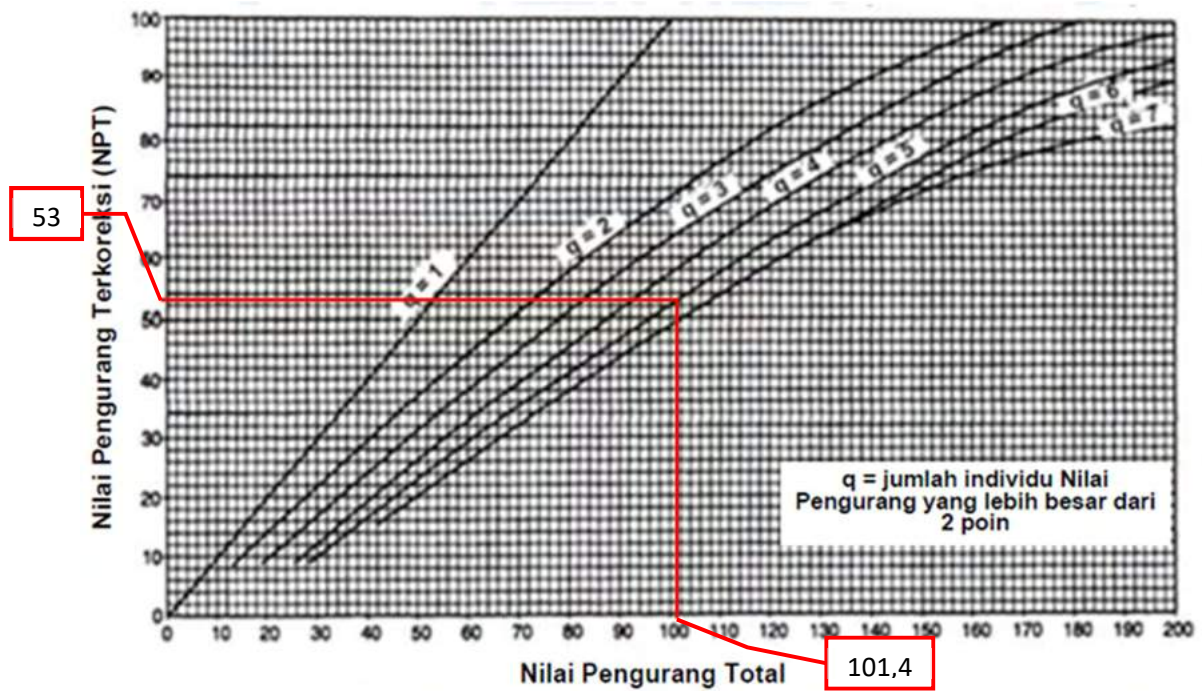
1. $m = 1 + \frac{9}{98} (100 - 43) \leq 10$
untuk Segmen 3 Lajur L1 $m = 6,2 \leq 10$
2. $m = 1 + \frac{9}{98} (100 - 31,5) \leq 10$
untuk Segmen 3 Lajur R1 $m = 7,3 \leq 10$

Jumlah individu nilai-nilai di reduksi ke nilai-nilai pengurang terbesar m, termasuk bagian pecahannya.

1. Pada Segmen 3 Lajur L1 nilai-nilai tersebut adalah 43; 16,5; 15; 9; dan 17,6 (17,6 diperoleh dari pengalihan nilai NP terkecil yaitu 8 dengan nilai (m), kemudian nilai (m) dikurangi dengan jumlah NP yang tersisa $(6,2 - 4) = 2,2$). Jumlah individu nilai-nilai pengurang adalah 101,4
2. Pada Segmen 3 Lajur R1 nilai-nilai tersebut adalah 31,5; 16; dan 84,8 (84,8 diperoleh dari pengalihan nilai NP terkecil yaitu 16 dengan nilai (m), kemudian nilai (m) dikurangi dengan jumlah NP tersisa $(7,3 - 2) = 5,3$). Jumlah individu nilai-nilai pengurang adalah 132,2

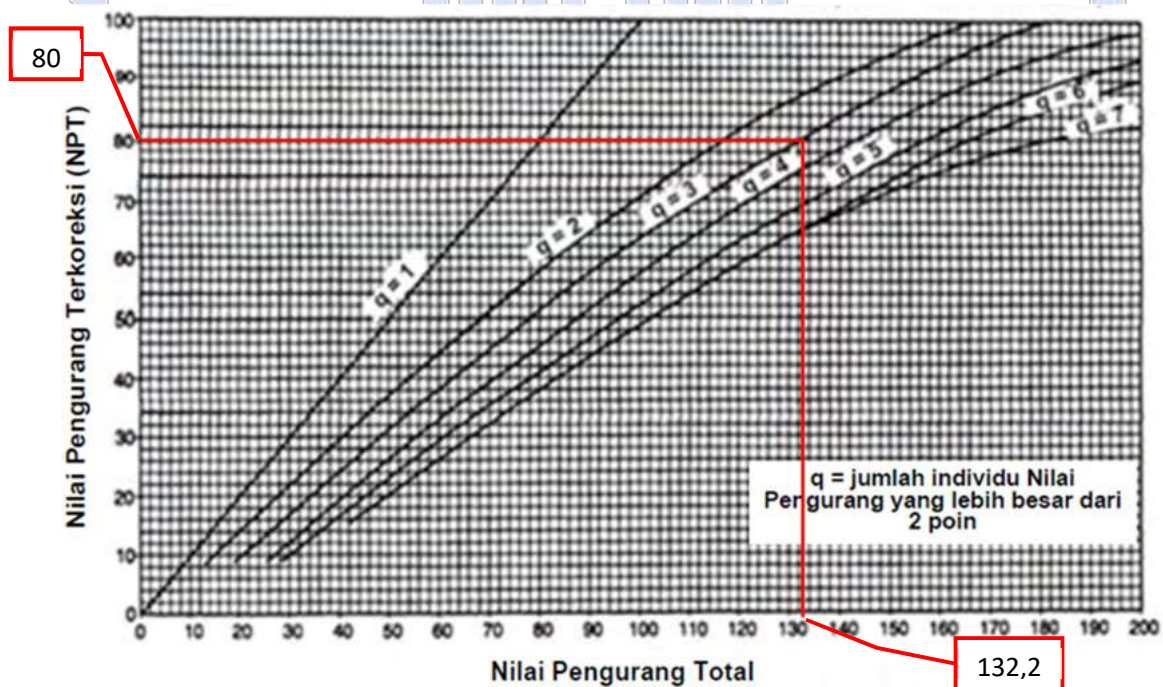
4.3.7 Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT)

Selanjutnya masukkan jumlah individu nilai-nilai pengurang kedalam Grafik Hubungan antara TNP dan NPT dibawah ini untuk dapat menentukan nilai NPT. Sama seperti mencari Nilai Pengurang (NP) yaitu dengan memasukkan jumlah individu nilai pengurang pada kurva untuk menentukan nilai pengurang terkoreksi kemudian menarik garis ke arah atas (vertical) sampai memotong garis jumlah individu nilai pengurang ($q = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ dan 7) lalu pada titik potong tersebut ditarik garis ke arah kiri (horizontal) maka akan didapat Nilai Pengurang Terkoreksinya.



