



TUGAS AKHIR - RC184803

**PERANCANGAN PERBAIKAN PERKERASAN JALAN PADA
JALAN RAYA LEGOK-KARAWACI KABUPATEN
TANGERANG**

RIZKY RAMADHAN HADJAR PUTRA
NRP. 03111640000069

Dosen Pembimbing
Dr. Catur Arif Prastyanto, ST, M.Eng.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020



TUGAS AKHIR - RC184803

**PERANCANGAN PERBAIKAN PERKERASAN JALAN
PADA JALAN RAYA LEGOK-KARAWACI KABUPATEN
TANGERANG**

RIZKY RAMADHAN HADJAR PUTRA
NRP. 03111640000069

Dosen Pembimbing
Dr. Catur Arif Prastyanto, ST, M.Eng.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

Halaman ini sengaja dikosongkan



FINAL PROJECT – RC 184803

***THE REFINEMENT PLANNING OF ROAD PAVEMENT IN
LEGOK – KARAWACI ROAD, DISTRICT OF TANGERANG***

RIZKY RAMADHAN HADJAR PUTRA
NRP. 03111640000069

Supervisor
Dr. Catur Arif Prastyanto, ST, M.Eng.

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Civil, Planning, and Geo-Engineering
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PERANCANGAN PERBAIKAN PERKERASAN JALAN
PADA JALAN RAYA LEGOK-KARAWACI KABUPATEN
TANGERANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumian

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

RIZKY RAMADHAN HADJAR PUTRA

NRP. 031 116 4000 0069

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1.	Dr. Catur Arif Prastyanto, ST., M.Eng. (Pembimbing I)	
----	--	---



SURABAYA AGUSTUS, 2020

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERANCANGAN PERBAIKAN PERKERASAN JALAN PADA JALAN RAYA LEGOK-KARAWACI KABUPATEN TANGERANG

Nama Mahasiswa : Rizky Ramadhan Hadjar Putra

NRP : 03111640000069

Departemen : Teknik Sipil FTSPK ITS

Dosen Pembimbing : Dr. Catur Arif Prastyanto ST., M.Eng.

Abstrak

Jalan Raya Legok – Karawaci merupakan salah satu ruas jalan kabupaten sepanjang 8,3 km dengan perkerasan kaku yang terletak di Provinsi Banten Kabupaten Tangerang. Jalan Raya Legok – Karawaci merupakan salah satu akses utama menuju Tol Jakarta dan Tol Merak. Oleh karena itu, Jalan Raya Legok – Karawaci sering digunakan sebagai jalur melintas kendaraan bertonase tinggi dari Kabupaten Bogor, Kabupaten Legok serta daerah Serang menuju akses tol. Tingginya arus lalu lintas bertonase tinggi yang melalui Jalan Raya Legok-Karawaci serta rusaknya saluran drainase yang menyebabkan terjadinya genangan air pada permukaan jalan menyebabkan kerusakan pada permukaan jalan. Dampak dari kerusakan ini menyebabkan kendaraan yang melalui Jalan Raya Legok – Karawaci harus memperlambat laju kendaraannya. Hal ini menyebabkan terhambatnya alur lalu lintas pada ruas Jalan Raya Legok-Karawaci, dan kecelakaan yang disebabkan oleh tergelincirnya kendaraan bermotor.

Atas dasar tersebut, perbaikan perkerasan pada Jalan Raya Legok-Karawaci perlu dilakukan. Dalam Tugas Akhir ini, dilakukan penilaian kondisi lalu lintas menggunakan data LHR tahun 2018 dan didapatkan hasil analisa bahwa kendaraan yang mendominasi Jalan Raya Legok-Karawaci merupakan kendaraan golongan 2 dengan rasio 63,45% untuk arah Karawaci-Legok dan 66,45% untuk arah Legok-Karawaci serta nilai CESAL tertinggi disebabkan oleh kendaraan golongan 7b dengan nilai ESA_5

sebesar 5.576.324 (45.09%) untuk arah Legok-Karawaci dan 6.599.200 (41,16%) untuk arah Karawaci-Legok. Lalu, dilakukan penilaian kerusakan jalan menggunakan Metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) dengan hasil kerusakan rata-rata sebesar 73,05 pada ruas jalan yang mengalami kerusakan parah (segmen 1-6). Setelahnya dilakukan perencanaan tebal perkerasan lentur dan perkerasan kaku dengan menggunakan metode Bina Marga 2017 dengan hasil tebal AC WC 50 mm, tebal AC BC 60 mm, tebal AC Base 220 mm, tebal CTB 150 mm, dan tebal LPA kelas A 150 mm untuk perkerasan lentur dan tebal pelat beton 305 mm, tebal LMC 100 mm, tebal LPA Kelas A 150 mm untuk perkerasan kaku. Setelahnya dilakukan analisis biaya konstruksi dan pemeliharaan untuk kedua jenis perkerasan dengan umur rencana 40 tahun sebagai dasar penentuan dalam pemilihan jenis perkerasan pada Jalan Raya Legok-Karawaci dan didapatkan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 40.647.904.377 untuk tiap km perkerasan lentur dan Rp17.297.914.385 untuk tiap km perkerasan kaku.

Dari hasil analisis dalam Tugas Akhir ini, digunakan perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan. Hal ini dikarenakan total biaya konstruksi dan pemeliharaan perkerasan kaku untuk umur rencana 40 tahun sebesar Rp60.542.700.347 Lebih murah dibandingkan biaya konstruksi dan pemeliharaan perkerasan lentur untuk umur rencana 40 tahun sebesar Rp142.267.665.318

Kata kunci: *karakteristik lalu lintas, kerusakan jalan, perkerasan lentur, perkerasan kaku, perbandingan perkerasan*

THE REFINEMENT PLANNING OF ROAD PAVEMENT IN LEGOK – KARAWACI ROAD, DISTRICT OF TANGERANG

Name : Rizky Ramadhan Hadjar Putra
NRP : 03111640000069
Department : Teknik Sipil FTSPK ITS
Supervisor : Dr. Catur Arif Prastyanto ST., M.Eng.

Abstract

Legok-Karawaci Road is an 8,3 km long district road that is located in the district of Tangerang, Banten. Legok – Karawaci road is one of the main access in order to reach Jakarta Highway and Merak Highway. Its strategic value has made it a popular choice for high tonages vehicles from the District of Bogor, District of Legok and the District of Serang to use the road as a mean to reach the highway. The high traffics caused by these high tonages vehicles that goes through Legok-Karawaci Road added by the failures of the drainage systems to drain the water has caused several damages upon the pavements. These damages then in return has caused traffic jam along the Legok-Karawaci Road, and some minor accidents that is caused by motor vehicle that slipped while travelling through this road.

Based on that narration, the refinement of Legok-Karawaci Road needs to be done. In this final project, the review of the traffic's characteristic is done by using the 2018 traffic data from Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang. The result of the analysis are the 2nd class of vehicles is the type of vehicle that dominates the Legok-Karawaci Road with the ratio of 63,45% for the direction of Karawaci-Legok and 66,45% for the direction of Karawaci-Legok. As for its CESAL value, the highest CESAL value is dominated by the 7thb group with the ESA_5 value of 5.576.324 (45.09%) for the direction of Karawaci-Legok and 6.599.200 (41,16%) for the direction of Legok-Karawaci. The damages of Legok-Karawaci Road is then analyzed by using the Indrasurya and Dirgolaksono's Method

(1990) with the result of 73,05 as its average distress value for where the damages is the most severe. Then, the thickness of the flexible pavement and rigid pavement are done by using the Bina Marga 2017's method with the result of thickness of 50 mm for its AC WC, 60 mm for its AC BC, 220 mm for its AC Base, 150 mm for its CTB and 150 mm for its Class A aggregate for the flexible pavement, and the thickness of 305 mm for its concrete plate, 100 mm for its LMC and 150 mm for its Class A Aggregate for the rigid pavement. After the calculation of the thickness for each pavement's type has been done, the construction's cost and upkeep cost analysis for each pavement will then be done as a basis to choose which pavement's type is more suitable for the Legok-Karawaci Road based on its price wtih the result of Rp40.647.904.377 needed for each km of flexible pavement and Rp17.297.914.385 needed for each km of rigid pavement.

From the analysis that has been done in this Final Project, The Jointed Plain Concrete Pavement will then be choosen in order to handle the damages of Legok -Karawaci Road. This election is based on the cheaper total value of construction and upkeep cost of the rigid pavement for a planning period of 40 years that costs Rp60.542.700.347 than its flexible counterpart that cost Rp142.267.665.318 of the same planning period.

Kata kunci: karakteristik lalu lintas, kerusakan jalan, perkerasan lentur, perkerasan kaku, perbandingan perkerasan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah swt atas segela rahmat dan berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “PERANCANGAN PERBAIKAN PERKERASAN PADA JALAN RAYA LEGOK-KARAWACI KABUPATEN TANGERANG”.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini yang telah membantu serta membimbing penulis dengan sabar dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua serta keluarga Penulis yang telah senantiasa selalu mendoakan serta mendukung saya selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Sahabat-sahabat *Freaky* saya yaitu Beryl, Salman, Lazuardi, Azmi, Bayu dan Giris yang selalu menyemangati serta membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Sahabat-sahabat *Assassin's Croot* yaitu Redifa, Farras dan Farris yang telah menemanı saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini di kala Pandemi Korona.
5. Teman-teman “Pasukan Kantin Sipil” saya yaitu Aldio, Lukas, Faiz dan teman-teman kantin lainnya yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman diskusi saya yaitu, Beryl, Anggoro dan Tika yang telah membantu saya memahami lebih baik materi-materi perkerasan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
7. Serta seluruh teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Di akhir kata, Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis butuhkan. Akhir kata sebagai penulis, saya mohon maaf jika ada kekurangan pada Tugas Akhir ini. Terima kasih.

Surabaya, Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Lokasi Studi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Definisi Jalan.....	7
2.2. Klasifikasi Jalan	7
2.2.1. Berdasarkan Fungsinya	7
2.2.2. Berdasarkan Statusnya	8
2.2.3. Berdasarkan Beban Muatan Sumbu Kendaraan ...	9
2.3. Kerusakan Jalan.....	9
2.4. Penilaian Kondisi Jalan.....	10
2.4.1. Metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>) 1990..	11
2.4.2. Metode Bina Marga 1990.....	11
2.4.3. Metode Indasurya dan Dirgolaksono 1990.....	12
2.5. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	29
2.6. Jenis Struktur Perkerasan Jalan	30
2.6.1. Perkerasan Lentur	32
2.6.2. Perkerasan Kaku	34
2.7. Nilai <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	40
2.8. Studi Literatur	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	45
3.1 Tahapan Umum	45

3.2	Tahap Persiapan	45
3.3	Tahap Pengumpulan Data	46
3.5	Tahap Analisis.....	50
3.5.1.	Analisa Karakteristik Lalu Lintas	50
3.5.2.	Peninjauan Kondisi Jalan dan Drainase	60
3.5.3.	Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur	67
3.5.4.	Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku	69
3.5.5.	Perencanaan Tipikal Drainase	79
3.5.6.	Perhitungan Biaya Konstruksi dan Pemeliharaan	82
3.5.7.	Pemilihan Jenis Perkerasan	83
3.6	Bagan Alir.....	84
3.7	Jadwal Pelaksanaan	86
BAB IV PEMBAHASAN	87
4.1.	Karakteristik lalu Lintas.....	87
4.1.1.	Perhitungan Laju Pertumbuhan	89
4.1.2.	Penentuan Umur Rencana	92
4.1.3.	Perhitungan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	92
4.1.4.	Perhitungan Vehicle Damage Factor (VDF)	96
4.1.5.	Perhitungan Nilai CESAL	100
4.2.	Kerusakan Jalan.....	105
4.2.1.	Penilaian Riding Quality	108
4.2.2.	Penilaian Kerusakan Jalan.....	110
4.2.3.	Penilaian Kerusakan Drainase	116
4.2.4.	<i>Strip Map</i> Kerusakan Jalan.....	116
4.2.5.	Penanganan Jalan.....	123
4.3.	Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	127
4.3.1.	Nilai CBR Tanah Dasar dan CBR Rencana	127
4.3.2.	Penentuan Jenis Lapis Fondasi	127
4.3.3.	Penentuan Tebal Perkerasan Lentur	128
4.4.	Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku.....	129
4.4.1.	Penentuan Jenis Perkerasan Kaku.....	130
4.4.2.	Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga ..	130
4.4.3.	Penentuan Tebal Perkerasan Kaku.....	131

4.4.4.	Perencanaan Tulangan Perkerasan Kaku	131
4.4.5.	Perencanaan Sambungan Perkerasan Kaku.....	132
4.5.	Perhitungan Biaya Konstruksi dan Pemeliharaan	135
4.5.1.	Perhitungan Volume Pekerjaan	135
4.5.2.	Perhitungan Biaya Konstruksi	139
4.5.3.	Perhitungan Biaya Pemeliharaan.....	140
4.6.	Pemilihan Perkerasan.....	143
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		145
5.1.	Kesimpulan	145
5.2.	Saran	147
DAFTAR PUSTAKA		149
LAMPIRAN		153
BIODATA PENULIS		223

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Studi.....	5
Gambar 1. 2 Tipikal Kerusakan Jalan dan Lalu Lintas yang Melalui Jalan Raya Legok - Karawaci	5
Gambar 2. 1 Rating Kondisi Perkerasan dengan Nilai PCI.....	11
Gambar 2. 2 Contoh Kerusakan Potholes	13
Gambar 2. 3 Contoh Kerusakan Alligator Cracking.....	14
Gambar 2. 4 Contoh Kerusakan Ravelling.....	14
Gambar 2. 5 Contoh Kerusakan Amblas.....	15
Gambar 2. 6 Contoh Kerusakan Keriting	16
Gambar 2. 7 Contoh Kerusakan Longitudinal Cracking	16
Gambar 2. 8 Contoh Kerusakan Alur.....	17
Gambar 2. 9 Contoh Kerusakan Block Cracking	18
Gambar 2. 10 Contoh Kerusakan Flushing	18
Gambar 2. 11 Contoh Kerusakan Edge Deterioration	19
Gambar 2. 12 Perkerasan Lentur pada Timbunan	31
Gambar 2. 13 Perkerasan Kaku	31
Gambar 3. 1 Pembagian Segmen Jalan	49
Gambar 3. 2 Desain Tipikal Sambungan Memanjang Tie Bars .	73
Gambar 3. 3 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Pelaksanaan Memanjang	74
Gambar 3. 4 Sambungan Susut Melintang tanpa Ruji	76
Gambar 3. 5 Sambungan Susut Melintang tanpa Ruji	76
Gambar 3. 6 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan Tidak Direncanakan untuk Pengecoran per Lajur..	77
Gambar 3. 7 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan Tidak Direncanakan untuk Pengecoran Seluruh Lebar Perkerasan.....	77
Gambar 3. 8 Sambungan Isolasi dengan Ruji.....	78
Gambar 3. 9 Sambungan Isolasi tanpa Ruji	78
Gambar 3. 10 Sambungan Isolasi dengan Penebalan Tepi.....	78

Gambar 4. 1 Rekapitulasi Kendaraan pada Jalan Raya Legok-Karawaci.....	88
Gambar 4. 2 Distribusi Beban Truck Konfigurasi Sumbu 1.22..	96
Gambar 4. 3 Distribusi Beban Truck Konfigurasi Sumbu 1.2+2.2.....	97
Gambar 4. 4 Pembagian Segmen Jalan Raya Legok-Karawaci.	107
Gambar 4. 5 Kerusakan Potholes dengan kedalaman 2,5-7,5 cm pada Jalan Raya Legok - Karawaci.....	111
Gambar 4. 6 Kerusakan Alligator Cracking dengan Pecahan Longgar pada Jalan Raya Legok – Karawaci	111
Gambar 4. 7 Kerusakan Longitudinal Cracking dengan Pecah >2,5 cm pada Jalan Raya Legok – Karawaci.....	112
Gambar 4. 8 Kerusakan Block Cracking dengan retak > 1 cm pada Jalan Raya Legok – Karawaci	112
Gambar 4. 9 Terhambatnya Saluran Drainase karena Sampah dan Material pada Tepi Drainase Segmen 3Jalan Raya Legok – Karawaci	118
Gambar 4. 10 Saluran Tepi Drainase yang Tersumbat Sepenuhnya pada Segmen 3 Jalan Raya Legok – Karawaci.....	119
Gambar 4. 11 Kondisi Saluran Tepi Drainase pada Segmen 3 Jalan Raya legok - Karawaci	119
Gambar 4. 12 Strip Map Kerusakan Jalan Raya Legok- Karawaci	121
Gambar 4. 13 Desain Perkerasan Lentur pada Jalan Raya Legok – Karawaci	128
Gambar 4. 14 Detail Drainase Perkerasan Lentur pada Jalan Raya Legok - Karawaci	129
Gambar 4. 15 Desain Perkerasan Kaku pada Jalan Raya Legok – Karawaci.....	133
Gambar 4. 16 Detail Drainase Perkerasan Kaku pada Jalan Raya Legok - Karawaci	134

Gambar 4. 17 Tampak Atas Desain Perkerasan Kaku dan
Detail Sambungan pada Jalan Raya Legok-
Karawaci134

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Kerusakan dan Faktor Pengali	20
Tabel 2. 2 Kriteria Riding Quality	22
Tabel 2. 3 Rangkuman Nilai Kerusakan untuk Tiap Komponen Drainase	26
Tabel 2. 4 Inventory Data Form Penilaian Kerusakan Jalan Menurut Indrasurya dan Dirgolaksono 1990	28
Tabel 2. 5 Tabel Pekiraan Nilai CBR	40
Tabel 2. 6 Penentuan Desain Lapis Pondasi.....	41
Tabel 3. 1 Inventory Data Form Indrasurya dan Dirgolaksono (1990).....	48
Tabel 3. 2 Umur Rencana Berdasarkan Perkerasannya	51
Tabel 3. 3 Kapasitas Dasar (C_0).....	52
Tabel 3. 4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Jalur atau Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ}).....	53
Tabel 3. 5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah (FC_{PA}).....	53
Tabel 3. 6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS pada Jalan Berbauh (FC_{HS}).....	54
Tabel 3. 7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK})	54
Tabel 3. 8 Klasifikasi Jenis Kendaraan	57
Tabel 3. 9 Nilai VDF Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017	58
Tabel 3. 10 Nilai Faktor Distribusi Lajur	59
Tabel 3. 11 Jenis Kerusakan dan Faktor Pengalinya	62
Tabel 3. 12 Bagan Desain Perkerasan Lentur Menggunakan CTB	68
Tabel 3. 13 Jumlah Sumbu Kendaraan untuk tiap Jenis Kendaraan	70
Tabel 3. 14 Desain Perkerasan Jalan Lalu Lintas Berat	71

Tabel 3. 15 Diameter Ruji terhadap Tebal Pelat Beton.....	75
Tabel 3. 16 Koefisien Drainase ‘m’ untuk Tebal Lapis Berbutir	80
Tabel 3. 17 Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir	81
Tabel 3. 18 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir	86
Tabel 4. 1 LHR Tahun Survey 2018 dari Legok ke Karawaci ...	87
Tabel 4. 2 Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Tangerang	89
Tabel 4. 3 Laju Pertumbuhan PDRB Kabupaten Tangerang.....	90
Tabel 4. 4 Laju Pertumbuhan PDRB Per Kapita Kabupaten Tangerang	90
Tabel 4. 5 LHR pada Tahun Buka Jalan (Tahun 2021) Arah Legok – Karawaci.....	91
Tabel 4. 6 LHR pada Tahun Buka Jalan (Tahun 2021) Arah Karawaci – Legok.....	92
Tabel 4. 7 Prediksi Jumlah Kendaraan pada Tahun 2061 untuk Arah Legok – Karawaci	94
Tabel 4. 8 Prediksi Jumlah Kendaraan pada Tahun 2061 untuk Arah Karawaci - Legok.....	94
Tabel 4. 9 Faktor Pertumbuhan Laju Lalu Lintas untuk tiap Jenis Laju Pertumbuhan Tahunan	96
Tabel 4. 10 Nilai VDF dengan Perhitungan Manual	99
Tabel 4. 11 Perbandingan Nilai VDF.....	99
Tabel 4. 12 Nilai CESAL pada Tahun Buka Jalan pada Arah Legok – Karawaci.....	101
Tabel 4. 13 Nilai CESAL pada Tahun Buka Jalan pada Arah Karawaci – Legok.....	101
Tabel 4. 14 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 20 Tahun untuk Arah Legok – Karawaci.....	102
Tabel 4. 15 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 40 Tahun untuk Arah Karawaci – Legok.....	103
Tabel 4. 16 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 40 Tahun untuk Arah Legok – Karawaci.....	104

Tabel 4. 17 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana	40
Tahun untuk Arah Karawaci - Legok	104
Tabel 4. 18 Form Kerusakan Jalan pada Segmen 3	106
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Penilaian Riding Quality pada Jalan Raya Legok-Karawaci	109
Tabel 4. 20 Luas Kerusakan Jalan pada Segmen 3	113
Tabel 4. 21 Persentase Kerusakan Jalan pada Segmen 3	114
Tabel 4. 22 Perhitungan Nilai Kerusakan Jalan pada Segmen 3	116
Tabel 4. 23 Contoh Form Kerusakan Drainase Indrasurya & Dirgolaksono (1990).....	117
Tabel 4. 24 Perhitungan Persentase Luas Genangan	117
Tabel 4. 25 Perhitungan Nilai Kerusakan Drainase pada Segmen 3 Jalan Raya Legok-Karawaci	120
Tabel 4. 26 Penanganan Kerusakan Perkerasan pada Jalan Raya Legok - Karawaci	124
Tabel 4. 27 Penanganan Kerusakan Drainase Jalan Raya Legok-Karawaci	125
Tabel 4. 28 Nilai Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Jalan Raya Legok – Karawaci Umur Rencana 40 Tahun	131
Tabel 4. 29 Volume Pekerjaan Perkerasan Lentur.....	138
Tabel 4. 30 Volume Pekerjaan Perkerasan Kaku	138
Tabel 4. 31 Biaya Konstruksi Perkerasan Lentur pada Jalan Raya Legok – Karawaci.....	139
Tabel 4. 32 Biaya Konstruksi Perkerasan Kaku pada Jalan Raya Legok - Karawaci	140
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Biaya untuk Masing-masing Perkerasan	143

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu bagian dari sistem transportasi adalah jalan. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (UU No. 38 tahun 2004). Berbagai kegiatan distribusi barang dan jasa yang mendukung pertumbuhan ekonomi suatu wilayah dilakukan melalui jalan dan infrastruktur-infrastruktur pendukungnya. Oleh karena itu, kualitas dan kondisi jalan yang baik sangat dibutuhkan guna memenuhi fungsi jalan tersebut secara optimal.

Jalan Raya Legok-Karawaci, merupakan jalan Kabupaten dengan perkerasan kaku yang menghubungkan Kecamatan Legok dengan Kecamatan Karawaci sepanjang 8,3 km dan lebar 7 m, yang terletak di Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Jalan Raya Legok – Karawaci merupakan salah satu akses utama menuju Tol Jakarta dan Tol Merak. Karena lokasi Jalan Raya Legok – Karawaci yang strategis, jalan tersebut sering digunakan sebagai akses jalan menuju Tol Jakarta ataupun Tol Merak oleh supir-supir truk bertonase tinggi dengan sumbu 1.22, 1.2-22 dan 1.2+2.2 dari daerah industri di Kabupaten Bogor, Kabupaten Serang, Bahkan Lebak. Menurut Direktur Jendral Perhubungan Darat, Budi Setiyadi (2019), dari satu juta truk yang diperiksa di beberapa jembatan timbang, sekitar 80% membawa muatan *overloaded*. Tingginya arus lalu lintas bertonase tinggi di Jalan Raya Legok-Karawaci tentunya meningkatkan kemungkinan adanya kendaraan *overloaded* yang melalui Jalan Raya Legok – Karawaci yang menurut Prastyanto (2018) beratnya dapat mencapai 69,06 ton. Hal ini tidak sesuai dengan status Jalan Raya Legok-Karawaci yang merupakan jalan kabupaten. Menurut UU No. 22 Tahun 2009, kelas jalan kabupaten seharusnya hanya boleh dilalui oleh

kendaraan bermotor dengan muatan sumbu terberat yang diizinkan tidak lebih dari 8 ton.

Beberapa penyebab dari kerusakan Jalan Raya Legok – Karawaci antara lainnya diduga karena kendaraan-kendaraan berat dengan muatan *overloaded* yang melalui Jalan Raya Legok-Karawaci. Kendaraan dengan beban *overloaded* akan menyebabkan meningkatnya nilai *Equivalent Single axle load* (ESAL) kendaraan tersebut secara eksponensial. Nilai ESAL merupakan angka yang menyatakan jumlah lintasan sumbu tunggal seberat 8160 kg yang akan menyebabkan derajat kerusakan yang sama apabila beban sumbu tersebut lewat sebanyak satu kali (Bina Marga, 1987). Meningkatnya nilai ESAL ini tentunya akan mempercepat kerusakan pada ruas jalan dan memperpendek umur rencana jalan. Selain itu, adanya genangan air dan banjir di beberapa ruas Jalan Raya Legok – Karawaci menyebabkan terjadinya *material pumping* pada perkerasan jalan. Menurut Sukawan (2012), *material pumping* pada perkerasan kaku terjadi karena adanya air bebas (*free water*) yang masuk melalui celah sambungan yang terjadi pada retakan-retakan pada slab beton, air yang berada dibawah *slab* beton yang disertai dengan beban lalu lintas yang melalui jalan akan menyebabkan terjadinya erosi pada tanah dasar dikarenakan terdesak keluarnya air dan butiran halus tanah melalui celah sambungan dan retakan *slab* beton. Kondisi ini menyebabkan adanya rongga dibawah *slab* beton yang akan mengakibatkan retak dan patahnya slab beton setelah dilewati kendaraan berat.

Beberapa dampak buruk yang diakibatkan dari rusaknya Jalan Raya Legok – Karawaci ini antara lain adalah terjadinya kemacetan di beberapa ruas Jalan Raya Legok – Karawaci yang diakibatkan oleh perlambatan arus lalu lintas, dan tergelincirnya kendaraan bermotor yang melalui Jalan raya Legok – Karawaci .

Atas dasar-dasar tersebut kerusakan-kerusakan yang terjadi pada perkerasan Jalan Raya Legok-Karawaci perlu diperbaiki. Untuk memperbaiki kerusakan jalan yang terjadi pada Jalan Raya Legok – karawaci, dilakukan tahapan-tahapan yang diawali

dengan analisa karakteristik lalu lintas jalan tersebut dengan menggunakan data *survey* yang telah ada. Dilanjutkan dengan identifikasi nilai kerusakan menggunakan metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990). Lalu dilanjutkan dengan perencanaan konstruksi tebal perkerasan lentur dan perkerasan kaku pada jalan tersebut, dan dilakukan pemilihan jenis perkerasan yang mengacu pada biaya konstruksi dan biaya perawatan perkerasan lentur dan perkerasan kaku selama umur rencana. Untuk kemudian ditentukan perkerasan mana yang paling sesuai untuk Jalan Raya Legok-Karawaci.

Oleh karena itu, diajukan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Perbaikan Perkerasan Jalan Raya Legok-Karawaci, Kabupaten Tangerang”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimanakah karakteristik lalu lintas kendaraan di Jalan Raya Legok-Karawaci pada saat ini?
2. Berapakah nilai kerusakan yang terjadi pada Jalan Raya Legok-Karawaci?
3. Berapakah tebal struktur perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan Jalan Raya Legok-Karawaci dengan umur rencana 20 tahun?
4. Berapakah tebal struktur perkerasan kaku yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan Jalan Raya Legok-Karawaci dengan umur rencana 40 tahun?
5. Berapakah biaya konstruksi dan biaya pemeliharaan yang dibutuhkan untuk masing-masing jenis perkerasan?
6. Perkerasan manakah yang paling sesuai dengan biaya konstruksi dan pemeliharaan paling murah untuk Jalan Raya Legok-Karawaci?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik lalu lintas kendaraan di Jalan Raya Legok-Karawaci pada saat ini dan pada akhir umur rencana.
2. Mengetahui nilai kerusakan yang terjadi pada Jalan Raya Legok-Karawaci.
3. Mengetahui tebal struktur yang dibutuhkan untuk jenis perkerasan lentur dengan umur rencana 20 tahun.
4. Mengetahui tebal struktur yang dibutuhkan untuk jenis perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun.
5. Mengetahui biaya konstruksi dan pemeliharaan untuk masing-masing jenis perkerasan.
6. Menentukan jenis perkerasan yang paling sesuai untuk Jalan Raya Legok-Karawaci berdasarkan biaya konstruksi dan pemeliharaan paling murah.

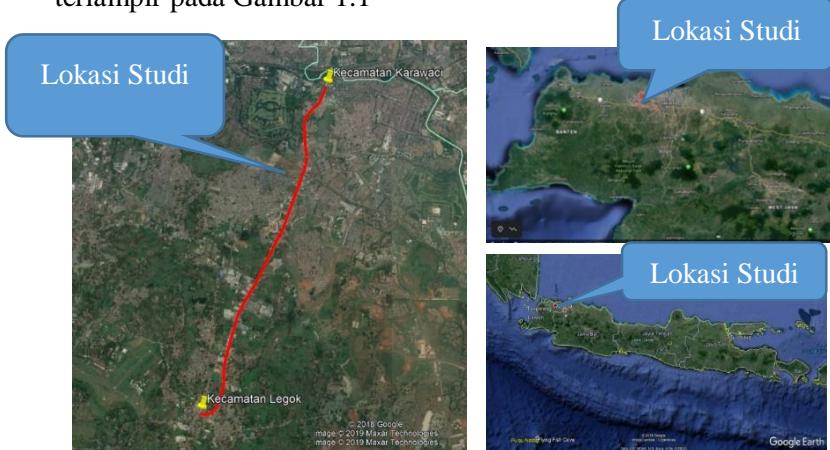
1.4 Ruang Lingkup

Adapun beberapa ruang lingkup dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Lokasi kerusakan yang ditinjau adalah ruas Jalan Raya Legok-Karawaci yang rusak sepanjang 8,3 km.
2. Identifikasi ketebalan jalan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan tahun 2017.
3. Identifikasi kerusakan jalan menggunakan Metode Indrasurya dan Dirgolaksono.
4. Tidak dilakukan perencanaan Drainase.
5. Diasumsikan data CBR rata-rata Jalan Raya Legok – Karawaci sebesar 6%.
6. Melakukan perhitungan biaya konstruksi dan pemeliharaan selama umur rencana.

1.5 Lokasi Studi

Dalam perencanaan perbaikan perkerasan kaku ini, lokasi yang menjadi objek studi penulis terletak di Jalan Raya Legok-Karawaci, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten seperti yang terlampir pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Lokasi Studi

Ilustrasi kerusakan jalan serta jenis kendaraan yang melalui Jalan Raya Legok-Karawaci terlampir pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2 Tipikal Kerusakan Jalan dan Lalu Lintas yang Melalui Jalan Raya Legok - Karawaci

Berdasarkan Gambar 1.2 dapat dilihat kerusakan jalan yang terjadi di Jalan Raya Legok-Karawaci. Jenis kendaraan yang melewati Jalan Raya Legok-Karawaci dapat diperhatikan tidak sesuai dengan status jalan ini yang merupakan Jalan Kabupaten, hal ini menyebabkan akan semakin rusaknya ruas Jalan Raya Legok-Karawaci.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Jalan

Menurut UU nomor 38 Tahun 2004, 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.

2.2. Klasifikasi Jalan

Menurut UU Nomor 38 Tahun 2004 dan UU Nomor 22 Tahun 2009, klasifikasi jalan dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu klasifikasi jalan berdasarkan fungsinya, klasifikasi jalan berdasarkan statusnya dan klasifikasi jalan berdasarkan beban muatan sumbu kendaraan. Adapun penjelasan dari masing-masing klasifikasi tersebut akan dijabarkan pada Sub Bab ini.

2.2.1. Berdasarkan Fungsinya

Menurut UU Nomor 38 Tahun 2004, Pembagian jalan berdasarkan fungsinya dibagi menjadi 4 jenis yaitu :

1. Jalan Arteri

Merupakan jalan yang melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

2. Jalan Kolektor

Merupakan jalan yang melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

4. Jalan Lingkungan

Merupakan jalan yang melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

2.2.2. Berdasarkan Statusnya

Menurut UU Nomor 38 Tahun 2004, Pembagian jalan berdasarkan status jalan tersebut dalam administrasi kepemerintahannya dibagi menjadi 5 jenis yaitu :

1. Jalan Nasional

Merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

2. Jalan Provinsi

Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/ kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

3. Jalan Kabupaten

Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antaribukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

4. Jalan Kota

Merupakan Jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubung-kan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan Desa

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

2.2.3. Berdasarkan Beban Muatan Sumbu Kendaraan

Menurut UU No.22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jalan menurut beban muatan dibedakan menjadi empat:

1. Jalan Kelas I

Yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar tidak lebih dari 2.500 milimeter, panjang tidak lebih dari 18.000 milimeter, tinggi tidak melebihi 4.200 milimeter dan muatan sumbu terberat sebesar 10 ton.

2. Jalan Kelas II

Yaitu jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar tidak lebih dari 2.500 milimeter, panjang tidak lebih dari 12.000 milimeter, tinggi tidak lebih dari 4.200 milimeter dan muatan sumbu terberat sebesar 8 ton.

3. Jalan Kelas III

Yaitu jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar tidak lebih dari 2.100 milimeter, panjang tidak lebih dari 9.000 milimeter, tinggi tidak lebih dari 3.500 milimeter dan muatan sumbu terberat sebesar 8 ton.

4. Jalan Kelas Khusus

Yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar melebihi 2.500 milimeter, panjang melebihi 18.000 milimeter, tinggi tidak lebih dari 4.200 milimeter dan muatan sumbu terberat lebih besar dari 10 ton.

2.3. Kerusakan Jalan

Kerusakan pada jalan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu kerusakan fungsionaris dan kerusakan struktural.

Kerusakan fungsional adalah kerusakan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut, sehingga jalan tidak lagi berfungsi sesuai perencanaannya dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Sedangkan kegagalan struktural adalah kegagalan yang ditandai dengan adanya rusak pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan yang disebabkan lapisan tanah dasar yang tidak stabil, beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar. (Yoder, 1975).

Menurut (Sukirman, 1999) Kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan pada umumnya disebabkan oleh :

1. Lalu lintas, yang disebabkan oleh peningkatan beban, dan repetisi beban
2. Air, yang berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, atau naiknya air akibat dari kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pemeliharaan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia yang beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat menjadi salah satu penyebab dari kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Yang bisa jadi disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau sifat tanah dasarnya yang memang kurang baik.
6. Proses pematatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

Dalam mengevaluasi kerusakan jalan menurut (Sukirman, 1999) perlu ditetapkan :

1. Jenis kerusakan (*distress type*) dan penyebabnya.
2. Tingkat kerusakan (*distress severity*).
3. Jumlah kerusakan (*distress amount*).

2.4. Penilaian Kondisi Jalan

Penilaian kondisi jalan merupakan suatu metode yang digunakan untuk menilai kondisi fisik jalan agar dapat

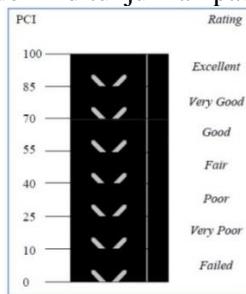
menghasilkan keputusan yang strategis terkait penanganan suatu jalan. Sistem penilaian kondisi jalan yang baik diperlukan agar dapat menentukan program perbaikan jalan yang tepat. Selain itu, penilaian kondisi jalan bisa digunakan sebagai referensi untuk menilai layak atau tidaknya suatu jalan. Beberapa sistem penilaian jalan yang dapat digunakan antara lain adalah sebagai berikut.

2.4.1. Metode PCI (*Pavement Condition Index*) 1990

Metode *Pavement Condition Index* (PCI) atau Indeks Kondisi Perkerasan merupakan metode penilaian perkerasan yang dikembangkan oleh *U.S Army Corps of Engineer* yang didasarkan pada 3 faktor utama, yaitu:

1. Tipe kerusakan
2. Tingkat keparahan kerusakan
3. Jumlah atau kerapatan kerusakan

Hasil penilaian kerusakan PCI ini merupakan nilai numerik yang berkisar antara 0 sampai 100. Dengan nilai 0 menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat buruk dan nilai 100 menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat baik. Adapun *range rating* yang digunakan pada metode ini ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 *Rating* Kondisi Perkerasan dengan Nilai PCI

2.4.2. Metode Bina Marga 1990

Metode Bina Marga merupakan metode penilaian kerusakan yang dikembangkan oleh Dinas Bina Marga di Indonesia. Adapun hasil akhir dari metode ini adalah urutan

prioritas serta bentuk program pemeliharaan yang didasarkan pada nilai yang didapat.

Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan penggabungan dari kelas LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya.

Persamaan yang digunakan dalam memperhitungkan nilai urutan prioritas pada metode ini dapat dituliskan dengan Persamaan 2.1.

$$\text{UP} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (2.1)$$

- Urutan prioritas 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan.
- Urutan prioritas 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- Urutan prioritas > 7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

2.4.3. Metode Indrasurya dan Dirgolaksono 1990

Metode Indrasurya dan Digolaksono (1990) Merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menilai kerusakan pada jalan melalui suvey lapangan yang dilakukan untuk menentukan Nilai Kerusakan Visual (KV), *survey riding quality* untuk menilai tingkat kenyamanan jalan oleh pengguna kendaraan, serta *survey* kinerja drainase yang berpengaruh terhadap perkerasan jalan.

Penilaian kerusakan pada Tugas Akhir ini menggunakan metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990). Metode ini dilakukan dengan melakukan *survey* terhadap jalan yang ditinjau. Adapun jenis *survey* yang dilakukan dalam metode ini adalah :

1. Survey Kerusakan Visual (KV)

Survey Kerusakan Visual adalah *survey* yang dilakukan untuk menentukan kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi fisik jalan. Dalam metode Indrasurya dan Dirgolaksono ini, jenis-jenis kerusakan pada jalan dibagi dalam 4 (empat) kategori. Berikut adalah jenis-jenis

kerusakan jalan berdasarkan kategorinya menurut Metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990)

- Kategori I (Faktor pengali 6)

- a. *Potholes*

Adalah kondisi kerusakan jalan berbentuk lubang dalam bebagai bentuk. *Potholes* biasa disebabkan oleh genangan air yang mengikis kemampuan daya rekat aspal terhadap agregat halus dan drainase yang buruk dalam ruas jalan. Gambar 2.2 merupakan contoh kerusakan jenis *potholes*.



Gambar 2. 2 Contoh Kerusakan *Potholes*

Cara Observasi : Dilakukan pengukuran persentase luas area yang mengalami kerusakan *potholes* tehadap luas seluruh jalan yang ditinjau.

- Kategori II (Faktor pengali 2)

- b. *Alligator Cracking*

Adalah jenis kerusakan berupa dengan bentuk retak tidak beraturan yang menyerupai kulit buaya. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh pelapukan permukaan, tanah dasar yang kurang stabil atau kualitas material perkerasan yang kurang baik. Gambar 2.3 adalah contoh kerusakan jenis *Alligator Cracking*.



Gambar 2. 3 Contoh Kerusakan *Alligator Cracking*

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan *alligator cracking* terhadap seluruh luas jalan yang ditinjau.

c. *Ravelling*

Adalah jenis kerusakan pada jalan yang ditandai dengan melepasnya butiran halus dan butiran kasar pada perkerasan yang menyebabkan perkerasan menjadi kasar. Kerusakan ini biasa disebabkan oleh kurangnya pemanasan, kurang bersihnya campuran agregat, atau kurangnya aspal sebagai pengikat dalam campuran. Gambar 2.4 merupakan contoh dari jenis kerusakan *Ravelling*.



Gambar 2. 4 Contoh Kerusakan *Ravelling*

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan *ravelling* terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

d. Amblas (*Grade Depression*)

Amblas merupakan jenis kerusakan *profile distortion* yang terjadi setempat, kerusakan amblas dapat pula disertai dengan keretakan disekitarnya. Kerusakan amblas dapat ditandai dengan adanya genangan air pada permukaan jalan. Air yang tergenang ini dapat meresap ke dalam lapisan perkerasan yang dapat menyebabkan lubang pada jalan. Salah satu penyebab amblas adalah karena terjadinya *settlement* pada tanah dasar. Contoh kerusakan amblas ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Contoh Kerusakan Amblas

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan *ravelling* terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

e. Keriting (*Corrugation*)

Kerusakan keriting merupakan kerusakan jalan berbentuk alur yang terjadi melintang terhadap ruas jalan. Penyebab kerusakan ini biasanya adalah kurang baiknya stabilitas campuran perkerasan. Gambar 2.6. menunjukkan contoh kerusakan keriting.



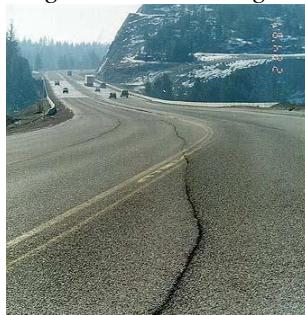
Gambar 2. 6 Contoh Kerusakan Keriting

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan keriting terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

- Kategori III (Faktor pengali 1)

- f. *Longitudinal Crack*

Merupakan kerusakan pada jalan yang ditandai dengan retak yang terjadi pada alur roda maupun di luar alur roda. Retak ditandai dengan garis dengan arah memanjang. Gambar 2.7. Menunjukan contoh kerusakan *Longitudinal Cracking*.



Gambar 2. 7 Contoh Kerusakan *Longitudinal Cracking*

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan *Longitudinal Cracking* terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

g. Alur (*Rutting*)

Alur merupakan jenis kerusakan jalan yang dapat diidentifikasi dengan turunnya perkerasan jalan ke arah memanjang pada lintasan roda kendaraan. Alur biasanya disebabkan oleh beban lalu lintas berulang pada jalan sejajar dengan as kendaraan pada perkerasan jalan yang memiliki kualitas aspal yang rendah, tanah dasar lemah dan infiltrasi air tanah. Gambar 2.8 menunjukkan contoh kerusakan alur.



Gambar 2. 8 Contoh Kerusakan Alur

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan Alur terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

h. *Block Cracking*

Adalah jenis kerusakan jalan yang dapat diidentifikasi dengan retak-retak yang berbentuk persegi, menurut *pavement interactive* kerusakan *block cracking* biasanya berukuran dengan range $0,1 \text{ m}^2$ hingga 9 m^2 . Gambar 2.9 menunjukkan contoh kerusakan *block cracking*.



Gambar 2. 9 Contoh Kerusakan *Block Cracking*

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan Alur terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

- Kategori IV (Faktor pengali (0,25)
 - i. *Flushing*

Adalah kondisi jalan dimana adanya aspal yang keluar pada permukaan jalan membentuk bercak-bercak hitam atau berupa lapis tipis aspal yang licin. Biasa terjadi disebabkan oleh tingginya pemakaian kadar aspal dalam campuran aspal. Gambar 2.10 menunjukkan contoh kerusakan *flushing*.



Gambar 2. 10 Contoh Kerusakan *Flushing*

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan *flushing* terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

j. *Edge Deterioration*

Retak yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki ($0,3 - 0,6$ m) dari pinggir perkerasan. Kerusakan ini biasa disebabkan oleh beban lalu lintas atau cuaca yang memperlentah pondasi atas maupun pondasi bawah yang dekat dengan sisi samping ruas jalan. Contoh gambar kerusakan *edge deterioration* ditunjukkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Contoh Kerusakan *Edge Deterioration*

Cara observasi : Dilakukan pengukuran luas ruas jalan yang mengalami kerusakan *flushing* terhadap luas seluruh ruas jalan yang ditinjau.

Untuk mempermudah penyelesaian Tugas Akhir ini, kategori kerusakan dan faktor pengkali dari jenis-jenis kerusakan diatas dirangkum pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Jenis Kerusakan dan Faktor Pengali

Kategori	Jenis Kerusakan Permukaan Jalan	Faktor Pengali
Kategori I	Potholes	6.00
Kategori II	Ravelling-Weathering, Alligator Cracking & Profile Distortion (Depression, Corrugation, Up-Heavel, Shoving)	2.00
Kategori III	Transverse Cracks, Longitudinal Cracks, Block Cracks, Rutting	1.00
Kategori IV	Patching, Flushing, Edge Cracking	0.25

Sumber: Indrasurya dan Dirgolaksono (1990)

2. *Riding Quality*

Survey riding quality adalah *survey* yang dilakukan untuk menentukan tingkat kenyamanan pengguna jalan terhadap ruas jalan yang ditinjau. Dalam metode Indrasurya dan Dirgalaksono (1990) tingkat kenyamanan berkendara dikategorikan menjadi 5 (lima) kategori, dengan batasan-batasan penilaian sebagai berikut.

- RQ 1 (*Excellent*) : Dapat berkendaraan sepanjang jalan yang ditinjau dengan kecepatan batas dengan nyaman tanpa mengalami goncangan.

Nilai = 1

- RQ 2 (*Good*) : Pada satu atau dua tempat terasa kasar dan ada goncangan pada saat berkendaraan dengan kecepatan batas.

Nilai = 2

- RQ 3 (*Fair*) : Lebih banyak tempat (lebih dari dua) pada seksi jalan yang ditinjau terasa kasar da nada goncangan pada saat berkendaraan dengan kecepatan batas.

Nilai = 3

- RQ 4 (*Poor*) : Kekasaran dan goncangan terasa sepanjang ruas yang ditinjau, pada beberapa situasi pengemudi terpaksa menjalankan kendaraannya dibawah kecepatan batas, atau pengemudi terpaksa menghindari jalurnya, karena jalur jalannya tidak mungkin dilalui atau membahayakan.

Nilai = 4

- RQ 5 (*Very Poor*) : Sulit atau tidak mungkin berkendaraan dengan kecepatan batas di sepanjang ruas jalan yang ditinjau.

Nilai = 5

Rangkuman dari kelas kualitas berkendara serta nilainya dirangkum dalam tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kriteria Riding Quality

Riding Quality	Keterangan	Nilai
RQ ₁ : Excellent	Kecepatan batas nyaman Tanpa mengalami goncangan	1
RQ ₂ : Good	Kecepatan batas ada goncangan Satu atau dua tempat terasa kasar	2
RQ ₃ : Fair	Kecepatan batas ada goncangan Lebih dari dua tempat terasa kasar	3
RQ ₄ : Poor	Kecepatan di bawah batas pada situasi tertentu Jika terpaksa pengemudi menghindar dari jalur karena bahaya kekerasan dan goncangan terasa sepanjang jalan	4
RQ ₅ : Very Poor	Kecepatan batas sulit, tidak mungkin dicapai sepanjang ruas jalan yang ditinjau	5

Sumber : Indrasurya dan Dirgolaksono (1990)

3. Kondisi Drainase

Survey terhadap drainase dilakukan untuk mengetahui kemampuan drainase dalam mengalirkan air dari jalan. Menurut tabel *survey* dari metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990), penilaian kondisi drainase dibagi menjadi tiga sub bagian dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut.

- **Kondisi Saluran Tepi**

Saluran tepi merupakan saluran drainase yang terletak pada sisi jalan. Fungsi saluran tepi adalah mengalirkan air dari permukaan jalan ke saluran pembuang. Saluran tepi harus memiliki kapasitas yang sesuai dan kondisi yang baik untuk menghindari terjadinya genangan dan banjir pada perkerasan yang dapat menyebabkan

kerusakan pada perkerasan saat dilewati oleh beban lalu lintas. Pembagian penilaian saluran tepi berdasarkan Metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) yaitu :

- a. *Good* : Kondisi salurannya baik tanpa ada bagian yang rusak serta mampu menampung dan mengalirkan air dengan cepat dari permukaan jalan.
Nilai kerusakan = 0
- b. *Moderate* : Kondisi salurannya cukup baik, dimana bagian rusak tidak lebih dari 30%, panjang saluran yang ditinjau, kapasitas saluran masih mampu menampung dan mengalirkan air.
Nilai kerusakan = 3
- c. *Poor* : Kondisi saluran buruk dan sebagian besar rusak, kapasitas saluran tidak mampu menampung air dan alirannya tidak lancar.
Nilai kerusakan = 6
- d. *Very Poor* : Tidak adanya saluran tepi atau sebagian besar saluran telah rusak sama sekali, kapasitas saluran sudah terlampaui, sehingga air melimpah ke permukaan jalan.
Nilai kerusakan = 9

- **Genangan Pada Permukaan Jalan**

Genangan yang terjadi pada permukaan jalan yang dilewati oleh beban lalu lintas akan menyebabkan percepatan kerusakan pada perkerasan jalan. Oleh karena itu, keberadaan genangan harus diperhitungkan untuk menentukan jenis penanganan yang strategis terhadap pemeliharaan suatu jalan. Pembagian penilaian genangan pada metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) didasarkan pada luasan genangannya dengan *range* sebagai berikut :

- a. 60% : Pengaruh terhadap perkerasan akibat adanya genangan > 60% hampir sama dengan pengaruh akibat banjir yang sering terjadi (occasionally) pada daerah tersebut.
Nilai = 12
- b. 30 - 60% : Pengaruh adanya genangan 30 – 60% pada permukaan jalan sama dengan setengah dari pengaruh adanya genangan > 60%
Nilai = 6
- c. 10 - 30% : Pengaruh adanya genangan 10 – 30% pada permukaan jalan sama dengan seperempat dari pengaruh adanya genangan > 60%
Nilai = 3
- d. < 10% : Pengaruh adanya genangan dengan luas dari 10% terhadap perkerasan tidak besar.
Nilai = 1

- **Frekuensi Terjadinya Banjir**

Banjir merupakan salah satu penyebab kerusakan infrastruktur jalan. Menurut Laporan Bappenas (2007), pada tahun 2002, perkiraan kerusakan dan kerugian yang disebabkan oleh banjir pada jalan raya dan rel kereta api Jabodetabek sebesar Rp.601,39 Miliar. Oleh karena itu, frekuensi banjir pada perkerasan jalan perlu diperhitungkan dalam penilaian kerusakan. Pembagian penilaian frekuensi banjir pada satu musim hujan dalam metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) dibagi menjadi:

- a. Never : Jalan yang ditinjau dan daerah disekitarnya tidak pernah mengalami banjir selama musim hujan saat pengamatan.

Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 0

- b. Rarely : Dimana banjir hanya terjadi satu kali atau dua kali selama musim hujan terutama setelah hujan lebat dan lama. Pengaruhnya terhadap perkerasan dianggap sepertiga dari perkerasan yang selalu tergenang banjir.

Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 8

- c. Occasionally : Dimana banjir terjadi satu atau dua kali. Pengaruhnya terhadap perkerasan kurang dari separuh pengaruh dari banjir yang selalu terjadi.

Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 12

- d. Always : Dimana jalan tersebut selalu tergenang banjir setiap kali terjadi hujan.
Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 24

Adapun rangkuman dari nilai kerusakan untuk masing-masing sub bagian *survey* drainase ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Rangkuman Nilai Kerusakan untuk Tiap Komponen Drainase

Komponen Drainase	Tingkat Keparahan	Keterangan	Nilai Kerusakan
Kondisi Saluran Tepi	Good	Kontruksi baik, berfungsi sempurna	0
	Fair	Kerusakan <30 %, masih berfungsi baik	3
	Poor	Kondisi saluran tepi buruk, alirannya tidak lancar	6
	Very Poor	Tidak ada saluran tepi/ rusak berat	9
Genangan pada Permukaan Jalan	<10%	Tidak pernah banjir	1
	10% - 30%	Jarang terjadi banjir	3
	30% - 60%	Kadang terjadi banjir	6
	>60%	Sering terjadi banjir	12
Frekuensi Banjir	Never	Tidak pernah banjir	0
	Rarely	Jarang terjadi banjir	8
	Occasionally	Sering terjadi banjir	12
	Always	Selalu banjir	24

Sumber : Indrasurya dan Dirgolaksono, 1990

Dari nilai kerusakan masing-masing komponen jalan yang telah dikalikan dengan faktor pengali masing-masing jenis kerusakan, nilai total yang didapatkan digunakan untuk menentukan penanganan terhadap komponen jalan yang ditinjau.