Gambar 4.14 Kurva Hubungan Antara TNP dan NPT Pada Lajur L1 Segmen 3

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.15 Kurva Hubungan Antara TNP dan NPT Pada Lajur R1 Segmen 3

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Dari Kurva Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) pada Gambar 4.14 dan 4.15 diatas diperoleh nilai NPT sebagai berikut:

1. Pada lajur L1 diperoleh nilai NPT = 53
2. Pada lajur R1 diperoleh nilai NPT = 80

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan NPT Segmen 3 STA (0+200 – 0+300)

SEGMENT & STA		L1/R1	Nilai Pengurang (Deduct Value)					TNP	q	NPT
3	0+200 s.d	L1	43	16,5	15	9	8	91,5	5	53
	0+300	R1	31,5	16	16	2		65,5	3	80

Sumber: Hasil Analisis (2022)

Kurva Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) atau *Corrected Deduct Value* untuk setiap jenis kerusakan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran F.

4.3.8 Menghitung Nilai IKP Tiap Segmen

Menghitung nilai Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) adalah dengan cara mengurangi angka seratus dengan nilai NPT yang diperoleh. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IKP = 100 - NPT$$

Dimana:

IKP = Indeks Kondisi Perkerasan

NPT = Nilai Pengurang Terkoreksi

1. Pada Lajur L1 Diperoleh Nilai IKP = $100 - 53 = 47$
2. Pada Lajur R1 Diperoleh Nilai IKP = $100 - 80 = 20$

Perhitungan Nilai IKP keseluruhan dilampirkan pada lampiran G

4.4 Rekapitulasi Nilai IKP dan Penanganannya

Sebagai indikator numerik kondisi perkerasan, IKP menunjukkan tingkat kondisi permukaan perkerasan. IKP menunjukkan ukuran kondisi perkerasan pada saat

disurvei, berdasarkan kerusakan yang terpantau pada permukaan perkerasan, yang juga menunjukkan kepaduan struktural dan kondisi fungsional perkerasan (ketidakrataan dan kekesatan).

IKP merupakan dasar yang obyektif dan rasional untuk menentukan program pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan serta prioritas penanganan.

1. Nilai IKP >85 jenis penanganan berupa pemeliharaan rutin yang meliputi:
 - a. Pemeliharaan/pembersihan bahu jalan;
 - b. Pemeliharaan sistem drainase (yang bertujuan untuk memelihara dan memperkecil kerusakan pada struktur permukaan jalan dan harus dibersihkan terus menerus dari lumpur, tumpukan kotoran dan sampah);
 - c. Pemeliharaan/pembersihan rumaja;
 - d. Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*);
 - e. Laburan aspal;
 - f. Penambalan lubang;
2. Nilai IKP 70-85 jenis penanganan berupa pemeliharaan berkala yang meliputi:
 - a. Pelapisan ulang (*overlay*);
 - b. Perbaikan bahu jalan;
 - c. Pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan pencegahan/preventive yang meliputi antara lain *fog seal*, *chip seal*, *slurry seal*, *micro seal*, *strain alleviating membrane interlayer* (SAMI);
 - d. Pengasaran permukaan (*regrooving*);
 - e. Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*);
 - f. Pemarkaan (*marking*) ulang;
 - g. Penambalan lubang;
 - h. Pemeliharaan/pembersihan rumaja.

3. Nilai IKP 55-70 jenis penanganan berupa peningkatan structural yang meliputi:
 - a. Pelapisan ulang;
 - b. Perbaikan bahu jalan;
 - c. Penambalan lubang;
 - d. Pekerjaan galian;
 - e. Pekerjaan timbunan;
 - f. Penyiapan tanah dasar;
 - g. Pekerjaan struktur perkerasan;
 - h. Perbaikan/pembuatan drainase;
 - i. Pemarkaan;
 - j. Pemeliharaan/pembersihan rumaja.
4. Nilai IKP <55 jenis penanganan berupa rekonstruksi/daur ulang yang meliputi:
 - a. Perbaikan seluruh struktur perkerasan, drainase, bahu jalan, tebing, dan talud;
 - b. Peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya kembali;
 - c. Pemeliharaan/pembersihan rumaja.

Pada Jalan Raya Limbagan Segmen 1 s.d Segmen 31 STA (0+000 – 3+100) terdapat jenis penanganan berupa pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, peningkatan structural, dan Rekonstruksi/Daur ulang. Jenis Penanganan Pada Segmen 3 STA (0+200 s.d 0+300) Jalan Raya Limbagan pada lajur L1 yang mempunyai nilai IKP 47 dan Lajur R1 yang mempunyai nilai IKP 20 adalah dilakukan **Rekonstruksi ulang/Daur ulang**. Penanganan kerusakan rekonstruksi dilakukan supaya tidak terjadi lagi kerusakan yang mengakibatkan terjadinya perbaikan secara terus menerus.

Berdasarkan hasil yang telah dianalisis di atas, maka selanjutnya ditentukan nilai IKP pada seluruh segmen sepanjang 3,1Km dan penanganannya seperti yang dapat dilihat pada tabel 4.8 s.d 4.10 berikut.

Tabel 4.8 Nilai IKP Segmen dan Nilai IKP Rata-rata pada STA 0+000 – 1+000

Segmen & STA		L1/R1	NPT	IKP	TINGKATAN	JENIS PENANGANAN
1	0+000 - 0+100	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
2	0+100 - 0+200	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
3	0+200 - 0+300	L1	53	47	Jelek (<i>Poor</i>)	Rekonstruksi/Daur Ulang
		R1	80	20	Sangat Parah (<i>Serious</i>)	Rekonstruksi/Daur Ulang
4	0+300 - 0+400	L1	36	64	Sedang (<i>Fair</i>)	Peningkatan Struktural
		R1	20	80	Baik (<i>Satisfactory</i>)	Pemeliharaan Berkala
5	0+400 - 0+500	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
6	0+500 - 0+600	L1	39	61	Sedang (<i>Fair</i>)	Peningkatan Struktural
		R1	49	51	Jelek (<i>Poor</i>)	Rekonstruksi/Daur Ulang
7	0+600 - 0+700	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	49,5	50,5	Jelek (<i>Poor</i>)	Rekonstruksi/Daur Ulang
8	0+700 - 0+800	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
9	0+800 - 0+900	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	49	51	Jelek (<i>Poor</i>)	Rekonstruksi/Daur Ulang
10	0+900 - 1+000	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin

Sumber: Hasil Analisis (2022)

Tabel 4.9 Nilai IKP Segmen dan Nilai IKP Rata-rata pada STA 1+000 – 2+000

Segmen & STA		L1/R1	NPT	IKP	TINGKATAN	JENIS PENANGANAN
11	1+000 - 1+100	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
12	1+100 - 1+200	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
13	1+200 - 1+300	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
14	1+300 - 1+400	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
15	1+400 - 1+500	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	27	73	Baik (<i>Satisfactory</i>)	Pemeliharaan Berkala
16	1+500 - 1+600	L1	15	85	Baik (<i>Satisfactory</i>)	Pemeliharaan Berkala
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
17	1+600 - 1+700	L1	8	92	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
18	1+700 - 1+800	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	17,5	82,5	Baik (<i>Satisfactory</i>)	Pemeliharaan Berkala
19	1+800 - 1+900	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
20	1+900 - 2+000	L1	12,5	87,5	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin

Sumber: Hasil Analisis (2022)



Tabel 4.10 Nilai IKP Segmen dan Nilai IKP Rata-rata pada STA 2+000 – 3+100

Segmen & STA		L1/R1	TNP	IKP	TINGKATAN	JENIS PENANGANAN
21	2+000 - 2+100	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
22	2+100 - 2+200	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
23	2+200 - 2+300	L1	10	90	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
24	2+300 - 2+400	L1	14	86	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
25	2+400 - 2+500	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
26	2+500 - 2+600	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
27	2+600 - 2+700	L1	17	83	Baik (<i>Satisfactory</i>)	Pemeliharaan Berkala
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
28	2+700 - 2+800	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
29	2+800 - 2+900	L1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	0	100	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
30	2+900 - 3+000	L1	35	65	Sedang (<i>Fair</i>)	Peningkatan Struktural
		R1	11	89	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
31	3+000 - 3+100	L1	5	95	Sangat Baik (<i>Good</i>)	Pemeliharaan Rutin
		R1	63	37	Parah (<i>Very Poor</i>)	Rekonstruksi/Daur Ulang