Untuk penilaian kerusakan perkerasan jalan digunakan *range* sebagai berikut :

- Jika Nilai Kondisi 0 – 20, jalan tidak perlu pemeliharaan
- Jika Nilai Kondisi 20 – 40, jalan perlu pemeliharaan ringan
- Jika Nilai Kondisi 40 – 90, jalan perlu pemeliharaan sedang
- Jika Nilai Kondisi > 90, maka jalan perlu perbaikan berat.

Untuk penilaian kerusakan drainase jalan digunakan *range* sebagai berikut :

- Jika Total Nilai 0-5 maka drainase tidak perlu pemeliharaan,
- Jika Total Nilai 5-15 drainase perlu pemeliharaan ringan
- Jika Total Nilai 15-25 drainase perlu pemeliharaan sedang
- Jika Total Nilai >25 drainase perlu perbaikan berat

Formulir survei kerusakan jalan dan kerusakan sistem drainase Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Inventory Data Form Penilaian Kerusakan Jalan
Menurut Indrasurya dan Dirgolaksono 1990

Street Name :		Section No :				DISTRESS POINTS		
From : RIDING QUALITY		To : 1	2	3	4	5	PAVEMENT DRAINAGE	
PAVEMENT								
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		highly pitted / rough	
		2	4	10	16		some small / pit	
		0	1	2	5	8	minor loss	
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		spalled and loose	
		2	4	10	16		spalled and tight	
		0	1	2	5	8	hair line	
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		with cracks and holes	
		2	4	10	16		with cracks	
		0	1	2	5	8	plastic weaving	
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 1 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled	
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part	
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed	
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth	
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		little visible aggr	
		2	4	10	16		wheel track smooth	
		0	1	2	5	8	occas, small patches	
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		poor condition	
		2	4	10	16		fair condition	
		0	1	2	5	8	good condition	
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		edge loose / missing	
		2	4	10	16		cracked edge / jagged	
		0	1	2	5	8	cracked edge intact	
DRAINAGE								
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface		
		1	3	6	12			
		Water may drain easily from pavement surface						
condition geter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)		GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR			
		0		6	9			
		NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS			
occurance of innundation by water after rain (frekuensi banjir)		0	8	12	24			
		< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM			
		1	3	6	12			

2.5. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R) merupakan faktor pengali yang digunakan untuk meramalkan jumlah peningkatan kendaraan yang melalui suatu jalan dalam umur rencana tertentu. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas antara lain adalah perkembangan suatu daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, dan naiknya daya beli masyarakat dalam membeli kendaraan pada daerah di sekitar jalan (Silvia Sukirman, 1994).

Dalam metode Manual Perkerasan Jalan 2017, perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas dibagi menjadi 3 jenis. Pembagian ini didasarkan pada kapasitas jalan tersebut pada akhir umur rencananya. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Jika volume kendaraan tidak melewati batas kapasitas jalan selama umur rencana, maka perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas menggunakan Persamaan 2.2.

$$R = \frac{(1+0,01i)UR-1}{0,01i} \quad (2.2)$$

Dimana :

- R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
- I : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan
- UR : umur rencana struktur perkerasan

2. Jika diperkirakan akan terjadi perubahan laju pertumbuhan lalu lintas dengan $i_1\%$ selama periode awal dan $i_2\%$ pada sisa umur rencana, maka perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas menggunakan persamaan 2.3.

$$R = \frac{(1+0,01i)UR-1}{0,01i} + (1 + 0,01 i_1)^{(UR1-1)}(1 + 0,01 i_2)^{\frac{(1+0,01 i_1)^{(UR1-1)}-1}{0,01 i_2}} \quad (2.3)$$

Dimana :

- R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
- i_1 : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan periode 1
- i_2 : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan periode 2
- UR : total umur rencana (tahun)
- UR1 : umur rencana periode 1 (tahun)

3. Jika diperkirakan kapasitas jalan akan tercapai pada tahun ke (Q) dari umur rencana, maka perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas menggunakan persamaan 2.4.

$$R = \frac{(1+0,01i)^{UR-1}}{0,01i} + (UR - Q) (1 + 0,01 i_1)^{(Q-1)} \quad (2.4)$$

Dimana :

- R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
 i : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)
 UR : total umur rencana (tahun)
 Q : tahun ke- (tahun)

2.6. Jenis Struktur Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (1999), perkerasan jalan dapat dibagi menjadi 3 jenis. Pembagian ini didasarkan pada bahan pengikat dari perkerasan tersebut. Adapun jenis perkerasan menurut Sukirman (1990) yaitu, perkerasan lentur (*flexible pavement*), perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perkerasan komposit (*composite pavement*).

Perkerasan lentur merupakan jenis konstruksi perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan Perkerasannya bersifat memikul dan menyebarluaskan beban lalu lintas ke tanah dasar. Perkerasan jenis ini umum digunakan pada beban lalu lintas ringan hingga sedang seperti pada jalan perkotaan, perkerasan bahu jalan atau perkerasan dengan konstruksi bertahap.

Perkerasan kaku merupakan jenis konstruksi perkerasan yang menggunakan *portland cement* sebagai bahan pengikatnya. Perkerasan ini berbentuk pelat beton dengan atau tanpa tulangan yang diletakkan diatas tanah dasar yang dapat ditambahkan lapis pondasi. Berbeda dengan perkerasan lentur, beban lalu lintas yang melalui perkerasan kaku sebagian besar dipikul oleh pelat betonnya.

Perkerasan komposit merupakan jenis konstruksi perkerasan yang merupakan kombinasi dari perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Perkerasan komposit dapat berupa perkerasan kaku diatas perkerasan lentur atau perkerasan lentur diatas perkerasan kaku.

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pembagian perkerasan dibagi atas fondasi yang menopangnya, yaitu perkerasan pada permukaan tanah asli, perkerasan pada permukaan tanah timbunan dan perkerasan pada tanah galian. Perkerasan diatas fondasi ini dapat berupa perkerasan kaku atau perkerasan lentur. Adapun contoh tipikal struktur perkerasan lentur dan kaku pada timbunan ditunjukkan pada Gambar 2.10. dan Gambar 2.11.



Gambar 2. 12 Perkerasan Lentur pada Timbunan

Sumber : Desain Manual Perkerasan Jalan 2017



Gambar 2. 13 Perkerasan Kaku

Sumber : Desain Manual Perkerasan Jalan 2017

Adapun detail perencanaan perkerasan lentur dan perkerasan kaku menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 ditunjukkan pada Sub Bab berikutnya.

2.6.1. Perkerasan Lentur

Perhitungan ketebalan perkerasan lentur menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, mengacu pada nilai *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL). Nilai CESAL merupakan nilai kumulatif beban sumbu dari tiap jenis kendaraan yang sudah dikonversikan menjadi beban sumbu standar (8160 Kg). Dalam metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perkerasan lentur dibagi menjadi dua jenis berdasarkan lapis fondasi yang menopangnya. Yaitu perkerasan lentur dengan lapis fondasi berbutir, dan perkerasan lentur dengan lapis fondasi yang distabilisasi dengan semen (*Cement Treated Base*) dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Perkerasan Lentur dengan *Cement Treated Base* (CTB)

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perkerasan aspal beton jenis *cement treated base* memiliki biaya lebih murah dibandingkan dengan perkerasan beraspal menggunakan lapis fondasi berbutir untuk jalan dengan rencana 10-30 juta ESA. *Cement treated base* juga cenderung kurang sensitif terhadap air dibandingkan dengan perkerasan aspal jenis lapis fondasi berbutir. Selain itu, penggunaan *cement treated base* juga lebih baik untuk jalan dengan kondisi lalu lintas tinggi karena mampu menahan beban lalu lintas hingga 500 juta ESA5. Namun, penggunaan *cement treated base* lebih sulit dilakukan karena membutuhkan kontraktor yang kompeten dengan sumber daya dan peralatan yang memadai. Adapun bagan desain untuk perkerasan lentur dengan lapis fondasi *cement treated base* dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Bagan Desain Perkerasan Lentur dengan CTB

	F1 ²	F2	F3	F4	F5
Untuk lalu lintas di bawah 10 juta ESA ₅ lihat bagan desain 3A-3B dan 3C	Lihat Bagan Desain 4 untuk alternative perkerasan kaku ³				
Repetisi beban sumbu kumulatif 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESA ₅)	>10-30	>30-50	>50-100	>100-200	>200-500
Jenis Permukaan berpengikat	AC				
Jenis lapis pondasi	Cement Treated Base (CTB)				
AC WC	40	40	40	50	50
AC BC ⁴	60	60	60	60	60
AC BC atau AC Base	75	100	125	160	220
CTB ⁵	150	150	150	150	150
Fondasi Agregat Kelas A	150	150	150	150	150

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

2. Perkerasan Lentur dengan Lapis Fondasi Agregat

Walaupun harga perkerasan aspal beton dengan CTB relatif lebih murah dibandingkan dengan penggunaan perkerasan aspal beton dengan lapis fondasi berbutir untuk beban sumbu 10-30 juta ESA, menurut Manual Desain Perkerasan Jalan (2017), jumlah kontraktor yang memiliki sumber daya yang memadai untuk melaksanakan CTB masih terbatas. Sehingga, untuk jalan dengan beban lalu lintas ESA₅ kurang dari 200 juta dapat digunakan lapis fondasi berbutir. Adapun

bagan desain perkerasan lentur untuk lapis fondasi berbutir dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Bagan Desain Perkerasan Lentur dengan Lapis Fondasi Berbutir

	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF 2	FFF 3	FFF4	FFF 5	FFF 6	FFF 7	FFF 8	FFF 9
Solusi yang dipilih	Lihat Catatan 2								
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESAS5)	< 2	$\geq 2 - 4$	$> 4 - 7$	$>7-10$	>10-20	>20-30	>30-50	>50-100	>100-200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1	2		3					

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

2.6.2. Perkerasan Kaku

Dalam perhitungan tebal perkerasan kaku dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perhitungan tebal perkerasan kaku tidak didasarkan pada nilai CESAL, namun didasarkan pada Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) yang melalui lajur rencana selama umur rencana. Adapun yang dimaksud kendaraan niaga menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 adalah kendaraan golongan 5a keatas.

Bagan desain perencanaan perkerasan kaku menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dibagi menjadi dua jenis. Pembagian tersebut didasarkan oleh beban lalu lintasnya. Yaitu, beban lalu lintas ringan dan beban lalu lintas berat yang ditunjukkan pada Tabel 2.7 dan Tabel 2.8.

Tabel 2. 7 Bagan Desain Perkerasan Kaku pada Lalu Lintas Ringan

	Tanah Dasar					
	Tanah Lunak dengan Lapis Penopang		Dipadatkan Normal			
Bahu pelat beton (tied shoulder)	Ya	Tidak	Ya	Tidak		
Tebal Pelat Beton (mm)						
Akses terbatas hanya mobil penumpang dan motor	160	175	135	150		
Dapat diakses oleh truk	180	200	160	175		
Tulangan distribusi retak	Ya		Ya jika daya dukung pondasi tidak seragam			
Dowel	Tidak dibutuhkan					
LMC	Tidak dibutuhkan					
Lapis Fondasi Kelas A (ukuran butir nominal maksimum 30 mm)	125 mm					
Jarak sambungan melintang	4 m					

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Tabel 2. 8 Bagan Desain Perkerasan Kaku pada Lalu Lintas Berat

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat (overloaded) (10E6)	< 4.3	< 8.6	< 25.8	< 43	< 86
Dowel dan bahu beton	YA				
Struktur Perkerasan (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Fondasi LMC	100				
Lapis Drainase (dapat mengalir dengan baik)	150				

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Menurut Pd T-14-2003, perkerasan kaku dibagi menjadi 4 jenis. Yaitu, perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan, perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan, perkerasan beton semen menerus dengan tulangan, dan perkerasan beton semen pra-tegang. Namun, perkerasan beton semen jenis prategang tidak dibahas pada Pd T-14-2003. Adapun aturan penulangan untuk masing-masing jenis perkerasan kaku menurut Pd T-14-2003 adalah sebagai berikut :

1. Perkerasan Beton Semen Bersambung tanpa Tulangan

Pada perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan, ada kemungkinan penulangan tetap perlu dipasangkan guna mengendalikan retak. Bagian-bagian pelat yang diperkirakan akan mengalami retak akibat konsentrasi tegangan yang tidak dapat dihindari dengan pengaturan pola sambungan, maka pelat harus diberi tulangan.

Penerapan tulangan umumnya dilaksanakan pada :

- Pelat dengan bentuk tak lazim (*odd-shaped slabs*)
Pelat disebut tidak lazim bila perbandingan antara panjang dengan lebar lebih besar dari 1,25, atau bila pola sambungan pada pelat tidak benar-benar berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang.
- Pelat dengan sambungan yang tidak sejajar (*mismatched joints*).
- Pelat berlubang (pits or structures).

2. Perkerasan Beton Semen Bersambung dengan Tulangan

Luas penampang tulangan yang diperlukan untuk perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan dapat diperhitungkan dengan Persamaan 2.5.

$$As = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot H}{2 \cdot f_s} \quad (2.5)$$

Dimana :

- As : Luas penampang tulangan baja (mm^2/m lebar pelat)
 Fs : Kuat tarik ijin tulangan (MPa).
 g : Gravitasi (m/detik^2)
 h : Tebal pelat beton (m)
 L : Jarak antara sambungan tidak diikat/ tepi bebas pelat (m)
 M : Massa jenis pelat (kg/m^3)
 μ : Koefisien gesek antara pelat beton dan fondasi bawah

3. Perkerasan Beton Semen Menerus dengan Tulangan

Ketentuan perencanaan tulangan pada perkerasan beton semen menerus dengan tulangan menurut Pd T-14-2003 dibagi menjadi 2 bagian, yaitu perencanaan tulangan memanjang, dan perencanaan tulangan melintang. Adapun ketentuan-ketentuan perancangannya adalah sebagai berikut:

- Perkerasan Beton Semen Menerus dengan Tulangan Memanjang**

Kebutuhan tulangan memanjang pada perancangan perkerasan beton semen bertulang menerus dengan tulangan memanjang dapat dihitung dengan Persamaan 2.6.

$$Ps = \frac{100.fct.(1,3-0,2\mu)}{fy-nfcr} \quad (2.6)$$

Dimana :

- Ps : Persentase luas tulangan memanjang yang dibutuhkan terhadap luas penampang beton (%)
 fct : Kuat tarik langsung beton (kg/cm^2)
 fy : Tegangan leleh rencana baja (kg/cm^2)
 n : Angka ekivalensi antara baja dan beton (Es/Ec) dapat dilihat pada Tabel 2.9

- μ : Koefisien gesekan antarapelat beton dan lapisan di bawahnya
 Es : Modulus elastisitas baja (kg/cm^2)
 Ec : Modulus elastisitas beton (kg/cm^2)

Tabel 2. 9 Hubungan Kuat Beton dengan Angka Ekivalen Baja dan Beton

$f_c (\text{kg}/\text{cm}^2)$	n
175 - 225	10
235 - 285	8
290 - keatas	6

Menurut Pd T-14-2013, persentase minimum dari tulangan memanjang pada perkerasan beton semen menerus terhadap luas penampang betonnya adalah 0,6%. Jumlah optimum tulangan memanjang perlu dipasangkan guna mengendalikan jarak dan lebar retakan. Secara teoritis, jarak antara retakan pada perkerasan beton semen menerus dengan tulangan dapat dihitung dari Persamaan 2.7.

$$Lcr = \frac{f_{cr}^2}{n.p^2.u.fb(\epsilon_s. Ec - f_{cr})} \quad (2.7)$$

Dimana :

- Lcr : Jarak teoritis antara retakan (cm)
 p : Perbandingan luas tulangan memanjang dengan luas penampang beton
 u : Perbandingan keliling terhadap luas tulangan
 fb : Tegangan lekat antara tulangan dengan beton
 ϵ_s : Koefisien susut beton
 f_{ct} : Kuat tarik langsung beton
 n : Angka ekivalensi antara baja dan beton (Es/Ec) dapat dilihat pada Tabel 2.9
 Es : Modulus elastisitas baja (kg/cm^2)
 Ec : Modulus elastisitas beton (kg/cm^2)

Agar retakan-retakan yang terjadi pada perkerasan bersifat halus dan jarak antara retakan dapat optimum, diperlukan persentase tulangan dan perbandingan antara keliling dan luas tulangan yang besar. Selain itu, diperlukan penggunaan tulangan ulir (*deformed bars*) untuk memperoleh tegangan lekat yang lebih tinggi. Jarak retakan teoritis yang dihitung dengan Persamaan di atas harus memberikan hasil antara 150 dan 250 cm. Jarak antar tulangan 100 mm - 225 mm. Diameter batang tulangan memanjang berkisar antara 12 mm dan 20 mm.

- **Perkerasan Beton Semen Menerus dengan Tulangan Melintang**

Luas tulangan melintang (As) yang diperlukan pada perkerasan beton menerus dengan tulangan dihitung menggunakan Persamaan 2.5 Tulangan melintang direkomendasikan sebagai berikut:

- a. Diameter batang ulir tidak lebih kecil dari 12 mm.
- b. Jarak maksimum tulangan dari sumbu-ke-sumbu 75 cm.

Setelah direncanakan kebutuhan tulangan untuk jenis perkerasan kaku yang digunakan, dilakukan penentuan penempatan tulangan. Menurut Pd T-14-2003, penulangan melintang pada perkeraan kaku harus ditempatkan pada kedalaman lebih dari 65 mm untuk pelat dengan tebal ≤ 20 cm. Untuk pelat dengan tebal lebih dari 20 cm, kedalaman maksimum penempatan tulangan adalah tidak lebih dari sepertiga tebal pelat beton. Tulangan arah memanjang dipasangkan diatas tulangan arah melintang.

Selain perencanaan tulangan, diperlukan juga perencanaan sambungan. Menurut Pd T-14-2003, perancangan sambungan pada perkerasan kaku berfungsi untuk membatasi tegangan dan pengendalian retak oleh penyusutan, pengaruh lenting dan beban

lalu lintas, untuk memudahkan pelaksanaan di lapangan, dan untuk mengakomodasi pergelakan pelat. Sambungan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu sambungan melintang, sambungan memanjang dan sambungan isolasi.

2.7. Nilai *California Bearing Ratio* (CBR)

Dikarenakan tidak didapatkannya data CBR tanah pada lokasi studi yang ditinjau, maka diasumsikan nilai CBR sebesar 6% dengan mangacu pada tabel 2.10 dan penentuan desain lapis fondasi jalan minimum menggunakan tabel 2.11.

Tabel 2. 10 Tabel Pekiraan Nilai CBR

	Posisi Muka Air Tanah	Dibawah standar minimum (tidak dianjurkan)	Sesuai desain standar	$\geq 1200 \text{ mm}$ dibawah tanah dasar
Implementasi		Semua galian kecuali seperti ditunjukan untuk kasus – 3 dan timbunan tanpa drainase yang baik dan *LAP $< 1000 \text{ mm}$ di atas muka tanah asli		Galian di zona iklim 1 ** dan semua timbunan berdrainase baik ($m \geq 1$) dan LAP $> 1000 \text{ mm}$ di atas muka tanah asli
Jenis Tanah		1	2	3
Lempung	50-70	2	2	2,5
Lempung kelanauan	40	2,5	3	3,5
	30	3	4	4
Lempung kepasiran	20	4	4	5
	10	4	4	5
Lanau		1	1	2

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Tabel 2. 11 Penentuan Desain Lapis Pondasi

CBR Tanah Dasar	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Pondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku	
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESAS)				
			<2	2-4	>4		
			Tebal minimum perbaikan tanah dasar				
>6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilassi semen atau materian timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Devisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gemur)	Tidak diperlukan perbaikan			300	
5	SG5		-	-	100		
4	SG4		100	150	200		
3	SG3		150	200	300		
2,5	SG2,5		175	250	350		
Tanah ekspansif (pondasi pemuaian > 5%)			400	500	600	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur	
Perkerasan di atas tanah lunak ⁽²⁾	SG1 ⁽³⁾	Lapis Penopang 4x5	1000	1100	1200		
		-atau- lapis penopang dan geogrid ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	650	750	850		
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum – ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang berbutir ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1000	1250	850	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur	

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

2.8. Studi Literatur

1. **Daksa, S. T. (2019). *Perencanaan Perbaikan Kerusakan Perkerasan Jalan di Jalan Harun Thohir, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.* Surabaya.**

Studi analisa ini dilatar belakangi oleh kondisi jalan Harun Thohir yang terletak di Kecamatan Gresik. Kondisi jalan sepanjang kurang lebih 1,2 km ini mengalami kerusakan berupa jalan yang bergelombang (*rutting*), *potholes*, dan konstruksi beton yang hancur. Kerusakan tersebut diduga diakibatkan oleh muatan berlebih dari kendaraan yang melalui jalan tersebut. Kemudian, penulis melakukan perbandingan analisis ekonomi jalan raya terhadap 3 jenis perkerasan yang direncanakan yaitu perkerasan kaku, perkerasan lentur dan perkerasan *paving block*.

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas ini adalah :

- Perhitungan tebal perkerasan lentur dan perkerasan kaku dengan menggunakan metode Bina Marga 2017.
- Perhitungan tebal perkerasan *paving block* menggunakan metode modifikasi perkerasan lentur, metode australian empiris, dan mechanistic design.

Kemudian, dilakukan analisis biaya untuk menentukan jenis perkerasan dengan biaya paling efisien..

2. **Aryangga, Yogi. (2013). “ Perbandingan Konstruksi Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku serta Analisis Ekonominya pada Proyek Jalan Sindang Barang-Cidaun, Cianjur”. Dosen Pembimbing Anak Agung Gde Kartika, S.T. M.Sc**

Studi analisa ini dilatar belakangi oleh pembangunan Jalan Sindang Barang-Cidaun yang akan menghubungkan Kecamatan Sindang dengan Kecamatan Cidaun. Dalam pelaksanaan konstruksinya, selain perencanaan perhitungan tebal menggunakan jenis perkerasan lentur, digunakan pula alternatif perhitungan tebal perkerasan menggunakan jenis perkerasan kaku. Lalu dilakukan analisa dari segi ekonomi jalan raya untuk mendapatkan biaya yang

diperlukan dalam proses konstruksi dan perawatan untuk masing-masing jenis perkerasan.

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas ini adalah :

- Perhitungan tebal perkerasan lentur dengan menggunakan metode Bina Marga (Analisis Komponen).
- Perhitungan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode NAASRA.
- Perhitungan biaya konstruksi, biaya operasional kendaraan dan biaya operasional kendaraan menggunakan metode ND LEA
- Perhitungan analisis ekonomi menggunakan metode *Benefit Cost Ratio* (BCR)

Kemudian, hasil perhitungan analisis ekonomi *Benefit Cost Ratio* tersebut dijadikan acuan untuk memilih jenis perkerasan yang paling efisien biayanya.

3. Ziontono, Dio Hananda. (2010). “ Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Kerusakan Jalan di Kecamatan Krian. Surabaya”.

Studi analisa ini dilatar belakangi oleh kondisi beberapa jalan yang berlokasi di Kecamatan Krian, Surabaya. Beberapa perkerasan lentur dari jalan yang ditinjau dalam tugas akhir ini mengalami penurunan kondisi yang diakibatkan oleh beban-beban kendaraan berat berulang yang melintas di atas perkerasan tersebut. Analisa kerusakan jalan dilakukan terhadap jalan-jalan yang ditinjau untuk mendapatkan skor prioritas dan penanggulangannya.

Adapun lokasi studi jalan yang ditinjau adalah :

- Jalan Legundi STA 0+000 – STA 1+400
- Jalan Ki Hajar Dewantara STA 0+000 – STA 2+500
- Jalan Kyai Mojo STA 0+000 – 3+000

Metode yang digunakan dalam menentukan kondisi kerusakan jalan-jalan tersebut adalah Metode Indrasurya dan Dirgalaksono (1990).

4. Arzaq, Ahmad Fatih. 2019. “Perencanaan Perkerasan Jalan Mayjend Sungkono Gresik”.

Studi analisis ini dilatarbelakangi oleh kerusakan-kerusakan yang terjadi pada Jalan Mayjend Sungkono, Gresik seperti *crack*, *potholes*, *alur* dan perubahan bentuk permukaan jalan (*distortion*). Dalam Tugas Akhir ini dilakukan penilaian kerusakan jalan. Lalu dilakukan perencanaan tebal perkerasannya dengan menggunakan perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Lalu dilakukan analisa ekonominya dengan memperhitungkan biaya konstruksi dan pemeliharaanya selama umur rencana.

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas ini adalah :

- Perhitungan ketebalan perkerasan lentur dan perkerasan kaku menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.
- Analisa kerusakan jalan dengan menggunakan Metode Indrasurya dan Dirgolakson

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Umum

Untuk mempermudah proses pelaksanaan studi, diperlukan suatu metodologi penelitian yang bertujuan untuk mengarahkan dan mengefektifkan proses penggerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, serta memperoleh pemecahan masalah yang sesuai dengan studi yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis agar dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Bab ini ditujukan untuk menjelaskan uraian kegiatan yang akan dilaksanakan selama penyelesaian Tugas Akhir “Perancangan Perbaikan Perkerasan Jalan pada Jalan Raya Legok-Karawaci Kabupaten Tangerang”. Adapun tahap-tahap yang dilakukan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini adalah:

1. Tahap Persiapan
2. Tahap Pengumpulan Data
3. Tahap Analisis

3.2. Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah tahapan yang dilakukan dengan studi literatur. Studi literatur memiliki fungsi untuk memberi landasan-landasan berpikir dan teori-teori yang akan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Adapun literatur utama yang digunakan dalam tugas Akhir ini adalah Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Pd T-14-2003 sebagai pedoman perhitungan tebal perkerasan lentur dan perkerasan kaku, metode Indrasurya dan Dirgolaksono untuk menilai kerusakan pada jalan, HSPK Kabupaten Tangerang untuk memperhitungkan biaya konstruksi perkerasan serta undang-undang, peraturan pemerintah, buku, dan jurnal yang tertera pada Daftar Pustaka.