Sumber: Hasil Analisis (2022)

Dari hasil analisis diatas didapat jenis penanganan berupa pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, peningkatan struktural dan rekonstruksi/daur ulang. Berikut adalah jenis penanganan yang diperoleh dari STA (0+000 – 3+100):

1. Pemeliharaan Rutin dengan Nilai IKP (≥ 85): STA (0+000 – 0+200), (0+400 – 0+500), (0+600 – 0+700 Lajur L1), (0+700 – 0+800), (0+800 – 0+900 Lajur L1), (1+000 – 1+400), (1+400 – 1+500 Lajur L1), (1+500 – 1+600 Lajur R1), (1+600 – 1+700), (1+700 – 1+800 Lajur L1), (1+900 – 2+600), (2+600 – 2+700 Lajur R1), (2+800 – 2+900), (2+900 – 3+000 Lajur R1) dan STA (3+000 – 3+100 Lajur L1).
2. Pemeliharaan Berkala dengan Nilai IKP (70 – 85): STA (0+300 – 0+400 Lajur R1), (1+500 – 1+600 Lajur L1), (1+700 – 1+800 Lajur R1) dan STA (2+600 – 2+700 Lajur L1).
3. Peningkatan Struktural dengan Nilai IKP (55 – 70): STA (0+300 – 0+400 Lajur L1), (0+500 – 0+600 Lajur L1) dan STA (2+900 – 3+000 Lajur L1).
4. Rekonstruksi/Daur ulang dengan Nilai IKP (< 55): STA (0+200 – 0+300), (0+500 – 0+600 Lajur R1), (0+600 – 0+700 Lajur R1), (0+800 – 0+900 Lajur R1), (1+400 – 1+500 Lajur R1) dan STA (3+000 – 3+100 Lajur R1).

4.5 Persentase Jenis dan Total Kerusakan

4.5.1 Persentase Kerusakan Jalan Per-Lajur

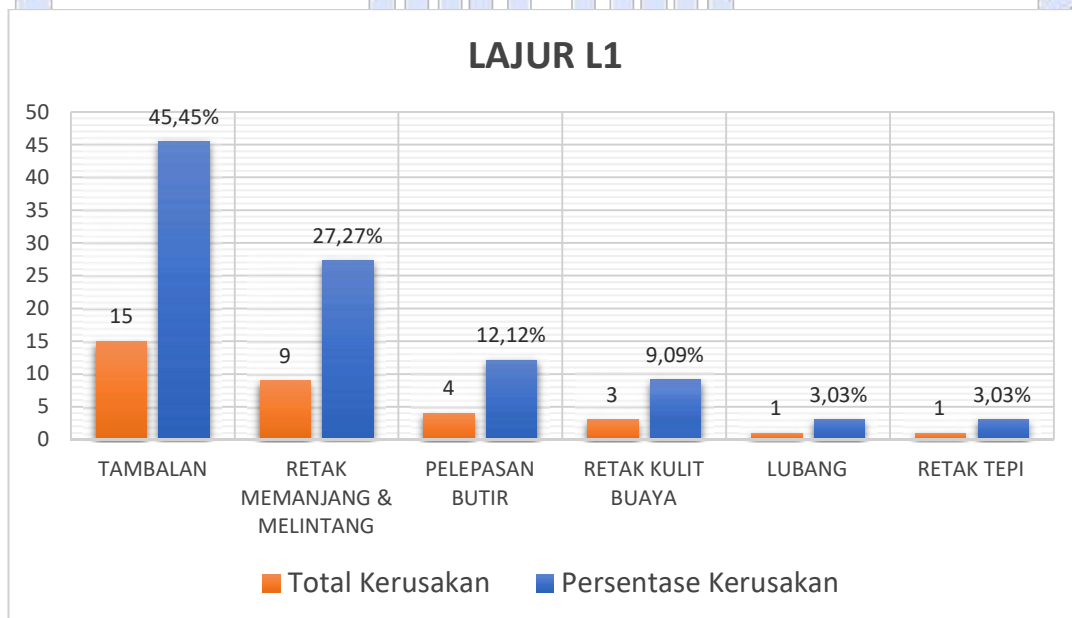
Berikut adalah Tabel Total Jenis Kerusakan dan Persentase Kerusakan yang terjadi pada lajur L1 dan R1 sepanjang 3,1Km ruas Jalan Raya Limbangan (Limbangan), Kabupaten Garut, Jawa Barat.

Tabel 4.11 Persentase Kerusakan Jalan Per-Lajur

	JENIS KERUSAKAN	TOTAL KERUSAKAN	PERSENTASE KERUSAKAN
L1	TAMBALAN	15	45,45%
	RETAK MEMANJANG & MELINTANG	9	27,27%
	PELEPASAN BUTIR	4	12,12%
	RETAK KULIT BUAYA	3	9,09%
	LUBANG	1	3,03%
	RETAK TEPI	1	3,03%
	TOTAL	33	100%
R1	RETAK KULIT BUAYA	24	46,15%
	TAMBALAN	17	32,69%
	PELEPASAN BUTIR	6	11,54%
	RETAK MEMANJANG & MELINTANG	2	3,85%
	LUBANG	2	3,85%
	SUNGKUR	1	1,92%
	TOTAL	52	100%

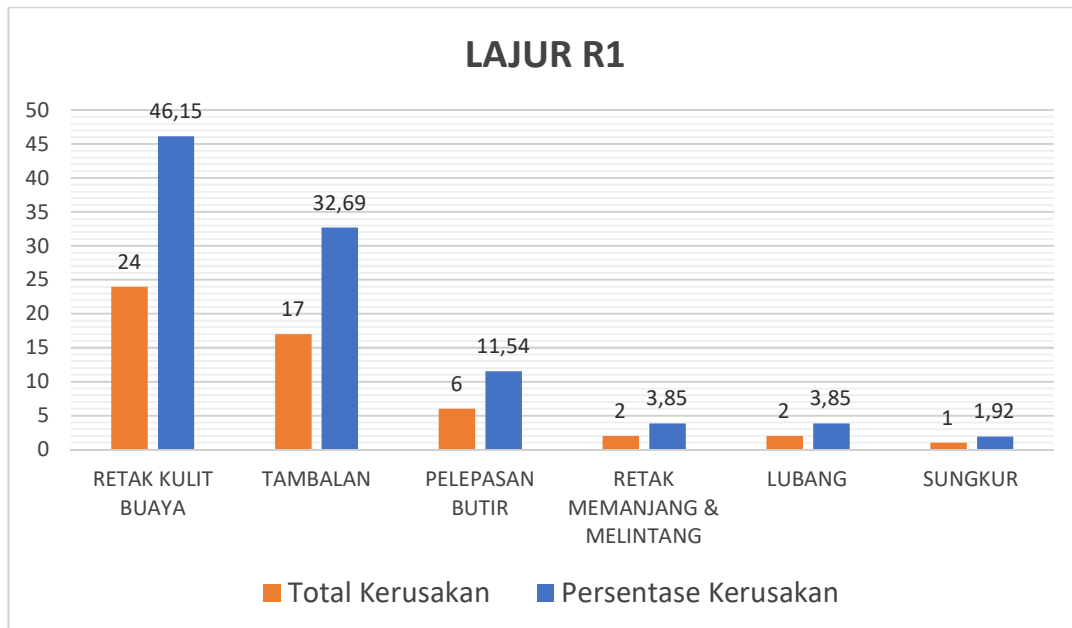
Sumber: Hasil Analisis (2022)

Pada lokasi penelitian yang di lakukan didapat jenis kerusakan terbanyak pada Lajur L1 adalah Kerusakan Tambalan dan untuk Lajur R1 jenis kerusakan terbanyak adalah Retak Kulit Buaya seperti yang dapat dilihat pada Grafik 4.1 dan 4.2.



Grafik 4.1 Presentase Total dan Persentase Kerusakan Pada Lajur L1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Grafik 4.2 Presentase Total dan Persentase Kerusakan Pada Lajur R1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

4.5.2 Persentase Kerusakan Total

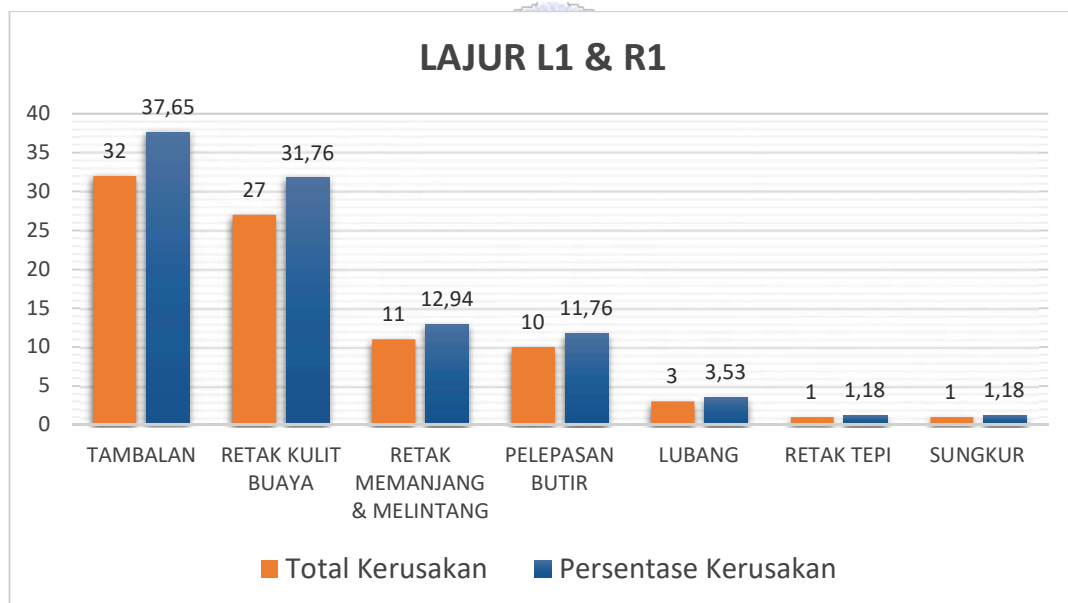
Pada tabel 4.12 berikut merupakan hasil penjumlahan jenis kerusakan yang terjadi pada Lajur L1 dan R1 untuk menentukan jenis kerusakan tertinggi sampai dengan terendah sepanjang 3,1Km ruas Jalan Limbangan (Limbangan).

Tabel 4.12 Persentase Kerusakan Jalan Total

JENIS KERUSAKAN	TOTAL KERUSAKAN	PERSENTASE KERUSAKAN
TAMBALAN	32	37,65%
RETAK KULIT BUAYA	27	31,76%
RETAK MEMANJANG & MELINTANG	11	12,94%
PELEPASAN BUTIR	10	11,76%
LUBANG	3	3,53%
RETAK TEPI	1	1,18%
PENURUNAN LAJUR/BAHU	1	1,18%
TOTAL	85	100%

Sumber: Hasil Analisa (2022)

Pada hasil tabel total dan persentase kerusakan yang disajikan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa jenis tertinggi sampai dengan terendah adalah kerusakan tambalan, retak buaya, retak memanjang & melintang, pelepasan butir, lubang, retak tepi dan sungkur seperti pada gambar grafik berikut.



Grafik 4.3 Presentase Total dan Persentase Kerusakan L1 & R1

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

4.6 Kondisi Drainase

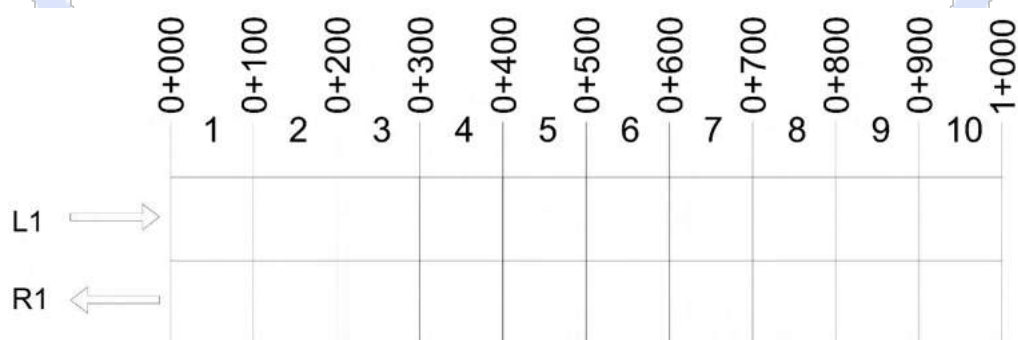
Tidak adanya drainase atau kurang baiknya fungsi drainase mengakibatkan air meluap ke jalan yang akan mengakibatkan genangan pada jalan sehingga ketika kendaraan yang memiliki beban besar akan mengakibatkan faktor kerusakan jalan semakin cepat. Pada jalan Raya Limbangan sepanjang 3,1Km rata-rata tidak memiliki drainase, tetapi di beberapa segmen memiliki drainase namun tidak terlalu diperhatikan/dipelihara dengan baik.



Gambar 4.16 Tidak terdapatnya Drainase Pada Segmen 3 STA (0+200 – 0+300)

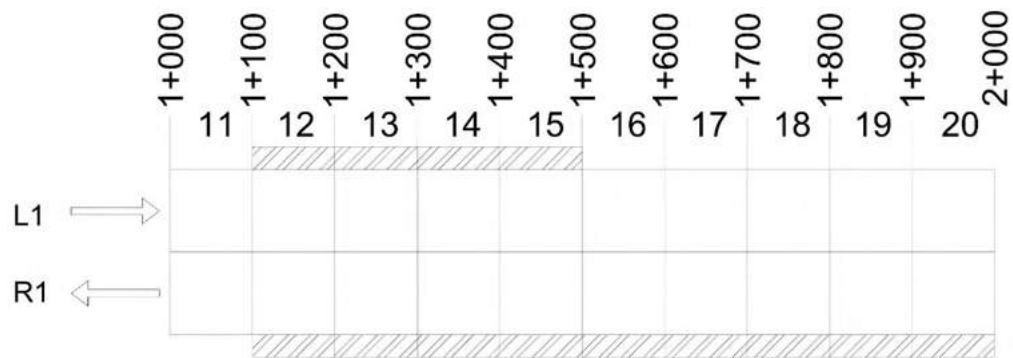
(Sumber: Bina Marga, 2020)

Berikut adalah denah kondisi drainase pada ruas Jalan Raya Limbangan sepanjang 3,1Km dari simpang 3 Luewigong sampai dengan Masjid Al-Hikmah kecamatan Cibatu. Adapun bagian yang diarsir adalah tempat dimana terdapatnya saluran drainase.