3.3. Tahap Pengumpulan Data

Ada 2 jenis data yang dikumpulkan untuk penyelesaian tugas akhir ini, yaitu data primer dan data sekunder. Berikut adalah uraian dari data-data yang dikumpulkan tersebut :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung dengan melakukan metode observasi, yaitu pengamatan dan pencatatan langsung di lapangan. Data primer tersebut meliputi:

- Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan ini didapatkan dengan cara melakukan survey lapangan menggunakan metode Indrasurya dan Dirgolaksono 1990. Survey dilakukan di ruas-ruas Jalan Raya Legok-Karawaci yang mengalami kerusakan untuk mengetahui *Riding Quality*, kondisi jalan, dan kondisi drainasenya sehingga didapatkan nilai TDP (*Total Distresspoint*) untuk kerusakan perkerasan jalan dan kerusakan drainase.

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari penelitian dan sumber-sumber yang telah ada. Data sekunder tersebut meliputi :

- Data Jumlah Penduduk

Data ini didapatkan dari BPS Kabupaten Tangerang. Data ini digunakan untuk meramalkan faktor pertumbuhan lalu lintas yang disebabkan oleh peningkatan pertumbuhan bus dan angkutan umum lainnya.

- Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Data ini didapatkan dari BPS Kabupaten Tangerang. Data ini digunakan untuk meramalkan faktor pertumbuhan lalu lintas yang disebabkan oleh peningkatan pertumbuhan truk dan angkutan barang.

- Data Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita (PDRB Perkapita)
Data ini didapatkan dari BPS Kabupaten Tangerang. Data ini digunakan untuk meramalkan faktor pertumbuhan lalu lintas yang disebabkan oleh peningkatan pertumbuhan kendaraan pribadi.
- Data Lalu Lintas
Data lalu lintas yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah hasil *survey* LHR 2018 Jalan Raya Legok – Karawaci dari Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang. Data ini digunakan untuk menghitung tebal perkerasan perbaikan jalan yang dibutuhkan.

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan 1 jenis *survey*, yaitu *survey* kerusakan jalan. Hasil *survey* tersebut akan dimasukkan sebagai data primer dalam Tugas Akhir ini.

Metode yang digunakan dalam menganalisis kerusakan pada Tugas Akhir ini adalah Metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990). Dalam metode ini, *survey* dilakukan terhadap kerusakan pada permukaan perkerasan, kondisi saluran drainase dan *riding quality* pada Jalan Raya Legok – Karawaci yang sudah dijelaskan pada Sub bab 2.4.3. Adapun contoh *Form inventory* metode Indrasurya dan Dirgolaksono ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 *Inventory Data Form* Indrasurya dan Dirgolaksono (1990)

Street Name :			Section No.:				DISTRESS POINTS					
From :		To :					PAVEMENT		DRAINAGE			
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5					
PAVEMENT												
CONDITION			EXTENT (LUAS)				SEVERITY					
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth				
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth				
			0	1	2	5		< 2,5 CM in depth				
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		highly pitted / rough				
			2	4	10	16		some small / pit				
			0	1	2	5		minor loss				
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		spalled and loose				
			2	4	10	16		spalled and tight				
			0	1	2	5		hair line				
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		with cracks and holes				
			2	4	10	16		with cracks				
			0	1	2	5		plastic weaving				
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		> 1 CM spalled				
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled				
			0	1	2	5		> 0,5 CM spalled				
IV	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full				
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half				
			0	1	2	5		< 0,5 CM sealed, part				
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled				
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled				
			0	1	2	5		< 0,5 CM sealed				
V	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth				
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth				
			0	1	2	5		< 0,5 in depth				
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		little visible aggr				
			2	4	10	16		wheel track smooth				
			0	1	2	5		occas, small patches				
VI	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		poor condition				
			2	4	10	16		fair condition				
			0	1	2	5		good condition				
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
			3	6	15	24		edge loose / missing				
			2	4	10	16		cracked edge / jagged				
			0	1	2	5		cracked edge intact				
DRAINAGE												
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface				
				1	3	6	12					
				Water may drain easily from pavement surface								
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)				GOOD	MODERATE	Poor	Very Poor					
				0	3	6	9					
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS					
				0	8	12	24					
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM					
				1	3	6	12					

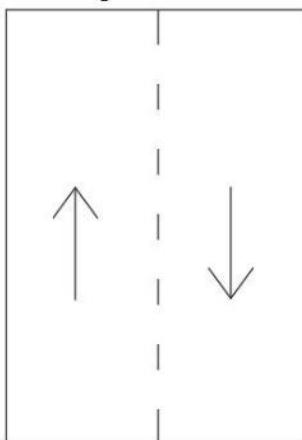
Sumber : Metode Indrasurya dan Dirgolaksono 1990

Survey kerusakan jalan ini dilakukan pada hari sabtu dan hari minggu dikarenakan volume lalu lintas kendaraan berat pada Jalan Raya Legok – Karawaci yang lebih rendah pada hari tersebut.

Survey kerusakan ini dilakukan sepanjang Jalan Raya Legok – Karawaci dengan panjang jalan 8,3 km dan lebar jalan 7 m. Untuk mempermudah proses *survey* dan mendapatkan jenis penanganan yang lebih akurat terhadap ruas Jalan raya Legok – karawaci, dilakukan pembagian segmen terhadap jalan yang ditinjau menjadi 34 segmen dengan segmen 1 yang diawali dari Kecamatan Legok dan diakhiri di segmen 34 di Kecamatan Karawaci yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Segmen	Panjang (m)
1	250
2	250
3	250
4	250
5	250
6	250
7	250
8	250
9	250
10	250
11	250
12	250
13	250
14	250
15	250
16	250
17	250
18	250
19	250
20	250
21	250
22	250
23	250
24	250
25	250
26	250
27	250
28	250
29	250
30	250
31	250
32	250
33	250
34	50

Menuju Karawaci



Menuju Legok

Gambar 3. 1 Pembagian Segmen Jalan

3.4. Tahap Analisis

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, dilakukan beberapa analisis guna menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan. Adapun langkah-langkahnya dijabarkan pada sub bab dibawah ini.

3.4.1. Analisa Karakteristik Lalu Lintas

Sebelum dilakukan perhitungan tebal perkerasan lentur maupun kaku, perlu diketahui terlebih dahulu karakteristik lalu lintas yang ada di Jalan Raya Legok-Karawaci agar perancangan yang dibuat dapat bertahan sesuai dengan umur rencana yang ditentukan. Dalam melakukan analisa karakteristik lalu lintas, dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Perhitungan Laju Pertumbuhan

Perhitungan laju pertumbuhan lalu lintas diperlukan untuk nantinya digunakan sebagai acuan untuk memperhitungkan kendaraan yang akan melewati jalan yang ditinjau hingga akhir umur rencana. Untuk meramalkan jumlah kendaraan pribadi digunakan data pertumbuhan PDRB per kapita tahunan Kabupaten Tangerang. Untuk meramalkan jumlah kendaraan umum digunakan data pertumbuhan jumlah penduduk tahunan Kabupaten Tangerang. Untuk meramalkan jumlah truk dan angkutan barang digunakan data pertumbuhan PDRB tahunan.

2. Penentuan Umur Rencana

Umur rencana perkerasan adalah jumlah waktu operasi suatu jalan yang direncanakan mulai dari hari jalan tersebut mulai beroperasi hingga jalan membutuhkan perbaikan atau perencanaan ulang. Umur rencana menurut metode Manual Desain Perkerasan 2017 berfungsi untuk memperhitungkan faktor pertumbuhan lalu lintas yang akan berpengaruh pada ketebalan perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Selain itu, umur rencana juga digunakan untuk menentukan komponen-komponen yang ada dalam jenis perkerasan yang dipilih.

Adapun umur rencana berdasarkan perkerasannya ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Umur Rencana Berdasarkan Perkerasannya

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan Lentur	Lapis aspal dan lapis berbutir ⁽²⁾	20
	Fondasi Jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan	
	<i>Cemen treated based (CTB)</i>	
Perkerasan Kaku	Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis beton semen, dan pondasi jalan	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk pondasi jalan)	Minimum 10

Catatan :

- Jika dianggap sulit untuk menggunakan umur rencana di atas, dapat digunakan umur rencana berbeda, namun sebelumnya harus dilakukan analisis dengan discounted lifecycle cost yang dapat menunjukkan bahwa umur rencana tersebut dapat memberikan discounted lifecycle cost terendah. Nilai bunga diambil dari nilai bunga rata-rata dari Bank Indonesia, yang dapat diperoleh dari <http://www.bi.go.id/web/en/Moneter/BI+Rate/Da ta+BI+Rate/>.

3. Perhitungan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Sebelum dilakukan perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas, perlu diperhitungkan terlebih dahulu kapasitas jalan yang ditinjau dengan satuan (skr/jam), perhitungan tersebut digunakan untuk mengetahui arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan oleh jalan yang ditinjau dalam kondisi tertentu. berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014, nilai dari kapasitas jalan dapat diperhitungkan dengan menggunakan Persamaan 3.1.

$$C = C_0 \cdot FC_{LJ} \cdot FC_{PA} \cdot FC_{HS} \cdot FC_{UK} \quad (3.1)$$

Dimana :

C : kapasitas (skr/jam)

C_0 : kapasitas dasar (skr/jam)

FC_{LJ} : faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} : faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah jalan, hanya digunakan pada jalan tidak terbagi

FC_{HS} : faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

FC_{UK} : faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Adapun nilai dari C_0 , FC_{LJ} , FC_{PA} , FC_{HS} , FC_{UK} bisa didapatkan dari tabel 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 dibawah ini.

Tabel 3. 3 Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe Jalan	C_0	Catatan
4/2T atau jalan satu arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2TT	2900	Per jalur (dua arah)

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Tabel 3. 4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Jalur atau Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ})

Tipe Jalan	Lebar jalur Lalu Lintas Efektif (m)	FC_{LJ}
4/2T atau jalan satu arah	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Tabel 3. 5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah (FC_{PA})

Pemisahan Arah, PA (%-%)	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA}	2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Tabel 3. 6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS pada Jalan Berbau (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC _{HS}			
		Jarak: Kereb ke Penghalang Terdekat, Lkp (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau jalan satu arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Tabel 3. 7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota FC _{UK}
≤ 0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
≥ 3,0	1,04

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Nilai kapasitas jalan tersebut lalu kemudian akan dibandingkan dengan prediksi lalu lintas pada tahun umur rencana (skr/jam). Perhitungan prediksi lalu lintas pada umur rencana dapat diperhitungkan dengan Persamaan 3.2.

$$\frac{Skr}{Jam} = \frac{\text{LHRth buka jalan}}{24 \text{ jam}} \quad (3.2)$$

Dimana :

- Skr/ jam : Satuan Kendaraan harian tiap jam
 LHR th buka jalan : Lintas harian rata-rata pada tahun buka jalan (satuan kendaraan/ hari)

Adapun nilai LHR pada akhir umur rencana dapat diperhitungkan dengan menggunakan Persamaan 3.3.

$$\text{LHRth buka jalan} = (1 + i)^n \times \text{LHRth survei} \quad (3.3)$$

Dimana :

- LHR th buka jalan : Lintas harian rata-rata pada tahun buka jalan (satuan kendaraan/ hari)
 i : Laju pertumbuhan lalu lintas (%)
 n : Selisih tahun *survey* dengan tahun buka jalan
 LHR th *survey* : Lintas harian rata-rata pada tahun *survey* (satuan kendaraan/ hari)

Setelah mendapatkan nilai-nilai diatas, perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas (R) dapat dilakukan menggunakan Persamaan 3.4.

$$R = \frac{(1+0,01i)UR-1}{0,01i} \quad (3.4)$$

Dimana :

- R : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
i : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)
UR : umur rencana struktur perkerasan (tahun)

4. Analisa Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damaging Factor*)

Dalam perhitungan tebal perkerasan dengan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, analisis struktur perkerasan didapatkan berdasarkan jumlah kumulatif beban sumbu standar ekivalen (CESAL) pada lajur rencana selama umur rencana jalan. Dalam memperhitungkan nilai CESAL, dibutuhkan nilai faktor ekivalen beban yang merupakan faktor konversi beban lalu lintas jalan menjadi beban standar (VDF) yang akan dikalikan dengan LHR untuk tiap-tiap jenis kendaraan. Faktor ekivalen beban (VDF) digunakan untuk menentukan jenis kendaraan yang paling berpengaruh terhadap kerusakan jalan. Perhitungan faktor ekivalen beban dapat dilakukan secara manual berdasarkan Manual Perkerasan Jalan dengan alat Benkelman beam No. 01/MN/BM/83, dan berdasarkan tabel Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Dalam tugas akhir ini, kedua jenis perhitungan dilakukan untuk masing-masing jenis kendaraan dan dipilih nilai yang terbesar untuk kemudian menjadi acuan dalam perhitungan CESAL pada Tugas Akhir ini. Perhitungan VDF dilakukan terhadap data kendaraan pada tahun *survey*.

a) Perhitungan Manual

Perhitungan nilai VDF secara manual dilakukan pada tiap jenis kendaraan yang diklasifikasikan berdasarkan konfigurasi sumbu dan distribusi beban yang ditunjukkan pada Tabel 3.8. Perhitungan lalu dilakukan dengan menggunakan Persamaan 3.5, 3.6, 3.7, 3.8. Kemudian nilai VDF ditotalkan untuk mendapatkan nilai VDF

konfigurasi sumbu dari masing-masing jenis kendaraan kendaraan.

Tabel 3. 8 Klasifikasi Jenis Kendaraan

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	 RODA TUNGGAL PADA UJUNG SUMBU  RODA GANDA PADA UJUNG SUMBU
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2 L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2 H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	

Sumber : Sumber : Manual Perkerasan Jalan dengan alat Benkelman beam No. 01/MN/BM/83

$$\text{Single Axle Single Wheel ,VDF} = \left(\frac{P}{5,40}\right)^5 \quad (3.5)$$

$$\text{Single Axle Double Wheel, VDF} = \left(\frac{P}{8,16}\right)^5 \quad (3.6)$$

$$\text{Double Axle Double Wheel, VDF} = \left(\frac{P}{13,76}\right)^5 \quad (3.7)$$

$$\text{Triple Axle Double Wheel, VDF} = \left(\frac{P}{18,45}\right)^5 \quad (3.8)$$

Dimana :

VDF : *Vehicle Damaging Factor*

P : beban satu sumbu (ton)

b) Perhitungan Berdasarkan Tabel MDPJ 2017

Selain metode perhitungan secara manual, perhitungan VDF untuk tiap jenis konfigurasi beban sumbu dapat pula dilakukan dengan melihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 9 Nilai VDF Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi Sumbu	Jenis Muatan-muatan yang diangkut	Kelompok Sumbu	Faktor Ekvivalen Beban (VDF)	
Klasifikasi Lama	Alternatif					VDF4 pangkat 4	VDF5 Pangkat 5
	1	1	1.1		2		
	2,3,4	2,3,4	1.1		2		
	5a	5a	1.2		2	0,3	0,2
	5b	5b	1.2		2	1	1
	6a.1	6.1	1.1	muatan umum	2	0,3	0,2
	6a.2	6.2	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	0,8	0,8
	6b1.1	7.1	1.2	muatan umum	2	0,7	0,7
	6b1.2	7.2	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	1,6	1,7
	6b2.1	8.1	1.2	muatan umum	2	0,9	0,8
	6b2.2	8.2	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	7,3	11,2
	7a1	9.1	1.22	muatan umum	2	7,6	11,2
	7a2	9.2	1.22	tanah, pasir, besi, semen	2	28,1	64,4
	7a3	9.3	1.222		2	28,9	62,2
	7b	10	1.2-2.2		4	36,9	90,4
	7c1	11	1.2-22		3	13,6	24
	7c2.1	12	1.2-22		3	19	33,2
	7c2.2	13	1.2-222		3	30,3	69,7
	7c3	14	1.2-222		3	41,6	93,7

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

5. Perhitungan nilai CESAL

Berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perhitungan perkerasan lentur menggunakan nilai *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) sebagai dasarannya. Nilai CESAL merupakan kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain yang diperhitungkan dengan menggunakan VDF untuk tiap-tiap

jenis kendaraan. Adapun perhitungan CESAL ditunjukkan pada Persamaan 3.9.

$$\text{CESAL} = \Sigma (\text{LHR}_{JK} \times \text{VDF}_{JK}) \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \quad (3.9)$$

Dimana :

- CESAL : Kumulatif beban sumbu standar ekivalen
- LHR_{JK} : Lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga (kendaraan/ hari)
- VDF_{JK} : Faktor ekivalen beban tiap jenis kendaraan niaga
- DD : Faktor distribusi arah
- DL : Faktor distribusi lajur
- R_{JK} : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas tiap jenis kendaraan niaga

Nilai DD untuk LHR pada jalan 2 arah, menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 biasanya digunakan nilai 0,5 kecuali bila diketahui adanya jumlah kendaraan niaga yang lebih tinggi pada salah satu arahnya. Sedangkan untuk nilai DL, ditunjukkan pada tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Nilai Faktor Distribusi Lajur

Jumlah lajur pada tiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

3.4.2. Peninjauan Kondisi Jalan dan Drainase

Peninjauan Kondisi Jalan dan Drainase berdasarkan metode Indrasurya & Dirgalaksono (1990) dilakukan dengan melakukan *survey quality riding*, *survey kerusakan visual*, dan *survey* terhadap saluran drainase yang akan dijabarkan pada sub bab ini.

1. *Survey Quality Riding*

Survey riding quality adalah *survey* yang dilakukan untuk menentukan tingkat kenyamanan pengguna jalan terhadap ruas jalan yang ditinjau. Dalam metode Indrasurya dan Dirgalaksono (1990) tingkat kenyamanan berkendara dikategorikan menjadi 5 (lima) kategori, dengan batasan-batasan penilaian sebagai berikut.

- RQ 1 (*Excellent*) : Pengendara dapat berkendara sepanjang jalan yang ditinjau dengan kecepatan batas dengan nyaman tanpa mengalami goncangan.
Nilai : 1
- RQ 2 (*Good*) : Terdapat satu atau dua tempat yang terasa kasar dan adanya goncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas.
Nilai : 2
- RQ 3 (*Fair*) : Terdapat banyak tempat (lebih dari dua) pada seksi jalan yang ditinjau yang terasa kasar dan adanya goncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas.
Nilai : 3
- RQ 4 (*Poor*) : Kekasaran dan goncangan dapat dirasakan sepanjang ruas jalan yang ditinjau, pada beberapa situasi pengendara terpaksa menjalankan

kendaraannya dibawah kecepatan batas, atau pengendara terpaksa menghindari jalurnya, karena jalur jalannya tidak mungkin dilalui atau membahayakan.

Nilai : 4

2. Survey Kerusakan *Visual* (KV)

Survey kerusakan visual merupakan *survey* kerusakan Survey kerusakan *visual* dilaksanakan dengan melakukan tahapan-tahapan dibawah ini :

- Dilakukan pendataan luas, panjang dan kedalaman ruas-ruas jalan yang mengalami kerusakan.
- Dilakukan perhitungan persentase luas ruas jalan yang mengalami kerusakan terhadap luas segmen jalan yang ditinjau
- Dilakukan pencarian nilai kerusakan berdasarkan persentase kerusakan, kedalaman, serta spesifikasi-spesifikasi lainnya yang sesuai dengan *Inventory Data Form* metode Indrasurya & Dirgolaksono (1990) yang terlampir pada tabel 3.1.
- Dilakukan pengkalian nilai kerusakan dengan faktor pengali pada tabel 3.11 sesuai dengan jenis-jenis kerusakan jalan.

Tabel 3. 11 Jenis Kerusakan dan Faktor Pengalinya

Kategori	Jenis Kerusakan Permukaan Jalan	Faktor Pengali
Kategori I	Potholes	6,00
Kategori II	Ravelling-Weathering, Alligator Cracking & Profile Distortion	2,00
Kategori III	Longitudinal Cracks, Block Cracks, Rutting	1,00
Kategori IV	Patching, Flushing, Edge Cracking	0,25

Sumber : Indrasurya & Dirgolaksono (1990)

- Setelah didapatkan nilai untuk masing-masing jenis kerusakan di ruas jalan yang ditinjau, nilai-nilai tersebut dijumlahkan untuk mendapatkan nilai kerusakan akhir yang akan menjadi acuan penanganan untuk ruas jalan yang ditinjau sesuai dengan kategori berikut :
 - a. Jika Nilai Kondisi 0 - 20, jalan tidak perlu pemeliharaan
 - b. Jika Nilai Kondisi 20 - 40, jalan perlu pemeliharaan ringan
 - c. Jika Nilai Kondisi 40 - 90, jalan perlu pemeliharaan sedang
 - d. Jika Nilai Kondisi > 90, maka jalan perlu perbaikan berat.

3. Survey Saluran Drainase

Survey saluran drainase dilakukan untuk mengetahui kinerja drainase terhadap kondisi perkerasan jalan. Menurut Novitasari (2017) semakin baik kondisi drainase maka luas kerusakan yang dihasilkan terhadap perkerasan pun semakin

kecil. Dalam metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) penilaian drainase dilakukan terhadap 4 objek, yaitu kondisi saluran tepi, luas genangan pada permukaan jalan, frekuensi terjadinya banjir dan lamanya terjadi genangan dengan detail sebagai berikut :

- **Kondisi Saluran Tepi**

Saluran tepi merupakan saluran drainase yang terletak pada tepi perkerasan jalan. Saluran tepi berfungsi untuk mengalirkan air dari permukaan perkerasan jalan menuju saluran pembuang. Kondisi saluran tepi yang rusak dan kapasitasnya tidak memadai akan menyebabkan permukaan jalan terendam air yang dapat mengurangi umur rencana dari perkerasan jalan tersebut. Pembagian penilaian saluran tepi menurut metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) adalah sebagai berikut :

- a. Good : Kondisi salurannya baik tanpa ada bagian yang rusak serta mampu menampung dan mengalirkan air dengan cepat dari permukaan jalan.

Nilai kerusakan = 0

- b. Moderate : Kondisi salurannya cukup baik, dimana bagian rusak tidak lebih dari 30%, panjang saluran yang ditinjau, kapasitas saluran masih mampu menampung dan mengalirkan air.

Nilai kerusakan = 3

- c. Poor : Kondisi saluran buruk dan sebagian besar rusak, kapasitas saluran tidak mampu menampung air dan alirannya tidak lancar.

Nilai kerusakan = 6

- d. Very Poor : Tidak adanya saluran tepi atau sebagian besar saluran telah rusak sama sekali, kapasitas saluran sudah terlampaui, sehingga air melimpah ke permukaan jalan.
Nilai kerusakan = 9

- **Genangan Pada Permukaan Jalan**

Menurut Novitasari (2017), keberadaan genangan air akan menyebabkan berkurangnya umur rencana pada perkerasan. Menurut metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990), penilaian persentase luas genangan yang terjadi dibagi menjadi:

- a. 60% : Pengaruh terhadap perkerasan akibat adanya genangan > 60% hampir sama dengan pengaruh akibat banjir yang sering terjadi (occasionally) pada daerah tersebut.
Nilai Kerusakan = 12
- b. 30-60% : Pengaruh adanya genangan 30 – 60% pada permukaan jalan sama dengan setengah dari pengaruh adanya genangan > 60%
Nilai Kerusakan = 6
- c. 10-30% : Pengaruh adanya genangan 10 – 30% pada permukaan jalan sama dengan seperempat dari pengaruh adanya genangan > 60%
Nilai Kerusakan = 3
- d. <10% : Pengaruh adanya genangan dengan luas dari 10% terhadap perkerasan tidak besar.
Nilai Kerusakan = 1

- **Frekuensi Terjadinya Banjir**

Banjir merupakan salah satu penyebab utama kerusakan perkerasan jalan. Menurut Laporan Perkiraan Kerusakan Banjir BAPPENAS (2007), nilai kerusakan pada perkerasan jalan yang disebabkan oleh banjir di daerah Jabodetabek pada februari 2007 bernilai hingga Rp. 601,39 miliar. Oleh sebab itu frekuensi terjadinya banjir harus diberikan penilaian, penilaian terjadinya banjir dalam satu musim hujan menurut metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) dibagi menjadi 4 golongan dengan detail sebagai berikut:

- a. Never : Dimana jalan dan daerah sekitarnya selama musim hujan tidak pernah terjadi banjir.

Nilai Kerusakan = 0

- b. Rarely : Dimana banjir hanya terjadi satu kali atau dua kali selama musim hujan terutama setelah hujan lebat dan lama. Pengaruhnya terhadap perkerasan dianggap sepertiga dari perkerasan yang selalu tergenang banjir.

Nilai Kerusakan = 8

- c. Occasionally : Dimana banjir terjadi lebih sering terutama setelah hujan lebat. Pengaruhnya terhadap perkerasan kurang dari separuh pengaruh dari banjir yang selalu terjadi.

Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 12

- d. Always : Dimana jalan tersebut selalu tergenang banjir setiap kali terjadi hujan.

Nilai pengaruh terhadap perkerasan = 24

- **Lama Terjadinya Genangan**

Lama terjadinya genangan akan berpengaruh terhadap kondisi perkerasan jalan. Semakin lama suatu genangan berada dalam permukaan jalan, maka akan semakin besar pula potensi kerusakan yang akan disebabkan oleh genangan tersebut. Penilaian pengaruh lama terjadinya genangan terhadap perkerasan pada metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) adalah sebagai berikut:

- a. <3 jam : Genangan surut dalam waktu kurang dari 3 jam.

Nilai Kerusakan = 1

- b. 3-6 jam : Genangan air surut dalam *range* waktu 3 hingga 6 jam. Nilai kerusakan dianggap sepertiga dari jalan yang tergenang selama lebih dari 24 jam.

Nilai Kerusakan = 3

- c. 6-24 jam : Genangan air surut dalam *range* waktu 6 hingga 24 jam. Nilai kerusakan dianggap setengah dari jalan yang tergenang selama lebih dari 24 jam.

Nilai Kerusakan = 6

- d. >24 Jam : Genangan air surut dengan waktu lebih dari 24 jam.

Nilai Kerusakan = 12

3.4.3. Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur

Dalam memperhitungkan Tebal Perkerasan Lentur, diperlukan nilai CESAL yang akan digunakan sebagai acuan dalam mendesain tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan. Tahapan selanjutnya yang harus diselesaikan untuk menentukan tebal perkerasan lentur selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Nilai CBR Tanah Dassar dan CBR Rencana

Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur, nilai CBR tanah dasar perlu diketahui. Hal ini dikarenakan sifat perkerasan lentur yang memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar (Sukirman, 1999). Dikarenakan tidak adanya data nilai CBR tanah dasar, maka dalam Tugas Akhir ini, nilai CBR diasumsikan sebesar 6% sehingga tidak diperlukan perbaikan tanah lagi dengan mengacu pada Tabel 2.10 dan Tabel 2.11.
2. Penentuan Jenis Lapis Fondasi

Setelah didapatkan nilai CESAL selama umur perencanaan, berdasarkan sub bab 3.5.1, selanjutnya dilakukan penentuan jenis perkerasan aspal betonnya. Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perkerasan aspal beton untuk perkerasan lentur dibagi menjadi 2, yaitu perkerasan aspal beton dengan *cement treated base* dan perkerasan aspal beton dengan lapis fondasi berbutir. Dalam Tugas Akhir ini, perencanaan perkerasan lentur menggunakan *cement treated base* sebagai lapis pondasinya. Hal ini dikarenakan tingginya beban lalu lintas yang melalui Jalan Raya Legok – Karawaci.
3. Penentuan Tebal Perkerasan Lentur

Setelah dilakukan penentuan jenis lapis fondasi, dilakukan perhitungan Tebal komponen perkerasan lentur yang dibutuhkan diperhitungkan dengan cara menggolongkan

nilai CESAL pada lajur rencana. Bagan desain yang digunakan merupakan bagan desain untuk perkerasan lentur dengan menggunakan lapis fondasi *Cement Treated Base* (CTB) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Bagan Desain Perkerasan Lentur Menggunakan CTB

	F1 ²	F2	F3	F4	F5
Untuk lalu lintas di bawah 10 juta ESA ₅ lihat bagan desain 3A-3B dan 3C	Lihat Bagan Desain 4 untuk alternative perkerasan kaku ³				
Repetisi beban sumbu kumulatif 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESA ₅)	>10-30	>30-50	>50-100	>100-200	>200-500
Jenis Permukaan berpengikat	AC				
Jenis lapis pondasi	Cement Treated Base (CTB)				
AC WC	40	40	40	50	50
AC BC ⁴	60	60	60	60	60
AC BC atau AC Base	75	100	125	160	220
CTB ³	150	150	150	150	150
Fondasi Agregat Kelas A	150	150	150	150	150

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

3.4.4. Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku

Prosedur perancangan tebal perkerasan kaku pada Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 mengacu pada Pd T-14-2003. Namun, menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, beban sumbu pada Pd T-14-2003 tidak boleh digunakan digunakan dalam perancangan karena tidak sesuai dengan kondisi yang terjadi di Indonesia. Tahapan dalam perhitungan tebal perkerasan kaku adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Jenis Perkerasan Kaku

Menentukan jenis perkerasan kaku yang digunakan sangatlah penting dalam perancangan perkerasan kaku. Hal ini dikarenakan jenis perkerasan kaku akan berpengaruh terhadap perancangan sambungan, penulangan waktu pengerjaan serta biaya yang digunakan. Menurut Pd T-14-2003, perkerasan kaku dibagi menjadi 4 jenis yaitu, perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan, perkerasan kaku bersambung dengan tulangan, perkerasan kaku menerus dengan tulangan dan perkerasan kaku pra-tegang. Namun, jenis perkerasan kaku pra-tegang pada Pd T-14-2003 tidak memiliki pembahasan.

2. Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga

Perhitungan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 didasarkan pada Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) yang melalui lajur rencana selama umur rencana. Yang dimaksud sebagai kendaraan niaga menurut Manual Desain Perkerasan Jalan adalah kendaraan dengan golongan 5a keatas. Adapun perhitungan Jum ditunjukkan pada Persamaan 3.10.

$$\text{JSKN} = \text{JSKNH} \cdot R \cdot 365 \cdot \text{DD.DL} \quad (3.10)$$

Dimana :

JSKN : Jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana

JSKNH : Jumlah sumbu kendaraan niaga harian

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas

- DD : Faktor distribusi arah
 DL : Faktor distribusi lajur

Adapun nilai JSKNH dapat diperhitungkan menggunakan Persamaan 3.11.

$$\text{JSKNH} = \text{LHR} \cdot \text{Jumlah sumbu kendaraan} \quad (3.11)$$

Dimana :

JSKNH : jumlah sumbu kendaraan niaga harian

LHR : lalu lintas harian

Jumlah sumbu masing-masing jenis kendaraan bervariasi mengikuti tipe kendaraannya. Adapun kelompok jumlah sumbu untuk masing-masing tipe kendaraan ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Jumlah Sumbu Kendaraan untuk tiap Jenis Kendaraan

KENDARAAN NIAGA		Jenis Kendaraan	Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan ² yang diangkut	Kelompok sumbu
Klasifikasi Lama	Alternatif					
1	1	Sepeda motor		1.1	muatan umum	2
2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon		1.1		2
KENDARAAN NIAGA	5a	Bus kecil		1.2		2
	5b	Bus besar		1.2		2
	6a.1	Truk 2 sumbu - cargo ringan		1.1		2
	6a.2	Truk 2 sumbu - ringan		1.2		2
	6b1.1	Truk 2 sumbu - cargo sedang		1.2		2
	6b1.2	Truk 2 sumbu - sedang		1.2		2
	6b2.1	Truk 2 sumbu - berat		1.2		2
	6b2.2	Truk 2 sumbu - berat		1.2		2
	7a1	Truk 3 sumbu - ringan		1.22		2
	7a2	Truk 3 sumbu - sedang		11.2		2
	7a3	Truk 3 sumbu - berat		1.222	tanah, pasir, besi, semen	2
	7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2		4
	7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2-22		3
	7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-22		3
	7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-222		3
	7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-222		3

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

3. Penentuan Tebal Perkerasan Kaku

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perencanaan desain perkerasan kaku dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan pada beban lalu lintasnya, yaitu beban lalu lintas berat dan beban lalu lintas ringan. Pada Tugas Akhir ini, perancangan tebal perkerasan kaku mengacu pada bagan desain perkerasan kaku untuk jalan dengan lalu lintas berat. Hal ini dikarenakan bagan desain perkerasan kaku untuk lalu lintas ringan hanya ditujukan untuk jalan pedesaan atau jalan dengan volume kendaraan niaga yang rendah. Adapun bagan desain perkerasan kaku untuk jalan dengan lalu lintas berat ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Desain Perkerasan Jalan Lalu Lintas Berat

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat (overloaded) (10E6)	< 4.3	< 8.6	< 25.8	< 43	< 86
Dowel dan bahu beton	YA				
Struktur Perkerasan (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Fondasi LMC	100				
Lapis Drainase (dapat mengalir dengan baik)	150				

Sumber : Desain Manual Perkerasan Jalan 2017

4. Perencanaan Tulangan Perkerasan kaku

Setelah tebal pelat pada perkerasan kaku diperhitungkan, dilakukan perencanaan terhadap tulangan pada perkerasan kaku. Tujuan dari pemasangan tulangan ini menurut Pd T-14-2003 adalah untuk membatasi lebar retakan agar kekuatan pelat tetap bisa dipertahankan, memungkinkan penggunaan pelat yang lebih panjang yang akan mengurangi jumlah sambungan melintang dan meningkatkan

kenyamanan pengguna jalan serta mengurangi biaya pemeliharaan. Jumlah tulangan ditentukan oleh jarak sambungan susut. Untuk perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan, menurut Pd T-14-2003, ada kemungkinan penulangan pada perkerasan tetap perlu dipasangkan guna mengendalikan posisi retak. Adapun penerapan tulangan pada perkerasan kaku bersambung tak bertulang menurut Pd T-14-2003 biasanya dilaksanakan pada:

- Pelat dengan bentuk tak lazim (*odd-shaped slabs*)
Pelat disebut tidak lazim bila perbandingan antara panjang dengan lebar lebih besar dari 1,25, atau bila pola sambungan pada pelat tidak benar-benar berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang.
- Pelat dengan sambungan yang tidak sejajar (*mismatched joints*).
- Pelat berlubang (pits or structures).

5. Perencanaan Sambungan Tulangan Kaku

Selain perencanaan tulangan, diperlukan pula perencanaan sambungan pada perkerasan beton semen. Menurut Pd T-14-2013, sambungan pada perkerasan beton semen berfungsi untuk membatasi tegangan dan pengendalian retak yang disebabkan oleh penyusutan, pengaruh lenting serta beban lalu-lintas, memudahkan pelaksanaan, dan mengakomodasi gerakan pelat. Pada perkerasan beton semen terdapat beberapa jenis sambungan yaitu sambungan memanjang, sambungan melintang, dan sambungan isolasi. Semua sambungan harus ditutup dengan bahan penutup (*joint sealer*), untuk sambungan jenis isolasi, sambungan telebih dahulu diisi dengan bahan pengisi (*joint filler*). Berikut ini adalah jenis-jenis serta ketentuan dari pemasangan sambungan pada perkerasan kaku menurut Pd T-14-2003 :

- **Sambungan Memanjang dengan Batang Pengikat (*tie bars*)**

Penggunaan sambungan memanjang ditujukan untuk mengendalikan retak yang terjadi pada arah memanjang. Jarak antar sambungan memanjang menurut Pd T-14-2003 sekitar 3 – 4 meter. Sambungan memanjang ini harus dilengkapi dengan batang ulir (*deformed bars*) dengan mutu baja minimum BJTU-24 berdiameter 16 mm. Adapun ukuran batang pengikat dapat diperhitungkan dengan Persamaan 3.12 dan Persamaan 3.13.

$$At = 204 \times b \times h \quad (3.12)$$

$$I = (38,3 \times \varphi) + 75 \quad (3.13)$$

Dimana:

At : Luas penampang tulangan per meter panjang sambungan (mm^2)

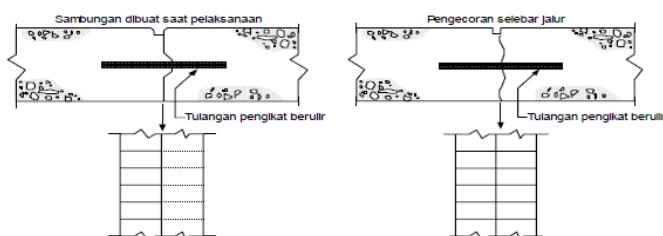
b : Jarak terkecil antara sambungan atau jarak sambungan dengan tepi perkerasan (m)

h : Tebal pelat (m)

l : Panjang batang pengikat

φ : Diameter batang pengikat yang dipilih

Contoh gambar tipikal sambungan memanjang diperlihatkan pada gambar 3.2 berikut.

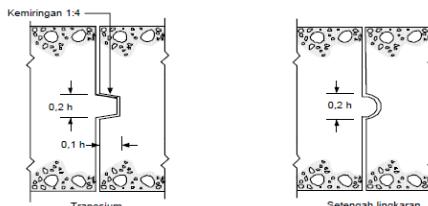


Gambar 3. 2 Desain Tipikal Sambungan Memanjang *Tie Bars*

Sumber : Pd T-14-2003.

- **Sambungan Pelaksanaan Memanjang**

Menurut Pd T-14-2003, Sambungan pelaksanaan memanjang umumnya dilakukan dengan cara penguncian. Bentuk dan ukuran dari penguncian ini biasanya berupa trapesium atau setengah lingkaran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Pelaksanaan Memanjang

Sumber : Pd T-14-2003

Sebelum dilakukan penghamparan pelat beton di sebelah sambungan, permukaan sambungan pelaksanaan harus dicat menggunakan aspal atau kapur tembok untuk mencegah terjadinya ikatan antara beton lama dan baru.

- **Sambungan Susut Memanjang**

Menurut Pd T-14-2003, sambungan susut memanjang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menggergaji atau membentuk sambungan pada saat perkerasan beton masih bersifat plastis dengan kedalaman minimal seperti dari tebal pelat.

- **Sambungan Susut dan Sambungan Pelaksanaan Melintang**

Menurut Pd T-14-2003, ujung sambungan ini harus tegak lurus terhadap sumbu memanjang jalan dan tepi perkerasan. Untuk mengurangi beban dinamis, sambungan melintang dipasangkan dengan kemiringan 1 : 10 searah jarum jam.

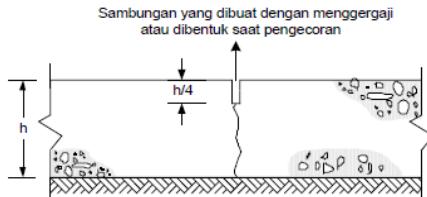
- **Sambungan Susut Melintang**

Kedalaman sambungan kurang lebih mencapai seperempat dari tebal pelat untuk perkerasan dengan lapis pondasi berbutir atau sepertiga dari tebal pelat untuk lapis pondasi stabilisasi semen. Jarak sambungan susut melintang untuk perkerasan beton bersambung tanpa tulangan sekitar 4 - 5 m, sedangkan untuk perkerasan beton bersambung dengan tulangan 8 - 15 m dan untuk sambungan perkerasan beton menerus dengan tulangan sesuai dengan kemampuan pelaksanaan. Sambungan ini harus dilengkapi dengan ruji polos panjang 45 cm, jarak antara ruji 30 cm, lurus dan bebas dari tonjolan tajam yang akan mempengaruhi gerakan bebas pada saat pelat beton menyusut. Setengah panjang ruji polos harus dicat atau dilumuri dengan bahan anti lengket untuk menjamin tidak ada ikatan dengan beton. Diameter ruji tergantung pada tebal pelat beton sebagaimana terlihat pada Tabel 3.15. Dan sambungan susut melintang ditunjukkan pada Gambar 3.4 untuk sambungan susut melintang tanpa ruji, dan Gambar 3.5 Sambungan susut melintang dengan ruji.

Tabel 3. 15 Diameter Ruji terhadap Tebal Pelat Beton

No	Tebal Pelat beton, h (mm)	Diameter ruji (mm)
1	$125 < h \leq 140$	20
2	$140 < h \leq 160$	24
3	$160 < h \leq 190$	28
4	$190 < h \leq 220$	33
5	$220 < h \leq 250$	36

Sumber : Pd T-14-2003



Gambar 3. 4 Sambungan Susut Melintang tanpa Ruji

Sumber : Pd T-14-2003



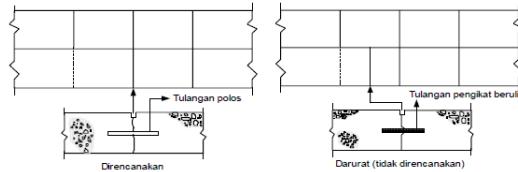
Gambar 3. 5 Sambungan Susut Melintang tanpa Ruji

Sumber : Pd T-14-2003

- **Sambungan Pelaksanaan Melintang**

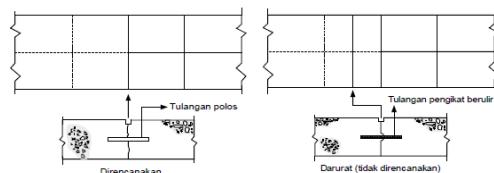
Menurut Pd T-14-2003, terdapat dua jenis sambungan pelaksanaan melintang, yaitu yang direncanakan dan yang tidak direncanakan. Untuk jenis sambungan yang tidak direncanakan (darurat) harus menggunakan batang pengikat berulir (*deformed bars*), sedangkan pada sambungan yang direncanakan harus menggunakan batang tulangan polos yang diletakkan di tengah tebal pelat. Untuk ketebalan pelat hingga 17 cm , sambungan pelaksanaan tersebut harus dilengkapi dengan batang pengikat berdiameter 16 mm, panjang 69 cm dan jarak antar sambungan 60 cm. Untuk ketebalan pelat lebih dari 17 cm, digunakan batang pengikat dengan diameter 20 mm, panjang 84 cm dan panjang antara sambungan 60

cm. Tipikal sambungan pelaksanaan melintang ditunjukkan pada gambar 3.6 dan 3.7.



Gambar 3. 6 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan Tidak Direncanakan untuk Pengecoran per Lajur

Sumber : Pd T-14-2003

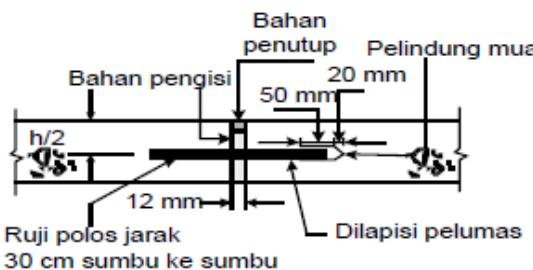


Gambar 3. 7 Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan Tidak Direncanakan untuk Pengecoran Seluruh Lebar Perkerasan

Sumber : Pd T-14-2003

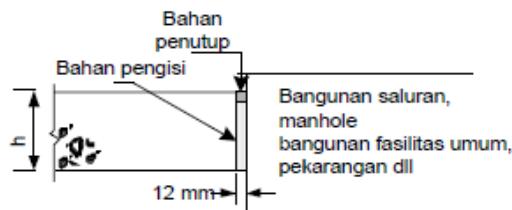
• **Sambungan Isolasi**

Menurut Pd T-14-2003, sambungan isolasi memiliki fungsi untuk memisahkan perkerasan dengan struktur bangunan lain, misalnya *manhole*, jembatan, tiang listrik, jalan lama, persimpangan dan struktur lainnya. Sambungan isolasi harus dilengkapi dengan bahan penutup (*joint sealer*) setebal 5 – 7 mm dan sisanya diisi dengan bahan pengisi (*joint filler*) sebagai mana diperlihatkan pada Gambar 3.8, Gambar 3.9, dan Gambar 3.10.



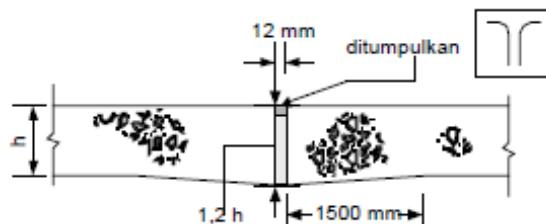
Gambar 3. 8 Sambungan Isolasi dengan Ruji

Sumber : Pd T-14-2003



Gambar 3. 9 Sambungan Isolasi tanpa Ruji

Sumber : Pd T-14-2003



Gambar 3. 10 Sambungan Isolasi dengan Penebalan Tepi

Sumber : Pd T-14-2003

3.4.5. Perencanaan Tipikal Drainase

Pada umumnya, perencanaan desain drainase harus mendapatkan nilai faktor m yang lebih besar dari 1,0 kecuali jika kondisi di lapangan tidak memungkinkan. Bila drainase pada bagian bawah permukaan tidak dapat disediakan, maka tebal lapis fondasi agregat perlu melakukan penyesuaian nilai m dengan mengacu pada AASHTO 1993 atau Pt T-01-2002 B.

Bagan desain dalam Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 ini ditetapkan dengan mengasumsikan bahwa drainase yang direncanakan dapat bergungsi dengan baik. Bila kondisi drainase menyebabkan hasil nilai m yang kurang dari 1, maka diperlukan penyesuaian tebal lapis fondasi agregat dengan menggunakan Persamaan 3.14.

$$\text{Tebal desain LPA} = \frac{(\text{tebal berdasarkan perhitungan atau bagan desain})}{m} \quad (3.14)$$

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, penggunaan koefisien drainase m yang lebih besar dari 1 tidak digunakan kecuali jika ada kepastian bahwa mutu pelaksanaan di lapangan untuk mencapai kondisi tersebut dapat dicapai. Nilai koefisien drainase m untuk tebal lapis berbutir ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Koefisien Drainase ‘m’ untuk Tebal Lapis Berbutir

Kondisi Lapangan (digunakan untuk pemilihan nilai m yang sesuai)	Nilai “m” untuk design	Detail Tipikal
1. Galian dengan drainase bawah permukaan yang ideal (outlet drainase bawah permukaan selalu di atas muka air banjir)	1,0	
2. Timbunan dengan lapis pondasi bawah menerus sampai bahu jalan (tidak terkena banjir).	1,0	
3. Timbunan dengan tepi permeabilitas rendah dan lapis pondasi bawah berbentuk kotak.	1,0	
4. Galian pada permukaan tanah atau timbunan tanpa drainase bawah permukaan dengan permeabilitas rendah pada pinggir >500 mm. Gunakan 0,9 jika ≤ 500 mm.	0,7	
5. Tanah dasar jenah air permanen selama musim hujan dan tidak teralirkan. Tidak ada sistem outlet. Ketebalan lapisan penopang dapat digunakan.	0,4	

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Untuk menentukan elevasi tinggi minimum permukaan tanah dasar di atas muka air tanah dan *level* muka air banjir, menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 17 Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir

Kelas Jalan (berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan)	Tinggi tanah dasar diatas muka air tanah (mm)	Tinggi tanah dasar diatas muka air banjir (mm)
Jalan Bebas Hambatan	1200 (jika ada drainase bawah permukaan di median)	500 (banjir 50 tahunan)
	1700 (tanpa drainase bawah permukaan di median)	
Jalan Raya	1200 (tanah lunak jenuh atau gambut tanpa lapis drainase) 800 (tanah lunak jenuh atau gambut dengan lapis drainase) 600 (tanah dasar normal)	
Jalan Sedang	600	500 (banjir 10 tahunan)
Jalan Kecil	400	NA

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, bila ketentuan sesuai Tabel 3.17 tidak dapat dipenuhi dan timbunan di lapangan terletak diatas tanah yang jenuh air, maka perlu disediakan lapis drainase (*drainage blanket layer*), yang berfungsi untuk mencegah terjadinya perembesan material halus tanah lunak kepada lapisan *subbase*. Dalam metode Manual Dasar Perkerasan Jalan 2017, Kontribusi daya dukung lapis drainase terhadap daya dukung perkerasan tidak diperhitungkan.

3.4.6. Perhitungan Biaya Konstruksi dan Pemeliharaan

Setelah dilakukan perhitungan tebal perkerasan lentur dan perkerasan kaku, dilakukan perhitungan biaya konstruksi dan pemeliharaan untuk masing-masing jenis pekerasan, hal ini dilakukan sebagai acuan dalam memilih jenis perkerasan yang akan dipakai pada Jalan Raya Legok – karawaci. Adapun tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- Perhitungan Volume Pekerjaan
Volume pekerjaan merupakan jumlah volume suatu pekerjaan yang diperhitungkan dalam suatu satuan. Rumus perhitungannya dapat berbeda-beda bergantung pada jenis komponen yang dihitung.
- Perhitungan Biaya Konstruksi
Perhitungan biaya konstruksi didapatkan dengan mengkalikan total volume pekerjaan dengan nilai HSPK Provinsi Banten sehingga didapatkan total biaya yang dibutuhkan untuk mengerjakan konstruksi masing-masing perkerasan.
- Perhitungan Biaya Pemeliharaan Jalan
Dalam tugas akhir ini, biaya pemeliharaan perkerasan lentur diperhitugkan dengan merencanakan pemeliharaan berupa *overlay* setiap tahunnya dengan harga menyesuaikan biaya setempat sebesar Rp 75.000,00 /m² atau Rp 525.000.000,00 / km nya. Dan dikarenakan umur rencana perkerasan lentur hanya 20 tahun, diasumsikan pada tahun ke 21 dilakukan pembangunan ulang perkerasan lentur pada jalan yang ditinjau. Sedangkan untuk perhitungan biaya pemeliharaan pekerasan kaku, digunakan nilai pemeliharaan dari Jasa Marga sebesar Rp 1.342.200.000,00 /km yang dilakukan setiap 5 tahun sekali. Dan tidak dibutuhkan biaya konstruksi tambahan lagi sepanjang masa umur rencana selama 40 tahun.

Adapun perhitungan biaya pemeliharaan selama umur rencana pada tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan bagan *cashflow* yang kemudian nilainya di *present value* dengan menggunakan Persamaan 3.14.