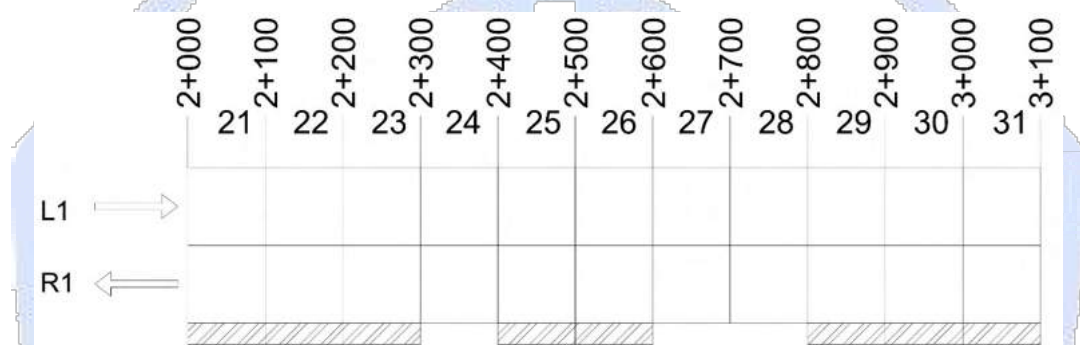
Gambar 4.17 Kondisi Drainase pada STA (0+000 – 1+000)

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.18 Kondisi Drainase pada STA (1+100 – 2+000)

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.19 Kondisi Drainase pada STA (2+100 – 3+100)

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

4.7 Metode Perbaikan yang digunakan

Dari Tabel 4.11 dan jenis penanganan yang dilakukan dapat dipilih metode perbaikan yang akan digunakan pada Ruas jalan Raya Limbangan (Limbangan) antara lain:

4.7.1 Metode Perbaikan P2 (Pengaspalan)

- a. Semprotkan aspal emulsi 1,5 liter/m² di daerah yang akan diperbaiki. Untuk “*cut back*” 1 liter/m².
- b. Tunggu sampai aspal mulai pecah (aspal emulsi berubah warna dari coklat menjadi hitam bila retak).
- c. Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal 5 mm di atas permukaan yang rusak hingga rata.
- d. Melakukan pemadatan dengan *baby roller* (minimum 3 lintasan).

4.7.2 Metode Perbaikan P3 (Penutupan Retak)

- a. Tandai daerah yang akan diperbaiki;
- b. Mengisi retakan dengan aspal emulsi menggunakan aspal *spayer*;
- c. Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal > 10 mm di atas permukaan yang rusak;
- d. Melakukan pemadatan dengan *baby roller* minimal 3 lintasan.

4.7.3 Metode Perbaikan P4 (Pengisian Retak)

- a. Mengisi retakan dengan aspal emulsi menggunakan aspal *spayer*.
- b. Menebarkan pasir kasar atau agregat halus dengan tebal > 10 mm di atas permukaan yang rusak.
- c. Melakukan pemadatan dengan *baby roller* minimal 3 lintasan.

4.7.4 Metode Perbaikan P5 (Penambalan Lubang)

- a. Menggali material sampai mencapai material di bawahnya (biasanya kedalaman pekerjaan jalan 150 – 200 mm, harus dibobok/digali).

- b. Memeriksa kadar air optimum material pekerjaan jalan yang ada. Menambahkan air jika kering hingga keadaan optimum. Menggali material jika basah dan biarkan sampai kering.
- c. Memadatkan dasar galian dengan menggunakan *Vibrating Rammer*.
- d. Mengisi galian dengan bahan pondasi agregat yaitu kelas A atau kelas B (tebal maksimum 100 mm), kemudian memadatkan agregat dalam keadaan kadar optimum air sampai kepadatan maksimum.
- e. Padatkan tiap lapis agregat kelas A sampai 40mm di bawah permukaan, dengan *Vibrating Plate Tamper*.
- f. Menyemprotkan lapis serap ikat (pengikat) *prime coat* jenis RS dengan *Asphalt Sprayer* takaran 0,5 lt/m². Untuk *Cut Back* atau 0,8 lt/ m² untuk aspal emulsi.
- g. Mengaduk agregat untuk campuran dingin dalam *Concrete Mixer* dengan perbandingan agregat kasar dan halus 1,5 : 1.
- h. Kapasitas maksimum *aspalt mixer* kira-kira 0,1 m³ . Untuk campuran dingin, menambahkan semua agregat 0,1 m³ sebelum aspal.
- i. Menambahkan aspal dan mengaduk selama 4 menit siapkan campuran aspal dingin secukupnya untuk keseluruhan dari pekerjaan ini.
- j. Taburkan campuran aspal dingin di atas permukaan.
- k. Memadatkan dengan *Baby Roller* minimum 5 lintasan, material ditambahkan jika diperlukan.

4.7.5 Metode Perbaikan P6 (Perataan)

- a. Menyemprotkan *tack coat* dari jenis RS pada daerah kerusakan 0,5 lt/m² untuk aspal emulsi atau 0,2 lt/m² untuk cut back dengan *aspalt kettle/ kaleng berlubang*.
- b. Mengaduk agregat untuk campuran dingin dengan perbandingan 1,5 agregat kasar : 1,0 agregat halus.

- c. Kapasitas maksimum mixer kirakira 0,1 m³. Untuk campuran dingin ditambahkan agregat 0,1 m³ sebelum aspal.
- d. Menambahkan material aspal dan mengaduk selama 4 menit. Siapkan campuran aspal dingin secukupnya sampai pekerjaan selesai.
- e. Menghamparkan campuran aspal dingin pada permukaan yang telah ditandai, sampai ketebalan di atas permukaan minimum 10 mm.
- f. Memadatkan dengan *Baby Roller* (minimum 5 lintasan) sampai diperoleh kepadatan optimum.

Tabel 4.13 Kerusakan Dan Metode Perbaikan Pada Perkerasan Beraspal

PERKERASAN	KODE KERUSAKAN	KERUSAKAN	P1	P2	P3	P4	P5	P6
BERASPAL	111	LUBANG					X	X
	112	GELOMBANG					X	X
	113	ALUR					X	X
	114	AMBLAS					X	X
	115	JEMBUL					X	X
	116	KERUSAKAN TEPI		X			X	
	117	RETAK BUAYA		X			X	
	118	RETAK GARIS		X	X	X		
	119	KEGEMUKAN ASPAL	X					
	120	TERKELUPAS		X				

Sumber: Bina Marga, (1995)

4.8 Matriks Metode Perbaikan

Matriks metode perbaikan berguna untuk mempermudah pembacaan jenis kerusakan jalan dengan metode perbaikan yang digunakan. Pada Ruas jalan Raya Limbangan (Limbangan) metode yang digunakan untuk perbaikan adalah Metode Perbaikan P2 (pengaspalan) untuk jenis kerusakan retak kulit buaya (*low & medium*) dengan lebar < 2mm, retak memanjang & melintang (*low*) dengan lebar < 2mm dan pelepasan butir. P3 (penutupan retak) untuk jenis kerusakan retak memanjang & melintang (*medium*) yang memiliki lebar < 2mm. P4 (pengisian retak) untuk jenis kerusakan retak memanjang & melintang (*high*) dengan lebar > 2mm. P5 (penambalan lubang) untuk jenis kerusakan retak kilit buaya (*high*) dengan lebar > 2mm, lubang (*high*) dengan

kedalaman >50mm, retak tepi (*high*) dan penurunan lajur/bahu (*high*) P6 (perataan) untuk jenis kerusakan lubang (*medium*), amblas (*medium*) dan alur (*low*).