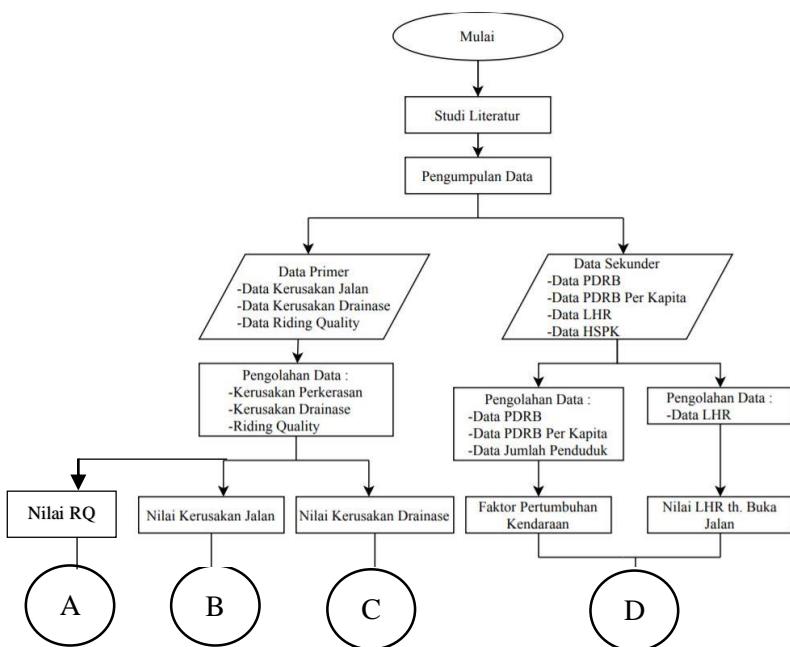
$$\left(\frac{P}{A}, i\% , n \right) = \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \quad (3.14)$$

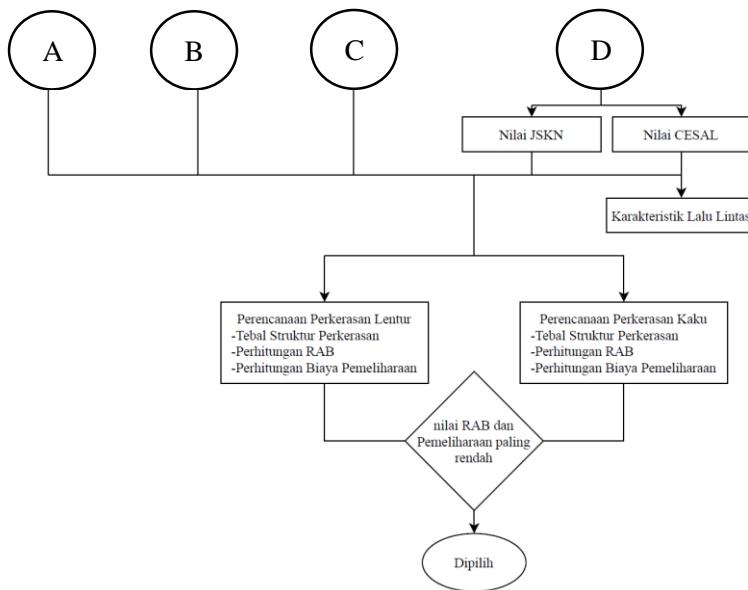
3.4.7. Pemilihan Jenis Perkerasan

Setelah dilakukan perhitungan tebal struktur dan total biaya untuk perkerasan lentur dan perkerasan kaku, selanjutnya akan dipilih jenis pekerasan dengan biaya konstruksi dan pemeliharaan paling rendah.

3.5. Bagan Alir

Dari runtutan metodologi penelitian tersebut, dilakukan penyederhanaan rangkaian prosedur dengan menggunakan bagan alir. Bagan alir memiliki fungsi untuk menunjukkan alir dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Adapun bagan alir dalam Tugas Akhir ini ditunjukkan pada Bagan 3.1.





3.6. Jadwal Pelaksanaan

Adapun rencana jadwal pelaksanaan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini ditunjukkan pada tabel 3.18.

Tabel 3. 18 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

No	Kegiatan	January		February				March				April				May				June	
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1.	Sidang Proposal																				
2.	Pengumpulan Data Primer																				
	Data Kerusakan Jalan Visual																				
	Data Kondisi Visual																				
	Data Quality Riding																				
3.	Pengumpulan Data Sekunder																				
	Data Pertumbuhan Penduduk																				
	Data PDRB																				
	Data PDRB Per Kapita																				
	Data Lalu Lintas Harian																				
	Data HSPK																				
4.	Penyusunan Tugas Akhir																				
	Analisis Data																				
	Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur																				
	Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku																				
	Perhitungan RAB Perkerasan																				
	Penentuan Perkerasan																				
5.	Pengumpulan Tugas Akhir																				
6.	Sidang Tugas Akhir																				

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik lalu Lintas

Data lalu lintas yang digunakan pada Tugas Akhir ini merupakan hasil *survey* lalu lintas yang dilakukan Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang pada tahun 2018. *Survey* lalu lintas dilakukan selama 3x15 jam yang dimulai dari pukul 06.00-21.00, dengan mengklasifikasikan kendaraan menjadi 10 jenis kendaraan. Dari hasil *Survey* LHR, didapatkan rata-rata total kendaraan yang melintas dari Kecamatan Legok ke Kecamatan Karawaci sebesar 11.257 kendaraan per hari Sedangkan total kendaraan yang melintas dari Kecamatan Karawaci ke Kecamatan Legok sebesar 11.428 kendaraan per hari. Adapun pembagian hasil *survey* berdasarkan golongan kendaraan dan konfigurasi sumbu dapat dilihat pada Tabel 4.1 untuk kendaraan dari Legok ke Karawaci dan Tabel 4.2 untuk kendaraan dari Karawaci ke Legok.

Tabel 4. 1 LHR Tahun *Survey* 2018 dari Legok ke Karawaci

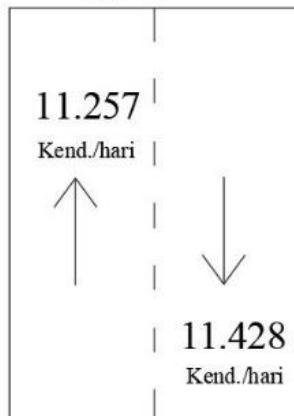
Gol.	Sumbu	Keterangan	LHR 2018 (Karawaci-Legok)	LHR 2018 (Legok-Karawaci)
2	1.1	Total	7.251	7.480
3	1.1	Total	1.130	1.136
4	1.1	Total	1.067	929
5a	1.1	Total	8	8
5b	1.2	Total	3	3
6b	1.2	Total	984	905
7a	1.22	Total	696	515
7b	1.2+2.2	Total	168	169
7c	1.2-22	Total	121	112
Total Kendaraan / hari			11.428	11.257

Sumber : Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang

Dari tabel hasil *survey* LHR tahun 2018 tersebut, dapat dilihat bahwa jumlah kendaraan dari arah Karawaci ke Legok lebih dominan dengan jumlah 11.428 kendaraan/ hari dibandingkan arah Legok ke Karawaci dengan jumlah 11.257 kendaraan/ hari.

Adapun rekapitulasi data rata-rata kendaraan yang melewati Jalan Raya Legok – karawaci setiap harinya dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.

Menuju Karawaci



Menuju Legok

Gambar 4. 1 Rekapitulasi Kendaraan pada Jalan Raya Legok – Karawaci

Dalam Tugas Akhir ini, perhitungan nilai CESAL dilakukan terhadap arah Legok – Karawaci dan arah Karawaci – Legok. Hal ini dilakukan untuk mengetahui nilai CESAL yang paling besar yang akan digunakan sebagai acuan untuk lajur rencana.

4.1.1. Perhitungan Laju Pertumbuhan

Selama umur rencana jalan, Jumlah kendaraan yang menggunakan jalan akan bertambah dari tahun ke tahun. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas ini adalah peningkatan jumlah penduduk dan daya beli masyarakat dalam suatu daerah.

Dalam Tugas Akhir ini, digunakan laju pertumbuhan penduduk, laju pertumbuhan PDRB dan laju pertumbuhan PDRB Per Kapita Kabupaten Tangerang selama 8 tahun terakhir untuk meramalkan pertumbuhan lalu lintas yang terjadi di Jalan Raya Legok-Karawaci. Perhitungan laju pertumbuhan penduduk ditunjukkan pada Tabel 4.3, laju pertumbuhan PDRB Kabupaten Tangerang ditunjukkan pada Tabel 4.4, dan Laju pertumbuhan PDRB Per Kapita Kabupaten Tangerang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 2 Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Tangerang

Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Tangerang		
Tahun	Jumlah Penduduk (orang)	i (%)
2010	2.834.376	
2011	2.928.200	3,31
2012	3.050.929	4,19
2013	3.157.780	3,50
2014	3.264.776	3,39
2015	3.370.594	3,24
2016	3.477.495	3,17
2017	3.584.770	3,08
Rata-rata		3,41

Sumber : BPS Kabupaten Tangerang

Dari Tabel 4.3 tersebut didapatkan rata-rata pertumbahan jumlah penduduk di Kabupaten Tangerang dari tahun 2010 hingga tahun 2017 adalah 3,41%.

Tabel 4. 3 Laju Pertumbuhan PDRB Kabupaten Tangerang

Pertumbuhan PDRB Kabupaten Tangerang		
Tahun	PDRB (Juta Rupiah)	i (%)
2010	Rp58.099.419	
2011	Rp62.022.484	6,75
2012	Rp65.848.272	6,17
2013	Rp70.065.978	6,41
2014	Rp73.828.378	5,37
2015	Rp77.962.937	5,60
2016	Rp82.183.587	5,41
2017	Rp86.964.018	5,82
2018	Rp92.124.593	5,93
2019	Rp97.539.469	5,88
Rata-rata		5,93

Sumber : BPS Kabupaten Tangerang

Dari Tabel 4.4 tersebut didapatkan rata-rata pertumbuhan PDRB Kabupaten Tangerang dari tahun 2010 hingga 2019 adalah 5,93%.

Tabel 4. 4 Laju Pertumbuhan PDRB Per Kapita Kabupaten Tangerang

Pertumbuhan PDRB Per Kapita Kabupaten Tangerang		
Tahun	PDRB Per Kapita (Ribu Rupiah)	i (%)
2010	Rp20.498	
2011	Rp21.181	3,33
2012	Rp21.583	1,90
2013	Rp22.188	2,80
2014	Rp22.614	1,92
2015	Rp23.130	2,28
2016	Rp23.633	2,17
2017	Rp24.259	2,65
Rata-rata		2,44

Sumber : BPS Kabupaten Tangerang

Dari Tabel 4.5 tersebut, didapatkan rata-rata pertumbuhan PDRB Per Kapita Kabupaten Tangerang dari tahun 2010 hingga 2017 adalah 2,44%.

Data laju pertumbuhan tersebut lalu digunakan untuk mengetahui besarnya nilai LHR pada tahun buka jalan (tahun 2021) dengan menggunakan Persamaan 3.3. Laju pertumbuhan penduduk rata-rata digunakan untuk memprediksi kendaraan umum, laju pertumbuhan PDRB rata-rata untuk memprediksi kendaraan angkutan barang dan laju pertumbuhan PDRB Per Kapita rata-rata untuk memprediksi kendaraan pribadi. Adapun contoh perhitungan LHR pada tahun buka jalan (tahun 2021) adalah sebagai berikut. Diketahui LHR kendaraan Golongan 2 pada tahun *survey 2018* adalah 7.251 kendaraan per hari dengan nilai i rata-rata adalah 2,44%.

$$\begin{aligned} \text{LHR 2021} &= (1+i)^n \times \text{LHR 2018} \\ &= (1 + 0,0244)^3 \times 7.251 \\ &= 7.795 \text{ kendaraan/ hari} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus yang sama untuk tiap-tiap jenis kendaraan dan nilai i rata-rata, didapatkan nilai LHR yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 untuk arah Legok – Karawaci dan Tabel 4.6 untuk arah Karawaci – Legok.

Tabel 4. 5 LHR pada Tahun Buka Jalan (Tahun 2021) Arah Legok – Karawaci

Gol.	Sumbu	Keterangan	LHR 2018	i rata-rata (%)	LHR 2021	Persentase Kendaraan (%)
2	1.1	Total	7.480	2,44	8.042	65,38
3	1.1	Total	1.136	2,44	1.222	9,93
4	1.1	Total	929	2,44	999	8,12
5a	1.1	Total	8	3,41	9	0,07
5b	1.2	Total	3	3,41	4	0,03
6b	1.2	Total	905	5,93	1.076	8,75
7a	1.22	Total	515	5,93	613	4,98
7b	1.2+2.2	Total	169	5,93	201	1,63
7c	1.2-2.2	Total	112	5,93	134	1,09
Total Kendaraan / hari			11.257		12.300	

Tabel 4. 6 LHR pada Tahun Buka Jalan (Tahun 2021) Arah Karawaci – Legok

Gol.	Sumbu	Keterangan	LHR 2018	i rata-rata (%)	LHR 2021	Persentase Kendaraan (%)
2	1.1	Total	7.251	2,44	7.795	62,30
3	1.1	Total	1.130	2,44	1.215	9,71
4	1.1	Total	1.067	2,44	1.148	9,17
5a	1.1	Total	8	3,41	9	0,07
5b	1.2	Total	3	3,41	4	0,03
6b	1.2	Total	984	5,93	1.170	9,35
7a	1.22	Total	696	5,93	828	6,62
7b	1.2+2.2	Total	168	5,93	200	1,60
7c	1.2-2.2	Total	121	5,93	144	1,15
Total Kendaraan / hari			11.428		12.513	

Dari dua data diatas dapat dilihat pada tahun buka jalan (tahun 2021) LHR pada arah Karawaci – Legok sebesar 12.513 kendaraan per hari yang didominasi oleh kendaraan golongan 2 (62,3%) dan pada arah Legok – Karawaci sebesar 12.300 kendaraan per hari yang didominasi oleh kendaraan golongan 2 (65,38%). Namun, perhitungan CESAL tetap dilakukan terhadap kedua arah jalan untuk menentukan lajur rencana.

4.1.2. Penentuan Umur Rencana

Penentuan umur rencana untuk perancangan perkerasan didasarkan pada tabel 3.2, untuk jenis perkerasan lentur digunakan umur rencana 20 tahun. Sedangkan untuk jenis perkerasan kaku digunakan umur rencana 40 tahun.

4.1.3. Perhitungan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Setelah menentukan umur rencana perkerasan dan didapatkan data LHR pada tahun buka jalan, dilakukan perhitungan kapasitas jalan perkotaan dengan menggunakan Persamaan 3.1 yang akan dibandingkan dengan LHR pada akhir umur rencana untuk menentukan nilai faktor pertumbuhan lalu lintas. Adapun variabel-variabel yang dibutuhkan pada Persamaan 3.1 didapatkan

dari Tabel 3.3 hingga Tabel 3.7. Dari Tabel terkait, didapatkan nilai C_0 sebesar 2.900 dan nilai FC_{LJ} sebesar 1,00 dikarenakan jalan merupakan tipe 2/2TT dengan lebar lajur 7 m, nilai FC_{PA} sebesar 1,00 karena pemisahan arah memiliki rasio 50-50, nilai FC_{HS} sebesar 0,86 dikarenakan jarak bahu ke hambatan terdekat <0,5m dengan KHS sedang dan nilai FC_{UK} sebesar 1,04 dikarenakan jumlah penduduk pada Kabupaten Tangerang lebih dari 3 juta penduduk. Sehingga nilai kapasitas Jalan Raya Legok-Karawaci adalah :

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ &= 2900 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,86 \times 1,04 \\ &= 2.594 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Maka didapatkan kapasitas Jalan Raya Legok Karawaci sebesar 2.594 skr/jam. Selanjutnya dilakukan perhitungan prediksi jumlah kendaraan pada akhir umur rencana yaitu 40 tahun dalam satuan kendaraan/jam. Contoh perhitungan LHR untuk kendaraan Golongan 2 dengan i rata-rata sebesar 2,44% pada arah Karawaci - Legok adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} LHR_{(Gol. 2)} 2061 &= (1+i)^n \times LHR_{(1.1 \text{ HP})} 2021 \\ &= (1+0.0244)^{40} \times 7.795 \\ &= 20.446 \text{ kendaraan/hari} \end{aligned}$$

Dari data tersebut, maka bisa didapatkan jumlah kendaraan ringan sumbu 1.1 HP sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Kendaraan}}{\text{Jam}} &= \frac{LHR \text{ (Gol. 2) } 2061}{24 \text{ Jam}} \\ &= \frac{20.446 \text{ Kendaraan}}{24 \text{ Jam}} \\ &= 852 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama untuk masing-masing jenis kendaraan dan i rata-rata maka didapatkan jumlah kendaraan

pada tahun 2061 yang ditunjukkan pada Tabel 4.8 untuk arah Legok – Karawaci dan Tabel 4.9 untuk arah Karawaci – Legok.

Tabel 4. 7 Prediksi Jumlah Kendaraan pada Tahun 2061 untuk Arah Legok – Karawaci.

Gol.	Sumbu	Keterangan	LHR 2021	LHR 2061	Kendaraan /jam
2	1.1	Total	7.480	19.620	818
3	1.1	Total	1.136	2.980	125
4	1.1	Total	929	2.437	102
5a	1.1	Total	8	31	2
5b	1.2	Total	3	12	1
6b	1.2	Total	905	9.066	378
7a	1.22	Total	515	5.160	215
7b	1.2+2.2	Total	169	1.693	71
7c	1.2-22	Total	112	1.122	47
Total Kendaraan				42.121	1.759

Tabel 4. 8 Prediksi Jumlah Kendaraan pada Tahun 2061 untuk Arah Karawaci - Legok

Gol.	Sumbu	Keterangan	LHR 2021	LHR 2061	Kendaraan /jam
2	1.1	Total	7.795	20.446	852
3	1.1	Total	1.215	3.187	133
4	1.1	Total	1.148	3.012	126
5a	1.1	Total	9	35	2
5b	1.2	Total	4	16	1
6b	1.2	Total	1.170	11.721	489
7a	1.22	Total	828	8.295	346
7b	1.2+2.2	Total	200	2.004	84
7c	1.2-22	Total	144	1.443	61
Total Kendaraan			12.513	50.159	2.094

Dari hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 didapatkan nilai LHR pada tahun 2061 arah Legok –

Karawaci sebesar 42.121 kendaraan/hari atau 1.759 kendaraan/jam dan pada arah Karawaci – Legok sebesar 50.159 kendaraan/ hari atau 2.094 kendaraan/ jam. Dalam perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas pada Tugas Akhir ini digunakan LHR pada arah Karawaci – Legok karena jumlahnya yang lebih besar yaitu 2.094 kendaraan/ jam. Nilai tersebut tidak melewati batas kapasitas Jalan Raya Legok-Karawaci sebesar 2.594 skr/jam. Maka, perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas menggunakan Persamaan 3.4. Berikut merupakan contoh perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas akibat pertumbuhan tahunan PDRB dengan laju pertumbuhan PDRB rata-rata 5,93% :

- Faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan PDRB dengan umur rencana 20 tahun.

$$\begin{aligned} R &= \frac{(1+0,01xi)^{UR}-1}{0,01 \times i} \\ &= \frac{(1+0,01x0,0593)^{20}-1}{0,01 \times 0,0593} \\ &= 20,11 \end{aligned}$$

- Faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan PDRB dengan umur rencana 40 tahun.

$$\begin{aligned} R &= \frac{(1+0,01xi)^{UR}-1}{0,01 \times i} \\ &= \frac{(1+0,01x0,0593)^{40}-1}{0,01 \times 0,0593} \\ &= 40,47 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan Persamaan yang sama didapatkan faktor pertumbuhan laju lalu lintas akibat laju pertumbuhan untuk masing-masing jenis laju pertumbuhan tahunan yang ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Faktor Pertumbuhan Laju Lalu Lintas untuk tiap Jenis Laju Pertumbuhan Tahunan

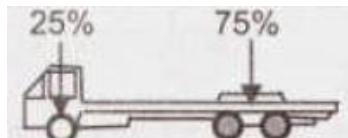
Jenis Laju Pertumbuhan Tahunan	i rata-rata (%)	Faktor Pertumbuhan Laju Lalu Lintas	
		UR 20 Tahun	UR 40 Tahun
Jumlah Penduduk	3,41	20,06	40,27
PDRB	5,93	20,11	40,47
PDRB Per Kapita	2,44	20,05	40,19

4.1.4. Perhitungan Vehicle Damage Factor (VDF)

Penentuan nilai VDF pada Tugas Akhir ini dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menggunakan Tabel 3.10 dari Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, dan perhitungan manual dengan Persamaan 3.7, 3.8, 3.9, 3.10. Dalam tugas akhir ini, digunakan faktor pangkat 5 dikarenakan masih banyaknya kendaraan berat dengan beban muatan *overloaded* pada ruas jalan yang ditinjau dan diasumsikan kondisi ini akan berlangsung hingga akhir umur rencana. Untuk perhitungan manual dengan menggunakan Persamaan dicontohkan sebagai berikut :

- Kendaraan Konfigurasi Sumbu 1.22

Dari Tabel 3.8 Didapatkan beban total untuk truck dengan konfigurasi sumbu 1.22 adalah 25 ton dengan distribusi beban yaitu 25% pada sumbu 1 dan 75% pada sumbu 2, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dibawah ini.



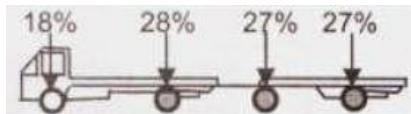
Gambar 4. 2 Distribusi Beban Truck Konfigurasi Sumbu 1.22

Untuk menghitung nilai VDF kendaraan tersebut digunakan Persamaan 3.5 untuk sumbu 1 dan Persamaan 3.7 untuk sumbu 2 dengan perhitungan matematis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{VDF 1} &= \left(\frac{P}{5,40}\right)^5 \\
 &= \left(\frac{25 \text{ ton} \times 25\%}{5,40}\right)^5 \\
 &= 2,077 \\
 \text{VDF 2} &= \left(\frac{P}{13,76}\right)^5 \\
 &= \left(\frac{25 \text{ ton} \times 75\%}{13,76}\right)^5 \\
 &= 4,698 \\
 \text{VDF Total} &= \text{VDF1} + \text{VDF2} \\
 &= 2,077 + 4,698 \\
 &= 6,775
 \end{aligned}$$

- Kendaraan Konfigurasi Sumbu 1.2 +2.2

Dari Tabel 3.9 didapatkan beban total untuk truck dengan konfigurasi sumbu 1.2+2.2 adalah 31,4 ton dengan distribusi 18% pada sumbu 1, 28% pada sumbu 2 dan 27% pada sumbu 3 dan 4 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Distribusi Beban Truck Konfigurasi Sumbu 1.2+2.2

Untuk menghitung nilai VDF kendaraan tersebut digunakan Persamaan 3.5 untuk sumbu 1 dan Persamaan 3.6 untuk sumbu 2, 3 dan 4.

$$\text{VDF 1} = \left(\frac{P}{5,40}\right)^5$$

$$= \left(\frac{31,4 \text{ ton} \times 18\%}{5,40} \right)^5$$

$$= 1,26$$

$$\text{VDF 2} = \left(\frac{P}{8,16} \right)^5$$

$$= \left(\frac{31,4 \text{ ton} \times 28\%}{8,16} \right)^5$$

$$= 1,45$$

$$\text{VDF 3} = \left(\frac{P}{8,16} \right)^5$$

$$= \left(\frac{31,4 \text{ ton} \times 27\%}{8,16} \right)^5$$

$$= 1,21$$

$$\text{VDF 4} = \left(\frac{P}{8,16} \right)^5$$

$$= \left(\frac{31,4 \text{ ton} \times 27\%}{8,16} \right)^5$$

$$= 1,21$$

$$\begin{aligned}\text{VDF Total} &= \text{VDF 1} + \text{VDF 2} + \text{VDF 3} + \text{VDF 4} \\ &= 1,26 + 1,45 + 1,21 + 1,21 \\ &= 5,13\end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama untuk setiap jenis konfigurasi sumbu didapatkan nilai VDF untuk masing-masing kendaraan niaga seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Nilai VDF dengan Perhitungan Manual

Gol.	Sumbu	Beban (ton)	Sumbu				VDF Total
			Sumbu 1	Sumbu 2	Sumbu 3	Sumbu 4	
2	1.1	2	0,000218	0,000218			0,000436
3	1.1	2	0,000218	0,000218			0,000436
4	1.1	2	0,000218	0,000218			0,000436
5a	1.1	4	0,00101	0,027929			0,028942
5b	1.2	9	0,05843	0,2044			0,262831
6b	1.2	18,2	1,975981	6,912352			8,888332
7a	1.22	25	2,076975	4,698013			6,774988
7b	1.2+22	31,4	1,256151	1,45207	1,2106435	1,210643	5,129508
7c	1.2-22	42	5,37824	6,217071	12,165307		23,76062

Nilai VDF hasil perhitungan manual tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai VDF dari Tabel 3.14 untuk menentukan nilai VDF yang paling besar yang akan digunakan dalam perhitungan CESAL pada Tugas Akhir ini. Adapun perbandingan nilai VDF ditunjukkan pada Tabel 4. 11.

Tabel 4. 11 Perbandingan Nilai VDF

Gol.	Sumbu	Beban (ton)	VDF Manual	VDF MDPJ 2017	VDF Digunakan
2	1.1	2	0,000436	-	0,000436
3	1.1	2	0,000436	-	0,000436
4	1.1	2	0,000436	-	0,000436
5a	1.1	4	0,028942	0,2	0,2
5b	1.2	9	0,262831	1	1
6b	1.2	18,2	8,888332	11,2	11,20
7a	1.22	25	6,774988	11,2	11,20
7b	1.2+22	31,4	5,129508	90,4	90,40
7c	1.2-22	42	23,76062	24	24

4.1.5. Perhitungan Nilai CESAL

Setelah didapatkan nilai VDF, dilakukan perhitungan nilai CESAL yang merupakan kumulatif nilai ESA dari tiap-tiap jenis kendaraan pada tahun buka jalan, akhir umur rencana 20 tahun dan akhir umur rencana 40 tahun dengan menggunakan Persamaan 3.9. Perhitungan nilai CESAL dilakukan terhadap 2 arah dari jalan yang ditinjau. Hal ini dilakukan untuk menemukan nilai CESAL paling besar yang akan dijadikan sebagai lajur desain untuk perencanaan perkerasan. Pada Tugas Akhir ini, nilai faktor distribusi arah (DD) yang digunakan adalah 1 dikarenakan nilai LHR sudah merupakan LHR pada masing-masing arah, sedangkan faktor distribusi lajur (DL) yang digunakan adalah 1, karena jumlah lajur pada tiap arahnya hanya 1 sehingga distribusi kendaraan niaga yang melalui lajur rencana adalah 100%. Adapun perhitungan nilai CESAL adalah sebagai berikut:

- Nilai CESAL pada tahun buka jalan

Pada tahun buka jalan nilai R tidak digunakan, karena nilai LHR sudah merupakan LHR pada tahun buka jalan. Adapun contoh perhitungan nilai ESA untuk kendaraan golongan 6b dengan sumbu 1.2 adalah sebagai berikut :

Diketahui LHR_(6b) tahun 2021 berjumlah 1.170 kendaraan/hari dengan VDF 11,2. Maka didapatkan nilai ESA:

$$\begin{aligned}
 \text{ESA}_{(6b)} &= \text{LHR}_{(6b)} \times \text{VDF}_{(6b)} \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \\
 &= 1.170 \times 11,2 \times 365 \times 1 \times 1 \\
 &= 4.782.960
 \end{aligned}$$

Maka dengan menggunakan rumus yang sama untuk masing-masing jenis kendaraan, VDF dan arah, didapatkan nilai CESAL pada tahun buka jalan (tahun 2021) yang ditunjukkan pada Tabel 4.12 untuk arah Legok – Karawaci dan Tabel 4.13 untuk arah Karawaci – Legok.

Tabel 4. 12 Nilai CESAL pada Tahun Buka Jalan pada Arah Legok – Karawaci

Golongan	Sumbu	LHR (2021)	Rasio Kendaraan (%)	VDF Total	365 Hari	ESA	Rasio ESA (%)
2	1.1	8.042	65,38	0,000436	365	1.279	0,01
3	1.1	1.222	9,93	0,000436	365	194	0,00
4	1.1	999	8,12	0,000436	365	159	0,00
5a	1.1	9	0,07	0,2	365	657	0,00
5b	1.2	4	0,03	1	365	1.460	0,01
6b	1.2	1.076	8,75	11,2	365	4.398.688	29,89
7a	1.22	613	4,98	11,2	365	2.505.944	17,03
7b	1.2+2.2	201	1,63	90,4	365	6.632.196	45,07
7c	1.2-22	134	1,09	24	365	1.173.840	7,98
Total		12.300		CESAL		14.714.417	

Tabel 4. 13 Nilai CESAL pada Tahun Buka Jalan pada Arah Karawaci – Legok

Golongan	Sumbu	LHR (2021)	Rasio Kendaraan (%)	VDF Total	365 Hari	ESA	Rasio ESA (%)
2	1.1	7.795	62,30	0,000436	365	1.239	0,008
3	1.1	1.215	9,71	0,000436	365	193	0,001
4	1.1	1.148	9,17	0,000436	365	183	0,001
5a	1.1	9	0,07	0,2	365	657	0,004
5b	1.2	4	0,03	1	365	1.460	0,009
6b	1.2	1.170	9,35	11,2	365	4.782.960	29,833
7a	1.22	828	6,62	11,2	365	3.384.864	21,113
7b	1.2+2.2	200	1,60	90,4	365	6.599.200	41,162
7c	1.2-22	144	1,15	24	365	1.261.440	7,868
Total		12.513		CESAL		16.032.196	

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat jumlah kendaraan yang melalui Jalan Raya Legok-Karawaci didominasi oleh kendaraan golongan 2 dengan rasio 66,45% untuk arah Legok-Karawaci dan 62,3% untuk arah Karawaci-Legok. Nilai ESA kedua arah didominasi oleh kendaraan 7b dengan rasio 45,07% dari 14.714.417 untuk arah Legok-Karawaci dan 41,16% dari 16.02.196 untuk arah Karawaci-Legok.

- Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 20 Tahun
Dengan menggunakan Persamaan 3.9, dilakukan perhitungan nilai CESAL, contoh perhitungan nilai ESA untuk kendaraan golongan 7c dengan sumbu 1.2-22 sebagai berikut :

Diketahui LHR_(7c) tahun 2021 berjumlah 144 kendaraan/hari dengan nilai VDF 24 dan faktor pertumbuhan lalu lintas 20 tahun sebesar 20,11 maka didapatkan nilai ESA sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ESA}_{(7c)} &= \text{LHR}_{(7c)} \times \text{VDF}_{(7c)} \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R}_{(7c)} \\ &= 144 \times 24 \times 365 \times 1 \times 1 \times 20,11 \\ &= 25.367,558 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama untuk setiap jenis kendaraan, VDF dan arah maka didapatkan nilai CESAL yang ditunjukkan pada Tabel 4.15 untuk arah Legok – Karawaci dan Tabel 4.16 untuk arah Karawaci – Legok.

Tabel 4. 14 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 20 Tahun untuk Arah Legok – Karawaci

Golongan	Sumbu	LHR (2021)	VDF Total	R	365 Hari	ESA
2	1.1	8.042	0,000436	20,05	365	25.635
3	1.1	1.222	0,000436	20,05	365	3.895
4	1.1	999	0,000436	20,05	365	3.184
5a	1.1	9	0,2	20,06	365	13.179
5b	1.2	4	1	20,06	365	29.288
6b	1.2	1.076	11,2	20,11	365	88.457.616
7a	1.22	613	11,2	20,11	365	50.394.534
7b	1.2+2.2	201	90,4	20,11	365	133.373.462
7c	1.2-22	134	24	20,11	365	23.605.922
					CESAL	295.906.715

Tabel 4. 15 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 40 Tahun untuk Arah Karawaci – Legok

Golongan	Sumbu	LHR (2021)	VDF Total	R	365 Hari	ESA
2	1.1	7.795	0,000436	20,05	365	24.848
3	1.1	1.215	0,000436	20,05	365	3.873
4	1.1	1.148	0,000436	20,05	365	3.659
5a	1.1	9	0,2	20,06	365	13.179
5b	1.2	4	1	20,06	365	29.288
6b	1.2	1.170	11,2	20,11	365	96.185.326
7a	1.22	828	11,2	20,11	365	68.069.615
7b	1.2+2,2	200	90,4	20,11	365	132.709.912
7c	1.2-22	144	24	20,11	365	25.367.558
CESAL						322.407.258

Dari Tabel 4.15 dan Tabel 4.16 dapat dilihat bahwa nilai CESAL pada arah Karawaci – Legok yang bernilai 322.407.258 lebih besar dibandingkan dengan nilai CESAL pada arah Legok – Karawaci sebesar 248.672.051.

- Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 40 Tahun Dengan menggunakan Persamaan 3.11, dilakukan perhitungan nilai CESAL, contoh perhitungan nilai ESA untuk kendaraan golongan 7b dengan sumbu 1.2+22 sebagai berikut :

Diketahui LHR_(7b) tahun 2021 berjumlah 200 kendaraan/hari dengan nilai VDF 5,129 dan faktor pertumbuhan lalu lintas 20 tahun sebesar 20,11 maka didapatkan nilai ESA sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{ESA}_{(7b)} &= \text{LHR}_{(7b)} \times \text{VDF}_{(7b)} \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R}_{(7b)} \\
 &= 200 \times 90,4 \times 365 \times 1 \times 1 \times 20,11 \\
 &= 15.154.018
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan cara yang sama untuk setiap jenis kendaraan dan VDF maka didapatkan nilai CESAL yang ditunjukkan pada Tabel 4.16. untuk arah Legok – Karawaci dan Tabel 4.17 untuk arah Karawaci – Legok.

Tabel 4. 16 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 40 Tahun untuk Arah Legok – Karawaci

Golongan	Sumbu	LHR (2021)	VDF Total	R	365 Hari	ESA
2	1.1	8.042	0,000436	40,19	365	51.385
3	1.1	1.222	0,000436	40,19	365	7.808
4	1.1	999	0,000436	40,19	365	6.383
5a	1.1	9	0,2	40,27	365	26.457
5b	1.2	4	1	40,27	365	58.794
6b	1.2	1.076	11,2	40,47	365	178.014.903
7a	1.22	613	11,2	40,47	365	101.415.554
7b	1.2+2.2	201	90,4	40,47	365	268.404.972
7c	1.2-22	134	24	40,47	365	47.505.305
					CESAL	595.491.562

Tabel 4. 17 Nilai CESAL pada Akhir Umur Rencana 40 Tahun untuk Arah Karawaci - Legok

Golongan	Sumbu	LHR (2021)	VDF Total	R	365 Hari	ESA
2	1.1	7.795	0,000436	40,19	365	49.807
3	1.1	1.215	0,000436	40,19	365	7.763
4	1.1	1.148	0,000436	40,19	365	7.335
5a	1.1	9	0,2	40,27	365	26.457
5b	1.2	4	1	40,27	365	58.794
6b	1.2	1.170	11,2	40,47	365	193.566.391
7a	1.22	828	11,2	40,47	365	136.985.446
7b	1.2+2.2	200	90,4	40,47	365	267.069.624
7c	1.2-22	144	24	40,47	365	51.050.477
					CESAL	648.822.095

Dari Tabel 4.16 dan Tabel 4.17 dapat dilihat bahwa nilai CESAL pada arah Karawaci – Legok yang bernilai 648.822.095 lebih besar dibandingkan dengan nilai CESAL pada arah Legok – Karawaci sebesar 500.435.092.

Dari Tabel 4.13 hingga Tabel 4.17, seluruh Tabel dapat dilihat bahwa nilai CESAL kondisi eksisting, umur rencana 20 tahun, dan umur rencana 40 tahun pada arah Karawaci – Legok lebih besar daripada arah Legok – Karawaci. Hal ini menunjukkan bahwa kendaraan-kendaraan dengan arah Karawaci – Legok memiliki dampak yang lebih besar terhadap kerusakan perkerasan pada Jalan Raya Legok – karawaci. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini, LHR pada arah Karawaci – Legok dipergunakan sebagai lajur desain dan acuan untuk merencanakan perkerasan baru Jalan Raya Legok - Karawaci.

Dari seluruh hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa kondisi lalu lintas pada kedua arah saat ini didominasi oleh kendaraan golongan 2 dengan konfigurasi sumbu 1.1, yaitu sebesar 62,3% dari seluruh kendaraan pada arah Karawaci – Legok, dan 66,45% dari seluruh kendaraan pada arah Legok – Karawaci. Namun, bila ditinjau dari nilai CESAL nya, kendaraan yang paling berpengaruh terhadap kerusakan perkerasan pada kedua arah adalah kendaraan golongan 7b dengan konfigurasi sumbu 1.2+2.2, dengan nilai CESAL sebesar 6.632.196 ESA_5 atau 45,09% dari total nilai ESA_5 untuk arah Legok - Karawaci, dan 6.599.200 ESA_5 atau 41,16% dari total nilai ESA_5 untuk arah Karawaci – Legok.

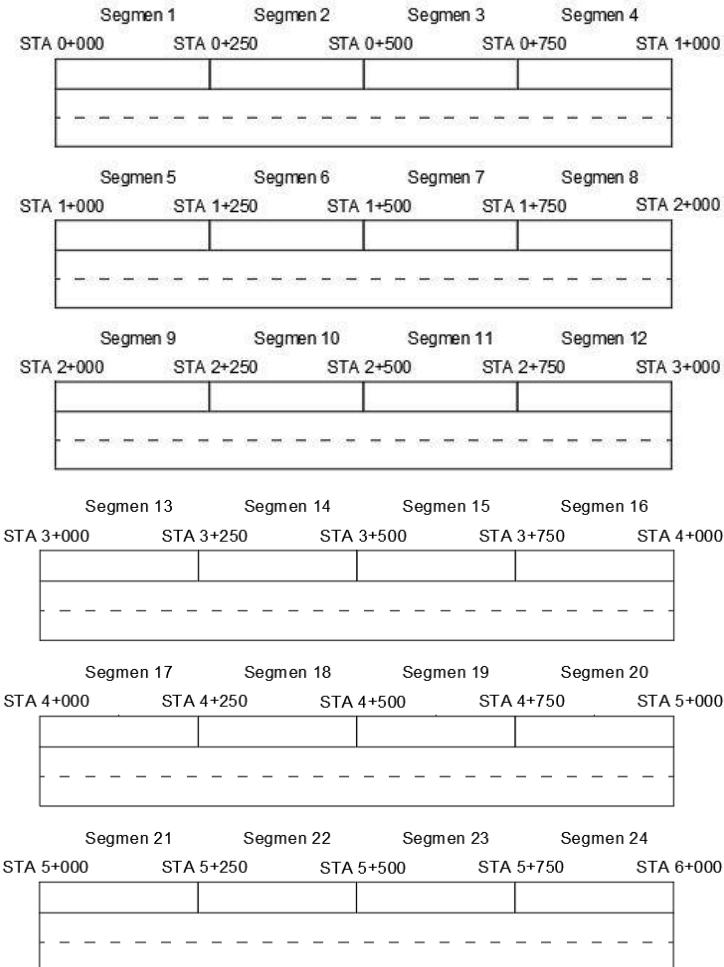
4.2. Kerusakan Jalan

Nilai kerusakan jalan didapatkan dengan menggunakan metode Dirgolaksono dan Indrasurya (1990) dengan tujuan memperhitungkan nilai *Total Distresspoint* dari hasil *survey* yang dilakukan langsung di Jalan Raya Legok-Karawaci. *Survey* dibagi menjadi *survey riding quality*, *survey kerusakan jalan* dan *survey kerusakan drainase*. Contoh form *survey* pada segmen 3 ditunjukkan pada Tabel 4.18.

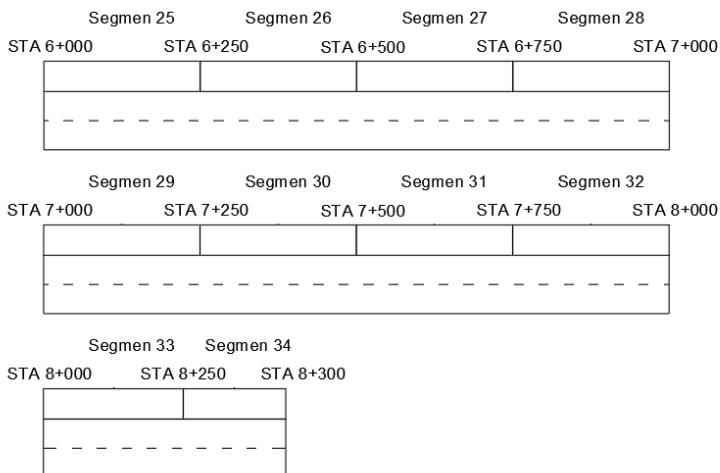
Tabel 4. 18 Form Kerusakan Jalan pada Segmen 3

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 3		DISTRESS POINTS				
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci		PAVEMENT	DRAINAGE			
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5	90,75	48
PAVEMENT									
CONDITION			EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	> 7,5 CM in depth				
	2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth				
	0	1	2	5	< 2,5 CM in depth				
II	REVELING / WEATHERING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	highly pitted / rough				
	2	4	10	16	some small / pit				
	0	1	2	5	minor loss				
	ALIGATOR CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	spalled and loose				
	2	4	10	16	spalled and tight				
	0	1	2	5	hair line				
III	DISTORTION			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	with cracks and holes				
	2	4	10	16	with cracks				
	0	1	2	5	plastic weaving				
	BLOCK CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	> 1 CM spalled				
	2	4	10	16	0,5 - 1 CM spalled				
	0	1	2	5	> 0,5 CM spalled				
	TRANSVERSE CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
	3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full				
	2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled, half				
	0	1	2	5	< 0,5 CM sealed, part				
	LONGITUDINAL CRACKING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	> 2,5 CM spalled				
	2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled				
	0	1	2	5	< 0,5 CM sealed				
	RUTTING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
	3	6	15	24	> 2,5 CM in depth				
	2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM in depth				
	0	1	2	5	< 0,5 in depth				
IV	EXCES ASPHALT			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	little vizable aggr				
	2	4	10	16	wheel track smooth				
	0	1	2	5	occas, small patches				
	BITUMINOUS PATCHING			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	poor condition				
	2	4	10	16	fair condition				
	0	1	2	5	good condition				
	EDGE DETERIORATION			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	3	6	15	24	edge loose / missing				
	2	4	10	16	cracked edge / jagged				
	0	1	2	5	cracked edge intact				
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface		
luas genangan air banjir di permukaan jalan)			1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface		
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)			GOOD	MODERATE	Poor	VERY POOR			
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)			NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS			
lamanya terjadi genangan sampai surut			< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM			
			1	3	6	12			

Untuk mempermudah proses *survey*, Jalan Raya Legok-Karawaci dibagi menjadi 34 segmen dengan panjang 250 meter untuk segmen 1 sampai 33, dan 50 meter untuk segmen 34 yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Pembagian Segmen Jalan Raya Legok-Karawaci



Gambar 4. 4 Pembagian Segmen Jalan Raya Legok-Karawaci

4.2.1. Penilaian Riding Quality

Survey Riding Quality dilakukan pada Tugas Akhir ini untuk mengetahui tingkat kenyamanan permukaan jalan oleh pengguna jalan. *Survey* dilakukan menggunakan kendaraan roda 4 dengan kecepatan batas sebesar 40 km/jam pada segmen-segmen jalan yang ditinjau. Penilaian kenyamanan berkendara mengacu pada Tabel 2.2. Adapun contoh hasil *survey riding quality* yang dilakukan pada segmen 3 Jalan Raya Legok-Karawaci dapat dilihat pada Tabel 4.18. Adapun Rekapitulasi dari *riding quality* yang dilakukan terhadap tiap segmen Jalan Raya Legok-Karawaci dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Rekapitulasi Penilaian *Riding Quality* pada Jalan Raya Legok-Karawaci

Segmen	Panjang Segmen (m)	Riding Quality	Keterangan
1	250	4	Kecepatan <40 km/jam
2	250	4	Kecepatan <40 km/jam
3	250	5	Kecepatan <40 km/jam
4	250	5	Kecepatan <40 km/jam
5	250	4	Kecepatan <40 km/jam
6	250	4	Kecepatan <40 km/jam
7	250	4	Kecepatan <40 km/jam
8	250	4	Kecepatan <40 km/jam
9	250	3	Kecepatan 40 km/jam
10	250	3	Kecepatan 40 km/jam
11	250	3	Kecepatan 40 km/jam
12	250	3	Kecepatan 40 km/jam
13	250	3	Kecepatan 40 km/jam
14	250	3	Kecepatan 40 km/jam
15	250	2	Kecepatan 40 km/jam
16	250	2	Kecepatan 40 km/jam
17	250	2	Kecepatan 40 km/jam
18	250	2	Kecepatan 40 km/jam
19	250	2	Kecepatan 40 km/jam
20	250	2	Kecepatan 40 km/jam
21	250	2	Kecepatan 40 km/jam
22	250	2	Kecepatan 40 km/jam
23	250	3	Kecepatan 40 km/jam
24	250	2	Kecepatan 40 km/jam
25	250	2	Kecepatan 40 km/jam
26	250	2	Kecepatan 40 km/jam
27	250	2	Kecepatan 40 km/jam
28	250	3	Kecepatan 40 km/jam
29	250	3	Kecepatan 40 km/jam
30	250	2	Kecepatan 40 km/jam
31	250	2	Kecepatan 40 km/jam
32	250	2	Kecepatan 40 km/jam
33	200	2	Kecepatan 40 km/jam
34	100	2	Kecepatan 40 km/jam

Dari Tabel 4.19 dapat dilihat bahwa nilai *riding quality* paling tinggi terjadi pada ruas segmen 2 hingga segmen 5, dengan nilai *riding quality* sebesar 5. Hal ini disebabkan oleh banyaknya kerusakan yang terjadi pada segmen tersebut yang menyebabkan sulitnya mencapai kecepatan batas saat dilakukannya *survey*. Untuk segmen 1 dan 6 hingga 8, nilai *riding quality* nya sebesar 4, hal ini disebabkan karena walaupun banyaknya kerusakan pada segmen tersebut, kecepatan batas pada beberapa titik masih bisa dicapai. Pada segmen 9 hingga segmen 34, *riding quality* nya bervariasi dari nilai 2 hingga 3, hal ini disebabkan karena kecepatan batas yang masih bisa dicapai di mayoritas ruas jalan dan kerusakan-kerusakan jalan yang lebih sedikit. Adapun detail perhitungan kerusakan jalan pada Tugas Akhir ini akan dibahas pada Sub bab berikutnya.

4.2.2. Penilaian Kerusakan Jalan

Dalam Tugas Akhir ini, penilaian kerusakan jalan menggunakan metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990). Nilai kerusakan didasarkan pada nilai *Total Distresspoint* yang didapatkan dari persentase masing-masing jenis kerusakan terhadap luas total ruas jalan yang ditinjau. Berikut merupakan contoh penilaian kerusakan jalan pada segmen 3.

1. Setelah jalan dibagi menjadi beberapa segmen, dilakukan penentuan jenis dan tingkat kerusakan atau *severity* yang terjadi pada ruas segmen 3. Adapun jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang terjadi pada segmen 3 dapat dilihat pada Tabel 4.16. Beberapa foto contoh kerusakan jalan serta tingkat kerusakannya yang terjadi pada Jalan Raya Legok – Karawaci dapat dilihat pada Gambar 4.5, Gambar 4.6, Gambar 4.7, dan Gambar 4.8 sebagai berikut.



Gambar 4. 5 Kerusakan *Potholes* dengan kedalaman 2,5 – 7,5 cm pada Jalan Raya Legok - Karawaci



Gambar 4. 6 Kerusakan *Distortion* disertai retak pada Jalan Raya Legok – Karawaci



Gambar 4. 7 Kerusakan *Longitudinal Cracking* dengan Pecah >2,5 cm pada Jalan Raya Legok – Karawaci



Gambar 4. 8 Kerusakan *Block Cracking* dengan retak >1 cm pada Jalan Raya Legok – Karawaci

2. Setelah identifikasi dan tingkat kerusakan telah ditentukan, dilakukan pengukuran kerusakan jalan dengan menggunakan alat bantu meteran dan mistar untuk mendapatkan luas total dari masing-masing jenis kerusakan yang terjadi pada segmen 3 yang dapat dilihat pada Tabel 4.21 dibawah ini.

Tabel 4. 20 Luas Kerusakan Jalan pada Segmen 3

Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Luas Kerusakan				Total Luas	
		Kedalaman >7,5 cm	3,2x8,95	2,7x10,4	5,65x9,44	4,35x21,3	5,67x6,67
Potholes	Kedalaman 2,5-7,5	2,3x29,86	3,8x12,63	4,4x28,6	5,2x13,85	3,75x8,4	288,832
	Kedalaman <2,5cm	1,3x2,45	1,56x2,8	2,3x4,1	1,78x3,42		23,0706
Revelling	Sangat Berbintik						
	Berbintik Kecil	4,6x11,8	3,8x16,4				116,6
	Berbintik sangat kecil						
Alligator Cracking	Pecahan Longgar	2,16x11,4	3,3x9,8	3,8x7,4	2,1x6,9		99,574
	Pecahan Rapat	2,89x7,6	3,4x6,3				43,384
	Pecahan sangat kecil						
Block Cracking	Retak >1cm	2,3x4,5	1,6x5,7	2,3x4,6			33,96
	Retak 0,5-1cm						
	retak <0,5cm						
Transverse Crack	Pecah >2,5 cm	0,4x6,7	0,4x5,6				4,92
	Pecah 0,5-2,5 cm	0,32x5,88	0,34x6,59				6,4156
	Pecah <0,5 cm						
Longitudinal Crack	Pecah >2,5 cm	1,2x7,8	0,5x8,6				13,66
	Pecah 0,5-2,5 cm	1,38x4,5	1,67x6,8				17,566
	Pecah <0,5 cm						
Rutting	Kedalaman >2,5 cm						
	Kedalaman 0,5-2,5 cm						
	Kedalaman <0,5cm						
Bituminous Patching	Kondisi Buruk						
	Kondisi Cukup						
	Kondisi baik						
Edge Deterioration	Hilang						
	Tepi retak bergerigi	0,15x37,5	0,1x34,6	0,1x45,6	0,1x48,6		18,505
	Tepi retak utuh	0,1x22,4	0,1x24,8				4,72

3. Setelah didapatkan nilai luas total untuk tiap jenis kerusakan, nilai luas masing-masing jenis kerusakan dibandingkan terhadap luas jalan segmen 3, untuk mendapatkan persentase kerusakan jalan. Berikut merupakan contoh perhitungan persentase untuk kerusakan potholes dengan kedalaman lebih dari 7,5 cm pada segmen 3 jalan.

- Luas jalan segmen 3
Lebar jalan (l) : 7 m
Panjang jalan (p) : 250 m
Luas segmen 3 : $l \times p$
: 7×250
: 1750 m^2

- Persentase kerusakan jalan (potholes kedalaman >7,5 cm)

$$\text{Persen kerusakan : } \frac{\text{Luas Kerusakan (potholes)}}{\text{Luas Segmen 3}} \times 100\%$$

$$\text{Persen kerusakan : } \frac{240,32}{1750} \times 100\%$$

Persen kerussakan : 13,7%

Adapun persentase kerusakan jalan untuk jenis-jenis kerusakan jalan lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.21 dibawah ini.

Tabel 4. 21 Persentase Kerusakan Jalan pada Segmen 3

Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Total Luas	Persentase Kerusakan
Potholes	Kedalaman >7,5 cm	240,32	13,7
	Kedalaman 2,5-7,5	288,83	16,5
	Kedalaman <2,5cm	23,071	1,3
Revelling	Sangat Berbintik		0,0
	Berbintik Kecil	116,6	6,7
	Berbintik sangat kecil		0,0
Alligator Cracking	Pecahan Longgar	99,574	5,7
	Pecahan Rapat	43,384	2,5
	Pecahan sangat kecil		0,0
Block Cracking	Retak >1cm	33,96	1,9
	Retak 0,5-1cm		0,0
	retak <0,5cm		0,0
Transverse Crack	Pecah >2,5 cm	4,92	0,3
	Pecah 0,5-2,5 cm	6,4156	0,4
	Pecah <0,5 cm		0,0
Longitudinal Crack	Pecah >2,5 cm	13,66	0,8
	Pecah 0,5-2,5 cm	17,566	1,0
	Pecah <0,5 cm		0,0
Edge Deterioration	Hilang		0,0
	Tepi retak bergerigi	18,505	1,1
	Tepi retak utuh	4,72	0,3

Dari Tabel 4.22 diatas dapat dilihat bahwa jenis kerusakan yang paling banyak terjadi pada segmen 3 adalah kerusakan jenis *potholes* dengan persentasi luas sebesar 16,5% dari total luas segmen 3 yaitu 1750 m².