Tabel 4.14 Metode Perbaikan

METODE PENANGANAN	KETERANGAN (JENIS KERUSAKAN YANG DITANGANI)
P1 (PENEBARAN PASIR)	(119) - Kegemukan aspal pada perkerasan
P2 (PENGASPALAN)	(116) - Kerusakan Tepi Bahu Jalan Beraspal, (117) - Retak Buaya < 2mm, (118) - Retak Garis, lebar < 2mm, (120) - Terkelupas
P3 (PENUTUPAN RETAK)	(118) - Retak Garis, lebar < 2mm (Digunakan untuk berbagai retak)
P4 (PENGISIAN RETAK)	(118) - Retak Garis, lebar > 2mm
P5 (PENAMBALAN LUBANG)	(111) - Lubang, kedalaman > 50mm, (112) - Bergelombang, kedalaman > 30mm, (113) - Alur, kedalaman > 30mm, (114) - Amblas, kedalaman > 50mm, (115) - Jembul, kedalaman > 50mm, (116) - Kerusakan Tepi Perkerasan Jalan, (117) - Retak Buaya, lebar > 2mm
P6 (PERATAAN)	(111) - Lubang, kedalaman < 50mm (112) - Bergelombang, kedalaman < 30mm (113) - Alur, kedalaman < 30mm (114) - Amblas, kedalaman < 50mm (115) - Jembul, kedalaman < 50mm

Sumber: Bina Marga, (1995)

Tabel 4.15 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 1 – 5 STA (0+000 – 0+500)

SEGMENT	STA	LAJUR	JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	NILAI IKP	JENIS PENANGANAN	METODE PERBAIKAN
1	0+000 - 0+100	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase dan pemeliharaan rumaja
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
2	0+100 - 0+200	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
3	0+200 - 0+300	L1	Pelepasan Butir	Medium	47	Rekonstruksi/Daur Ulang	Perbaikan seluruh struktur perkerasan dan pembuatan saluran drainase
		L1	Tambalan	Low			
		L1	Retak Kulit Buaya	Medium			
		L1	Pelepasan Butir	High			
		L1	Retak Memanjang & Melintang	Medium	20	Rekonstruksi/Daur Ulang	
		R1	Retak Kulit Buaya	Low			
		R1	Retak Kulit Buaya	Medium			
		R1	Tambalan	Medium			
R1	Tambalan	Low					
4	0+300 - 0+400	L1	Lubang	Medium	64	Peningkatan Struktural	Pelapisan ulang perkerasan, pembuatan drainase dan P5 (Penambalan lubang)
		L1	Pelepasan Butir	Medium			
		R1	Retak Kulit Buaya	Medium	80	Pemeliharaan Berkala	
5	0+400 - 0+500	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase dan pemeliharaan rumaja
		R1	TIDAK ADA KERUSAKAN		100	Pemeliharaan Rutin	

Sumber: Hasil Analisa (2022)

Tabel 4.16 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 6 – 10 STA (0+500 – 1+000)

SEGMENT	STA	LAJUR	JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	NILAI IKP	JENIS PENANGANAN	METODE PERBAIKAN
6	0+500 - 0+600	L1	Retak Kulit Buaya	High	61	Peningkatan Struktural	Pembuatan drainase, P5 (Penutupan lubang) dan pemeliharaan rumaja
		R1	Pelepasan Butir	Medium	51	Rekonstruksi/Daur Ulang	Perbaikan seluruh struktur perkerasan dan pembuatan saluran drainase
		R1	Retak Kulit Buaya	Low			
		R1	Tambalan	Medium			
		R1	Retak Kulit Buaya	Medium			
		R1	Tambalan	Low			
7	0+600 - 0+700	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase dan pemeliharaan rumaja
		R1	Retak Kulit Buaya	Medium	50,5	Rekonstruksi/Daur Ulang	Perbaikan seluruh struktur perkerasan dan pembuatan saluran drainase
		R1	Tambalan	Medium			
		R1	Retak Kulit Buaya	Low			
		R1	Tambalan	Low			
		R1	Pelepasan Butir	Medium			
8	0+700 - 0+800	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase dan pemeliharaan rumaja
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
9	0+800 - 0+900	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Perbaikan seluruh struktur perkerasan dan pembuatan saluran drainase
		R1	Tambalan	Low	51	Rekonstruksi/Daur Ulang	
		R1	Retak Kulit Buaya	Low			
		R1	Retak Kulit Buaya	Medium			
10	0+900 - 1+000	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase dan pemeliharaan rumaja
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	

Sumber: Hasil Analisa (2022)

Tabel 4.17 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 11 – 19 STA (1+000 – 1+900)

SEGMENT	STA	LAJUR	JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	NILAI IKP	JENIS PENANGANAN	METODE PERBAIKAN
11	1+000 - 1+100	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembersihan drainase dan pemeliharaan rumaja
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
12	1+100 - 1+200	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tambalan	Low	100	Pemeliharaan Rutin	
13	1+200 - 1+300	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
14	1+300 - 1+400	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tambalan	Low	100	Pemeliharaan Rutin	
15	1+400 - 1+500	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tambalan	Low	73	Pemeliharaan Berkala	
		R1	Lubang	High			
16	1+500 - 1+600	L1	Tambalan	Low	85	Pemeliharaan Berkala	Pembuatan drainase pada lajur L1 dan pemeliharaan rumaja
		R1	Retak Memanjang & Melintang	Low	100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada laju L1 dan P2 (Pengaspalan)
17	1+600 - 1+700	L1	Tambalan	Medium	92	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan rumaja dan mengganti tambalan baru
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1 dan pemeliharaan rumaja
18	1+700 - 1+800	L1	Tambalan	Low	100	Pemeliharaan Rutin	Pembersihan drainase dan P2 (Pengaspalan)
		R1	Retak Kulit Buaya	Low	82,5	Pemeliharaan Berkala	
19	1+800 - 1+900	L1	Retak Memanjang & Melintang	Medium	100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1 dan P3 (Penutupan retak)
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	

Sumber: Hasil Analisa (2022)

Tabel 4.18 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 20 – 26 STA (1+900 – 2+600)

SEGMENT	STA	LAJUR	JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	NILAI IKP	JENIS PENANGANAN	METODE PERBAIKAN
20	1+900 - 2+000	L1	Retak Memanjang & Melintang	Medium	87,5	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja dan P3 (Penutupan retak)
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja dan pemeliharaan drainase pada lajur R1
21	2+000 - 2+100	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
22	2+100 - 2+200	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
23	2+200 - 2+300	L1	Retak Memanjang & Melintang	Medium	90	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja, pemeliharaan drainase pada lajur R1 ,P3 (Penutupan retak) dan P5 (Penambalan lubang)
		L1	Retak Tepi	High			
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
24	2+300 - 2+400	L1	Tambalan	Low	86	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja dan drainase pada lajur R1 dan P2 (PENGASPALAN)
		L1	Retak Memanjang & Melintang	Low			
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
25	2+400 - 2+500	L1	Tambalan	Low	100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja dan pemeliharaan/pembersihan drainase pada lajur R1
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
26	2+500 - 2+600	L1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	
		R1	Tidak Ada Kerusakan		100	Pemeliharaan Rutin	

Sumber: Hasil Analisa (2022)

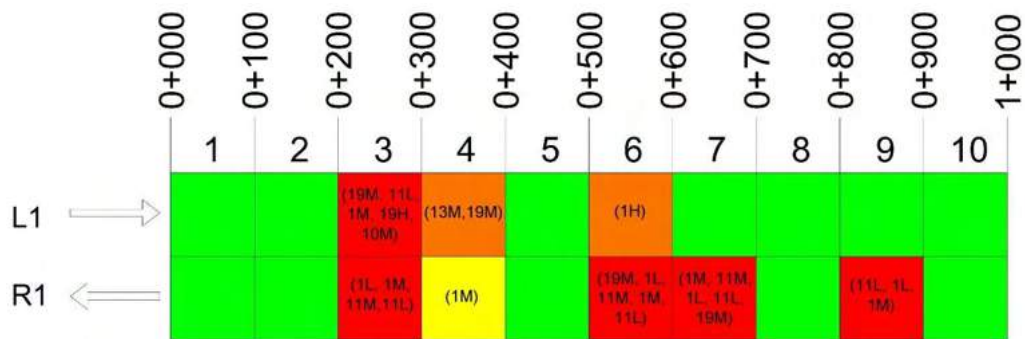
Tabel 4.19 Matriks Metode Perbaikan dan Jenis Penanganan Segmen 27 – 31 STA (2+600 – 3+100)

SEGMENT	STA	LAJUR	JENIS KERUSAKAN	TINGKAT KERUSAKAN	NILAI IKP	JENIS PENANGANAN	METODE PERBAIKAN	
27	2+600 - 2+700	L1	Retak Memanjang & Melintang	Low	83	Pemeliharaan Berkala	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja, P2 (Pengaspalan), P4 (Pengisian retak) dan P3 (Penutupan retak)	
		L1	Retak Memanjang & Melintang	High				
		L1	Retak Memanjang & Melintang	Medium				
		R1	Tidak Ada Kerusakan			100	Pemeliharaan Rutin	
28	2+700 - 2+800	L1	Retak Memanjang & Melintang	Low	100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja dan P2 (Pengaspalan)	
		L1	Tambalan	Low				
		R1	Tidak Ada Kerusakan			100	Pemeliharaan Rutin	
29	2+800 - 2+900	L1	Tidak Ada Kerusakan			100	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja dan pembersihan drainase pada lajur R1
		R1	Tidak Ada Kerusakan			100	Pemeliharaan Rutin	
30	2+900 - 3+000	L1	Tambalan	Medium	65	Peningkatan Struktural	Pembuatan drainase pada lajur L1, perbaikan struktur perkerasan berupa penggantian tambalan baru	
		R1	Pelepasan Butir	Medium	89	Pemeliharaan Rutin	Pembuatan drainase pada lajur L1, pemeliharaan rumaja dan P2 (Pengaspalan)	
31	3+000 - 3+100	L1	Pelepasan Butir	Low	95	Pemeliharaan Rutin	Perbaikan seluruh struktur perkerasan dan pembuatan saluran drainase	
		R1	Lubang	Medium				
		R1	Penurunan Lajur/Bahu	Medium	37	Rekonstruksi/Daur Ulang		
		R1	Pelepasan Butir	High				
		R1	Pelepasan Butir	Medium				

Sumber: Hasil Analisa (2022)

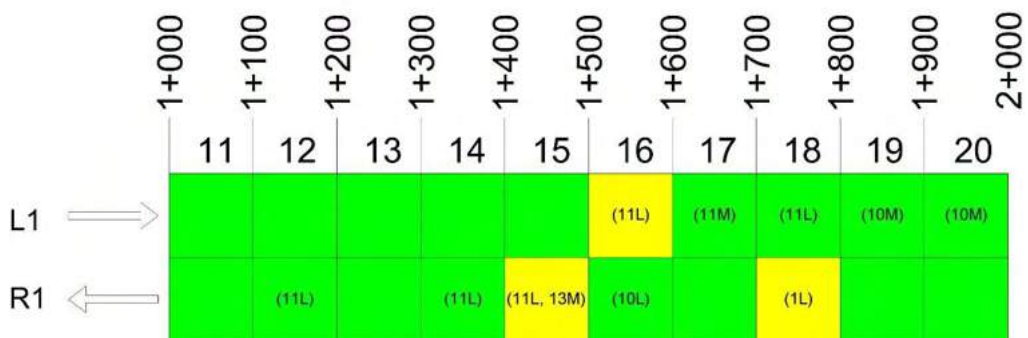
Berikut adalah denah kondisi kerusakan jalan beserta tingkat kerusakannya. Adapun bagian yang diarsir menggunakan warna hijau, kuning, orange dan merah adalah jenis penanganan yang dilakukan. Untuk artinya adalah sebagai berikut:

1. Warna Hijau adalah jenis penanganan Pemeliharaan Rutin
2. Warna Kuning adalah jenis penanganan Pemeliharaan Berkala
3. Warna Orange adalah jenis penanganan Peningkatan Struktural
4. Warna Merah adalah jenis penanganan Rekonstruksi/Daur ulang



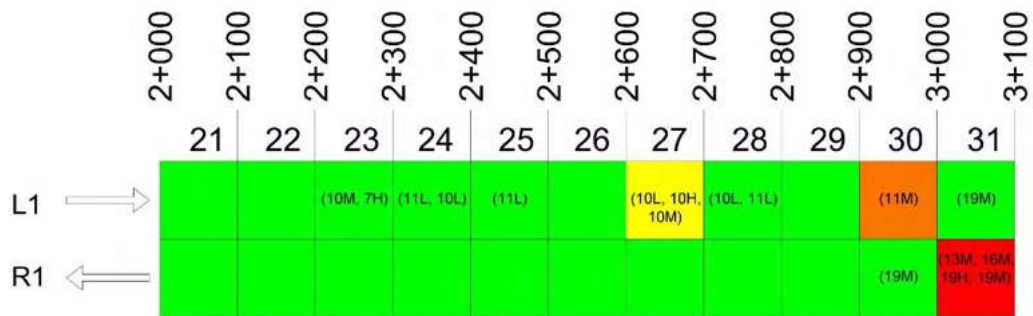
Gambar 4.20 Denah Kondisi perkerasan jalan pada STA (0+000 – 1+000)

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.21 Kondisi Drainase pada STA (1+100 – 2+100)

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



Gambar 4.22 Kondisi Drainase pada STA (2+100 – 3+100)

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat 7 jenis kerusakan dengan tingkat kerusakan yang berbeda dari 20 jenis kerusakan yang ada pada perkerasan lentur sepanjang 3,1Km pada lokasi penelitian. Nilai presentase kerusakan total pada ruas jalan raya limbangan dari simpang 3 Leuwigong sampai dengan masjid Al-Hikmah Kec. Cibatu adalah tambalan (37,65%), retak kulit buaya (31,76%), retak memanjang & melintang (12,94%), pelepasan butir (11,76%), (lubang (3,53%), retak tepi (1,18%), sungkur (1,18%).

Untuk penanganan kerusakan menggunakan pedoman Bina Marga yaitu dengan perbaikan P2 (Pengaspalan) untuk jenis kerusakan retak kulit buaya (*low & medium*) dengan lebar < 2mm, retak memanjang & melintang (*low*) dengan lebar < 2mm dan pelepasan butir. P3 (penutupan retak) untuk jenis kerusakan retak memanjang & melintang (*medium*) yang memiliki lebar < 2mm. P4 (pengisian retak) untuk jenis kerusakan retak memanjang & melintang (*high*) dengan lebar > 2mm. P5 (penambalan lubang) untuk jenis kerusakan retak kilit buaya (*high*) dengan lebar > 2mm, lubang (*high*) dengan kedalaman >50mm, retak tepi (*high*) dan penurunan lajur/bahu (*high*) P6 (perataan) untuk jenis kerusakan lubang (*medium*), amblas (*medium*) dan alur (*low*).

2. Nilai IKP pada ruas Jalan Raya Limbangan (Limbangan), Kabupaten Garut, Jawa Barat sepanjang 3,1Km, dari simpang 3 Luewigong Limbangan sampai dengan Masjid Al-Hikmah Kecamatan Cibatu adalah sebagai berikut:

- a. Nilai IKP (85 – 100) dengan kelas kondisi Sangat Baik (*good*) adalah STA (0+000 – 0+200), (0+400 – 0+500), (0+600 – 0+700 Lajur L1), (0+700 – 0+800), (0+800 – 0+900 Lajur L1), (0+900 – 1+400), (1+400 – 1+500 Lajur L1), (1+500 – 1+600 Lajur R1), (1+600 – 1+700), (1+700 – 1+800 Lajur L1), (1+800 – 2+600), (2+600 – 2+700 Lajur R1), (2+700 – 2+900), (2+900 – 3+000 Lajur R1) dan STA (3+000 – 3+100 Lajur L1).
 - b. Nilai IKP (70 – 85) dengan kelas kondisi Baik (*satisfactory*) adalah STA (0+300 – 0+400 Lajur R1), (1+500 – 1+600 Lajur L1), (1+700 – 1+800 Lajur R1) dan STA (2+600 – 2+700 Lajur L1).
 - c. Nilai IKP (55 – 70) dengan kelas kondisi Sedang (*fair*) adalah STA (0+300 – 0+400 Lajur L1), (0+500 – 0+600 Lajur L1) dan STA (2+900 – 3+000 Lajur L1).
 - d. Nilai IKP (40 – 55) dengan kelas kondisi Jelek (*poor*) adalah STA (0+200 – 0+300 Lajur L1), (0+500 – 0+600 Lajur R1), (0+600 – 0+700 Lajur R1), (0+800 – 0+900 Lajur R1) dan STA (1+400 – 1+500 Lajur R1).
 - e. Nilai IKP (25 – 40) dengan kelas kondisi Parah (*very poor*) adalah STA (3+000 – 3+100 Lajur R1)
 - f. Nilai IKP (10 – 25) dengan kelas kondisi Sangat Parah (*serious*) adalah STA (0+200 – 0+300 Lajur R1)
3. Dari hasil analisis yang dilakukan, didapat jenis penanganan berupa pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, peningkatan struktural dan rekonstruksi/daur ulang. Adapun jenis penanganan yang diperoleh dari STA (0+000 – 3+100) adalah sebagai berikut:

- a. Pemeliharaan Rutin dengan Nilai IKP (≥ 85): STA (0+000 – 0+200), (0+400 – 0+500), (0+600 – 0+700 Lajur L1), (0+700 – 0+800), (0+800 – 0+900 Lajur L1), (1+000 – 1+400), (1+400 – 1+500 Lajur L1), (1+500 – 1+600 Lajur R1), (1+600 – 1+700), (1+700 – 1+800 Lajur L1), (1+900 – 2+600), (2+600 – 2+700 Lajur R1), (2+800 – 2+900), (2+900 – 3+000 Lajur R1) dan STA (3+000 – 3+100 Lajur L1).
- b. Pemeliharaan Berkala dengan Nilai IKP (70 – 85): STA (0+300 – 0+400 Lajur R1), 1+500 – 1+600 Lajur L1), 1+700 – 1+800 Lajur R1) dan STA (2+600 – 2+700 Lajur L1).
- c. Peningkatan Struktural dengan Nilai IKP (55 – 70): STA (0+300 – 0+400 Lajur L1), (0+500 – 0+600 Lajur L1) dan STA (2+900 – 3+000 Lajur L1).
- d. Rekonstruksi/Daur ulang dengan Nilai IKP (< 55): STA (0+200 – 0+300), (0+500 – 0+600 Lajur R1), (0+600 – 0+700 Lajur R1), (0+800 – 0+900 Lajur R1), (1+400 – 1+500 Lajur R1) dan STA (3+000 – 3+100 Lajur R1).

Adapun metode perbaikan yang digunakan pada STA (0+000 – 3+100) adalah sebagai berikut:

- a. P2 = STA (0+200 – 0+400), (0+500 – 0+700), (0+800 – 0+900), (1+500 – 1+600), (1+700 – 1+800), (2+300 – 2+400), (2+600 – 2+800) dan STA (2+900 – 3+100),
- b. P3 = STA (0+200 – 0+300, (1+800 – 2+000), (2+200 – 2+300) dan STA (2+600 – 2+700),
- c. P4 = STA (2+700 – 2+800),
- d. P5 = STA (0+500 – 0+600), (1+400 – 1+500), (2+200 – 2+300) dan STA (3+000 – 3+100),
- e. P6 = STA (0+300 – 0+400) dan STA (3+000 – 3+100).

Adapun salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada Jalan Raya Limbangan (Limbangan) adalah aktifitas kendaraan niaga dengan Lalu lintas

Harian Rata-rata (LHR) terbanyak diantaranya: Golongan 6a (1.548; 1.538), golongan 5b (653; 691), golongan 6b (353; 334), golongan 7a (126; 114), golongan 5a (42; 42), golongan 7b (30; 26) dan golongan 7c (17; 23).

5.2 SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas maka ada beberapa lingkup pembahasan yang dibatasi, sehingga ada beberapa saran yang diberikan untuk penilitan selanjutnya, antara lain:

1. Penanganan kerusakan jalan perlu dilakukan demi menjaga kenyamanan dan keamanan pengguna jalan, selain itu penanganan kerusakan jalan juga bertujuan untuk menghindari kerusakan yang lebih parah yang mengakibatkan penurunan nilai IKP.
2. Pada saat melakukan analisis untuk mencari nilai Nilai Densitas (*Density*) sampai dengan mendapatkan Nilai IKP harap diperhatikan secara teliti agar tidak terjadi kekeliruan dalam menganalisis karena perhitungan-perhitungan tersebut saling berkaitan satu sama lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arganisius Lampur. (2021). *Analisis Kerusakan Jalan Di Ndajang Desa Lungar Terhadap Arus Lalu Lintas Mocok - Ruteng Kabupaten Manggarai*. Kupang: UNDANA.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. (1995). *Manual Pemeliharaan Rutin Untuk Jalan nasional dan Propinsi*. Jakarta.
- Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. (2002). *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*. Jakarta
- Kementrian PUPR. (2016). *Penentuan indeks kondisi perkerasan (IKP)*.
- Nurhakim M. Lukman. (2021). *Analisis Tingkat Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecepatan Kendaran Studi Kasus : Ruas Jalan Balapulang-Margasari*. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.
- PERMEN PU No.13. (2011). *Tata Cara Penilikan dan Pemeliharaan Jalan*.
- PERMEN PUPR No: 248/KPTS/M/2015. *Tentang Penetapan Ruas Jalan Dalam Jaringan Jalan Primer Menurut Fungsinya Sebagai Jalan Arteri (JAP) Dan Jalan Kolektor-I (JKP-I)*
- Rifaludin Muhammad. (2019). *Analisa Kondisi Kerusakan Jalan Pada Lapisan Permukaan (Studi Kasus : Ruas Jalan Gadog - Cikopo Selatan)* Purwakarta: Universitas Pakuan.
- Sepingga Clara Rahma Dewi. (2021). *Analisa Kondisi Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Perkerasan Lentur Berdasarkan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (Ikp) Pd 01-2016-B Dan Metode Penanganannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Bogor dari Gandaria - Cilodong / bts. Depok)*. Jakarta: Institut Sains Dan Teknologi Nasional.
- RI Undang-Undang No.38. (2004). *Tentang Jalan*.