4. Nilai persentase yang didapatkan untuk masing-masing jenis kerusakan dan tingkat kerusakannya kemudian dimasukan kedalam form Dirgolaksono & Mochtar (1990) sehingga didapatkan nilai kerusakan dari form. Persen kerusakan dari *potholes* dengan kedalaman lebih dari 7,5 cm adalah sebesar 13,7% sehingga berada pada *range* 10-30% dengan nilai kerusakan sebesar 6. Adapun nilai kerusakan untuk jenis kerusakan lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

5. Nilai kerusakan tersebut lalu dikalikan dengan faktor pengali sesuai dengan jenis kerusakannya dengan mengacu pada tabel 2.1. Nilai kerusakan untuk tiap kerusakan yang telah dikalikan dengan faktor pengali lalu dijumlahkan untuk mendapatkan nilai kerusakan pada segmen jalan yang ditinjau. Berikut merupakan contoh perhitungan untuk kerusakan jenis potholes dengan faktor pengali 6.
 - $NK_{(Potholes >7,5 \text{ cm})}$: NK x Faktor Pengali
: 6×6
: 36
 - $NK_{(Potholes 2,5-7,5 \text{ cm})}$: NK x Faktor Pengali
: 4×6
: 24
 - $NK_{(Potholes <2,5 \text{ cm})}$: NK x Faktor Pengali
: 1×6
: 6
 - Total $NK_{(Potholes)}$: $36 + 24 + 6$
: 66

Untuk perhitungan nilai kerusakan jalan total pada segmen 3 dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4. 22 Perhitungan Nilai Kerusakan Jalan pada Segmen 3

Kategori	Jenis Kerusakan	Nilai Form	Faktor Pengali	Nilai Kerusakan
I	Potholes	6	6	36
		4		24
		1		6
II	Reveling	2	2	4
	Alligator Cracking	3		6
		2		4
III	Block Cracking	3	1	3
	Transverse Cracking	3		3
		2		2
	Longitudinal Cracking	3		3
		2		2
IV	Edge Deterioration	2	0,25	0,5
		1		0,25
Total				93,75

Dari Tabel 4.22 tersebut dapat dilihat bahwa nilai *total distress point* yang didapatkan untuk ruas segmen 3 adalah sebesar 93,75. Menurut metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) nilai tersebut masuk kedalam kategori jalan yang memerlukan perbaikan berat. Untuk segmen lainnya dilakukan proses yang sama untuk didapatkan nilai *total distress point* yang akan menjadi acuan untuk menentukan jenis penanganan yang paling tepat terhadap segmen jalan yang ditinjau.

4.2.3. Penilaian Kerusakan Drainase

Survey kerusakan drainase dilakukan untuk mengetahui kinerja drainase dalam mengalirkan air dari jalan, *survey* dilakukan terhadap segmen-semen jalan yang ditinjau dengan mempertimbangkan luasan daerah genangan, kondisi saluran tepi, frekuensi banjir, dan lamanya terjadi genangan. Adapun contoh tabel form penilaian drainase Indrasurya & Mochtar (1990) pada segmen 3 ditunjukkan pada Tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Contoh Form Kerusakan Drainase Indrasurya & Dirgolaksono (1990)

PAVEMENT SURFACE RETENTION (% luas genangan air banjir di permukaan jalan)	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface
	1	3	6	12	
	Water may drain easily from pavement surface				
condition gutter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)	GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
	0	3	6	9	
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)	NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS	
	0	8	12	24	
lamanya terjadi genangan sampai surut	< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
	1	3	6	12	

1. Perhitungan Persentase Luas Genangan

Survey perhitungan genangan dilakukan tiap segmen seperti pada survey kerusakan jalan. Pengukuran genangan dilakukan sesaat setelah terjadinya hujan dengan menggunakan alat ukur meteran. Hasil pengukuran luasan genangan kemudian dibandingkan dengan luasan total segmen yang ditinjau untuk mendapatkan persentase luas genangan adapun contoh perhitungan luas genangan ditunjukkan pada Tabel 4.24.

Tabel 4. 24 Perhitungan Persentase Luas Genangan

Segmen	Luas Genangan Banjir (m ²)							Total Luas Genangan (m ²)	Total Luas Jalan (m ²)	Persentase Genangan	
	1	2	3	4	5	6	7				
1	71,3172	113,76	44,8	15,81	178,26	13,23	193,02	31,92	662,12	1750	37,84
2	200,99	218,2	26,2	11,96	10,58	147,63			615,56	1750	35,17
3	240,32	288,83	23,07	11,155	13,6	143,94	116,6	33,96	871,48	1750	49,80
4	51,82	229,26	5,97	17,57	8,8	22,53			335,95	1750	19,20

Contoh perhitungan :

- Luas jalan segmen 3
- Lebar jalan (l) : 7 m
- Panjang jalan (p) : 250 m
- Luas segmen 3 : p x l
: 250 x 7
: 1750 m²

- Persentase genangan permukaan jalan (%) :

$$\text{Persen kerusakan} : \frac{\text{Luas daerah genangan}}{\text{Luas segmen 3}} \times 100\%$$

$$\text{Persen kerusakan : } \frac{871.48}{1750} \times 100\%$$

Persen kerusakan : 49,8%

Nilai 49,8% berada pada *range* 30-60% pada form, maka nilai kerusakannya adalah 6, seperti yang ditunjukkan sebelumnya pada Tabel 4.24.

2. Penilaian Kondisi Saluran Tepi

Penilaian kondisi saluran tepi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada tepi saluran jalan yang ditinjau. Pada segmen 3, kondisi saluran tepinya buruk dengan aliran air yang tidak lancar, sehingga nilai kerusakannya adalah 6 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.19. Adapun beberapa contoh foto kondisi drainase tepi pada Jalan Raya Legok – Karawaci dapat dilihat pada Gambar 4.9, Gambar 4.10, dan Gambar 4.11.



Gambar 4. 9 Terhambatnya Saluran Drainase karena Sampah dan Material pada Tepi Drainase Segmen 3 Jalan Raya Legok – Karawaci



Gambar 4. 10 Saluran Tepi Drainase yang Tersumbat Sepenuhnya pada Segmen 3 Jalan Raya Legok – Karawaci



Gambar 4. 11 Kondisi Saluran Tepi Drainase pada Segmen 3 Jalan Raya legok - Karawaci

Kondisi-kondisi yang ditunjukkan pada gambar-gambar diatas dapat menyebabkan terhambatnya aliran air dari permukaan jalan ke saluran pembuang, hal ini akan menyebabkan genangan pada permukaan jalan yang akan mempercepat kerusakan pada perkeraaan jalan dan banjir saat meningkatnya intensitas air hujan di musim hujan.

3. Frekuensi Banjir

Nilai frekuensi banjir didapatkan dengan melakukan wawancara dengan warga sekitar yang tinggal pada segmen jalan terkait. Pada segmen 3, jalan selalu mengalami banjir, sehingga nilai kerusakannya adalah 24 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.24.

4. Lama Terjadinya Genangan

Nilai lama terjadinya genangan didapatkan dengan melakukan *survey* menyusuri jalan untuk melihat keberadaan genangan pada jalan yang ditinjau pada akhir *range* tiap kategori durasi genangan, yaitu 3 jam, 6 jam dan 24 jam. Pada segmen 3, hingga *survey* durasi 24 jam masih ditemukan genangan air, sehingga nilai kerusakannya adalah 12 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.24.

Setelah masing-masing nilai kerusakan drainase didapatkan, dilakukan penjumlahan nilai kerusakan drainase yang nantinya akan menjadi acuan untuk jenis pemeliharaan yang sesuai pada segmen jalan yang ditinjau. Contoh penjumlahan nilai kerusakan pada drainase ditunjukkan pada Tabel 4.26.

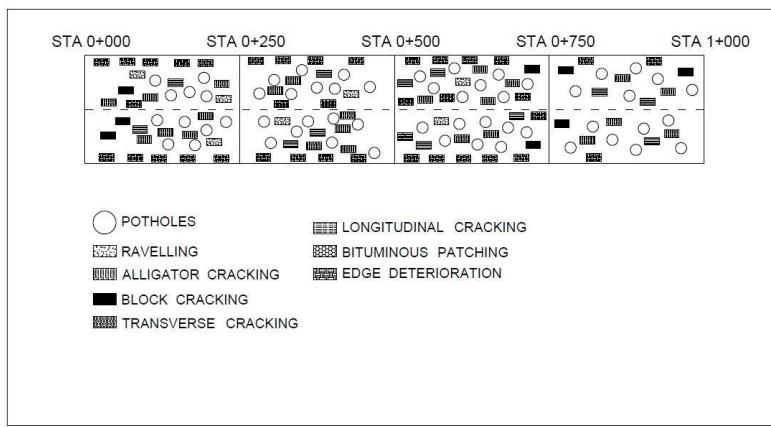
Tabel 4. 25 Perhitungan Nilai Kerusakan Drainase pada Segmen 3 Jalan Raya Legok-Karawaci

PAVEMENT SURFACE RETENTION (% luas genangan air banjir di permukaan jalan)	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface	NK
	1	3	6	12		
Water may drain easily from pavement surface						
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)	GOOD		MODERATE		POOR	6
	0		3		6	
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)	NEVER		RARELY		OCCASIONLY	24
	0		8		12	
lamanya terjadi genangan sampai surut	< 3 JAM		3-6 JAM		6-24 JAM	12
	1		3		6	
Total						48

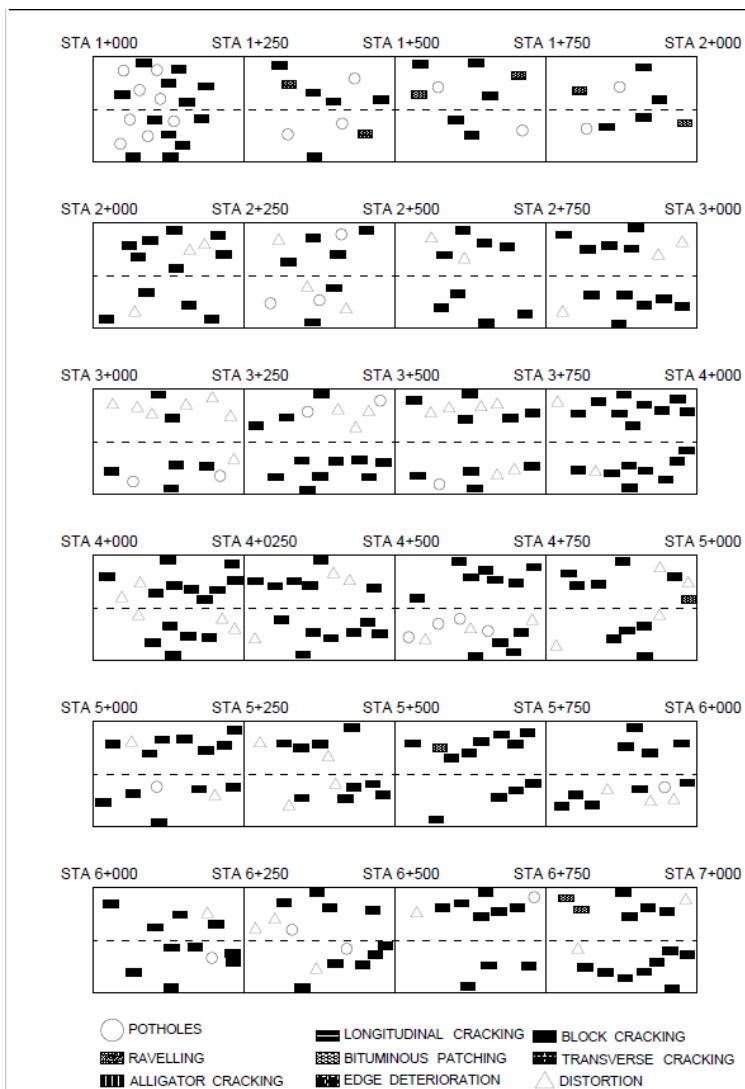
Dari Tabel 4.26 tersebut dapat dilihat bahwa nilai *total distress point* yang didapatkan untuk *survey* drainase pada segmen 3 adalah sebesar 48. Menurut metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990), nilai tersebut masuk kedalam kategori saluran drainase yang memerlukan perbaikan berat. Untuk segmen lainnya dilakukan proses yang sama untuk didapatkan nilai *total distress point* yang akan menjadi acuan untuk menentukan jenis penanganan yang paling tepat terhadap segmen jalan yang ditinjau.

4.2.4. Strip Map Kerusakan Jalan

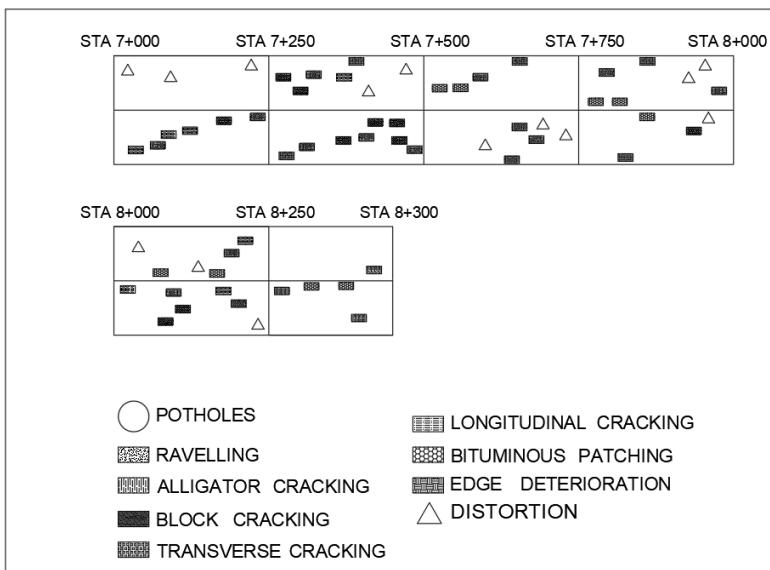
Strip map kerusakan jalan merupakan gambar pemetaan kerusakan jalan yang terjadi di lapangan. Pemetaan ini dilakukan untuk mengetahui letak dan jenis kerusakan yang terjadi pada Jalan Raya Legok Karawaci. Pembagian jenis kerusakan pada pemetaan ini didasarkan menggunakan metode Dirgolaksono & Mochtar (1990) dengan panjang 250 m untuk segmen 1-32, 200 m untuk segmen 33 dan 100 m untuk segmen 34. Adapun *strip map* kerusakan Jalan Raya Legok Karawaci dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 *Strip Map* Kerusakan Jalan Raya Legok-Karawaci



Gambar 4.12 Strip Map Kerusakan Jalan Raya Legok-Karawaci



Gambar 4.12 *Strip Map* Kerusakan Jalan Raya Legok-Karawaci

Untuk gambar *strip map* yang lebih jelas dapat dilihat pada bagian lampiran.

4.2.5. Penanganan Jalan

Dari penilaian kerusakan jalan dan kerusakan drainase menggunakan metode Dirgolaksono & Mochtar (1990) yang dilakukan pada 34 segmen jalan tersebut, dipilihlah jenis penanganan kerusakan jalan dan drainase yang mengacu pada Sub bab 3.5.2. Penanganan kerusakan jalan ditunjukkan pada Tabel 4.26, dan penanganan kerusakan drainase ditunjukkan pada Tabel 4.27. Adapun *form survey* Indrasurya & Dirgolaksono (1990) ditunjukkan pada lembar lampiran.

Tabel 4. 26 Penanganan Kerusakan Perkerasan pada Jalan Raya Legok - Karawaci

Nilai Kerusakan Jalan		
Seksi	Total Distress point	Jenis Penanganan
1	62,75	Pemeliharaan Sedang
2	91,5	Pemeliharaan Berat
3	90,75	Pemeliharaan Berat
4	65,75	Pemeliharaan Sedang
5	54,5	Pemeliharaan Sedang
6	24,75	Pemeliharaan Ringan
7	26,75	Pemeliharaan Ringan
8	32,75	Pemeliharaan Ringan
9	26,75	Pemeliharaan Ringan
10	25,25	Pemeliharaan Ringan
11	20,25	Pemeliharaan Ringan
12	26,25	Pemeliharaan Ringan
13	31,25	Pemeliharaan Ringan
14	21,25	Pemeliharaan Ringan
15	18,75	Tidak Perlu Perbaikan
16	20	Tidak Perlu Perbaikan
17	16,75	Tidak Perlu Perbaikan
18	14,75	Tidak Perlu Perbaikan
19	18,75	Tidak Perlu Perbaikan
20	13,75	Tidak Perlu Perbaikan
21	18,75	Tidak Perlu Perbaikan
22	17,75	Tidak Perlu Perbaikan
23	15,75	Tidak Perlu Perbaikan
24	18,75	Tidak Perlu Perbaikan
25	17,75	Tidak Perlu Perbaikan
26	20,25	Tidak Perlu Perbaikan
27	23,25	Pemeliharaan Ringan
28	18	Tidak Perlu Perbaikan
29	17	Tidak Perlu Perbaikan
30	12	Tidak Perlu Perbaikan
31	12,75	Tidak Perlu Perbaikan
32	11,75	Tidak Perlu Perbaikan
33	14	Tidak Perlu Perbaikan
34	7	Tidak Perlu Perbaikan
Rata-rata	27,29	

Tabel 4. 27 Penanganan Kerusakan Drainase Jalan Raya Legok-Karawaci

Nilai Kerusakan Drainase		
Seksi	Total Distress point	Jenis Penanganan
1	48	Pemeliharaan Berat
2	48	Pemeliharaan Berat
3	48	Pemeliharaan Berat
4	33	Pemeliharaan Berat
5	18	Pemeliharaan Sedang
6	18	Pemeliharaan Sedang
7	18	Pemeliharaan Sedang
8	18	Pemeliharaan Sedang
9	18	Pemeliharaan Sedang
10	18	Pemeliharaan Sedang
11	18	Pemeliharaan Sedang
12	18	Pemeliharaan Sedang
13	13	Pemeliharaan Ringan
14	15	Pemeliharaan Ringan
15	15	Pemeliharaan Ringan
16	15	Pemeliharaan Ringan
17	13	Pemeliharaan Ringan
18	13	Pemeliharaan Ringan
19	13	Pemeliharaan Ringan
20	13	Pemeliharaan Ringan
21	13	Pemeliharaan Ringan
22	13	Pemeliharaan Ringan
23	13	Pemeliharaan Ringan
24	13	Pemeliharaan Ringan
25	13	Pemeliharaan Ringan
26	13	Pemeliharaan Ringan
27	13	Pemeliharaan Ringan
28	13	Pemeliharaan Ringan
29	13	Pemeliharaan Ringan
30	13	Pemeliharaan Ringan
31	13	Pemeliharaan Ringan
32	13	Pemeliharaan Ringan
33	13	Pemeliharaan Ringan
34	13	Pemeliharaan Ringan
Rata-rata	18,03	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.26 tersebut, dapat dilihat bahwa tingkat kerusakan jalan paling tinggi terjadi pada seksi 2 dan seksi 3 yang didominasi oleh kerusakan jenis *potholes* dan nilai kerusakan diatas 90 sehingga diperlukan pemeliharaan berat . Pada seksi 1, 4 dan 5 terjadi kerusakan sedang yang memerlukan pemeliharaan sedang. Pada seksi 6–14 dan seksi 26 da 27 terjadi kerusakan ringan yang memerlukan pemeliharaan ringan. Dan seksi 15–34 terjadi kerusakan-kerusakan kecil dengan nilai kerusakan kurang dari 21 sehingga tidak memerlukan pemeliharaan apapun.

Dari hasil tabel 4.27, dapat dilihat bahwa seluruh drainase seksi Jalan Raya Legok - Karawaci membutuhkan perbaikan karena masih terjadinya banjir di sebagian besar ruas jalan pada pengamatan musim hujan ini dengan uraian, seksi 1-5 membutuhkan pemeliharaan berat, dengan kondisi saluran tepi rusak berat, banyaknya genangan air setelah hujan dengan waktu genangan lebih dari 24 jam yang disebabkan oleh banyaknya genangan air yang tertahan pada kerusakan *profile distortion* pada permukaan jalan dan frekuensi banjir yang cukup sering dengan nilai kerusakan diatas 26. Seksi 5-12 yang membutuhkan pemeliharaan sedang dengan nilai kerusakan dalam *range* 16-25. Dan seksi 13-34 yang membutuhkan pemeliharaan ringan karena masih terjadinya banjir pada musim hujan ini, walaupun drainase dalam kondisi relatif baik. Hal ini disebabkan karena tingginya curah hujan pada awal tahun 2020.

Dari kedua tabel diatas dapat dilihat bahwa pada segmen jalan dengan kondisi drainase yang buruk, tingkat kerusakan yang terjadi pada perkerasannya juga tinggi. Hal ini dikarenakan buruknya kinerja drainase menyebabkan lambatnya air pada permukaan jalan untuk mengalir menuju saluran pembuang. Genangan air pada permukaan jalan yang dilalui kendaraan berat akan menyebabkan *material pumping* terhadap perkerasan jalan yang akan menyebabkan kerusakan terjadi pada perkerasan jalan. Berdasarkan penjelasan tersebut, pada Tugas Akhir ini, dilakukan

perencanaan perbaikan pada segmen 1 hingga 14 Jalan Raya Legok – Karawaci sepanjang 3,5 km.

Dari hasil analisis kerusakan jalan dengan menggunakan metode Indrasurya dan Dirgolaksono (1990) pada Sub Bab ini, dapat disimpulkan bahwa nilai kerusakan rata-rata pada seluruh ruas Jalan Raya Legok – Karawaci adalah 27,29. Namun bila ditinjau pada ruas jalan yang mengalami kerusakan parah dan memerlukan perbaikan (Segmen 1-9) sepanjang 2,5 km, nilai kerusakan rata-ratanya mencapai 51,14. Nilai ini menunjukkan bahwa kerusakan pada segmen tersebut sudah cukup kritis.

4.3. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Perencanaan perkerasan lentur dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 mengacu pada nilai CESAL yang didapatkan pada Sub Bab sebelumnya. Pada Tugas Akhir ini, digunakan nilai CESAL pada arah Karawaci – Legok sebagai lajur rencananya, dikarenakan nilai CESAL nya yang lebih tinggi.

4.3.1. Nilai CBR Tanah Dasar dan CBR Rencana

Dalam Tugas Akhir ini, data tanah pada Jalan raya Legok-Karawaci tidak diketahui, sehingga nilai CBR pada Jalan Raya Legok – Karawaci diasumsikan sebesar 6%, dan tidak memerlukan perbaikan tanah dasar. Pada Tugas Akhir ini perencanaan dilakukan diatas tanah dasar setelah dilakukan pembongkaran perkerasan eksisting dan penggalian tanah sesuai kebutuhan tebal perkerasan. Hal ini dilakukan agar ketinggian perkerasan tidak timpang dengan tinggi lingkungan disekitarnya. Perencanaan Lapis Fondasi Agregat Kelas A menggunakan CBR rencana 100% sebagai Sub Base nya. Untuk bahan jalan kedua jenis perkerasan menggunakan Agregat Kelas B dengan CBR rencana 70%.

4.3.2. Penentuan Jenis Lapis Fondasi

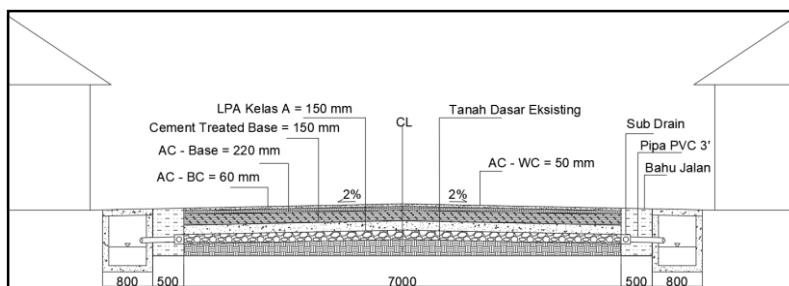
Dari Sub Bab sebelumnya, nilai CESAL yang didapatkan pada lajur rencana sebesar 322.407.258. Nilai tersebut melebihi kapasitas bagan desain perencanaan perkerasan lentur dengan menggunakan Lapis Fondasi Berbutir (200 juta ESA₅). Oleh karena itu, perancangan perkerasan lentur pada Tugas Akhir ini menggunakan *Cement Treated Base* (CTB) sebagai lapis fondasinya.

4.3.3. Penentuan Tebal Perkerasan Lentur

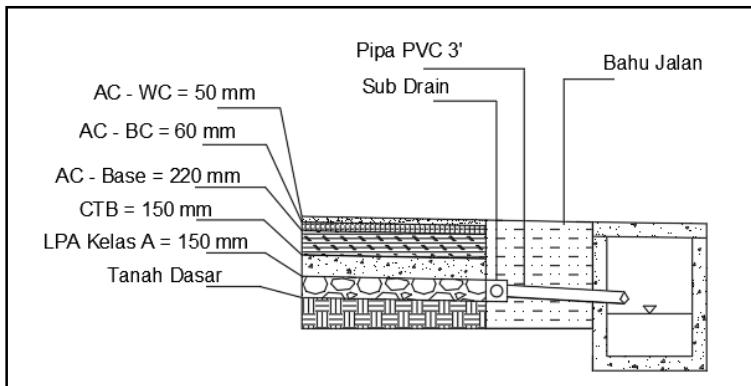
Dari Tabel 4.16, didapatkan nilai CESAL pada lajur rencana sebesar 322.407.258. Berdasarkan Tabel 3.12 nilai CESAL pada lajur rencana ini digolongkan sebagai F5 dengan *range* nilai CESAL 200 juta – 500 juta ESA₅. Maka digunakan perkerasan lentur dengan spesifikasi sebagai berikut:

AC WC	= 50 mm
AC BC	= 60 mm
AC BC atau AC Base	= 220 mm
<i>Cement Treated Base</i>	= 150 mm
Lapis Pondasi Agregat Kelas A	= 150 mm

Adapun gambar desain perkerasan lentur ditunjukkan pada Gambar 4.13, dan gambar detail tepi drainase untuk perkerasan lentur ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4. 13 Desain Perkerasan Lentur pada Jalan Raya Legok – Karawaci



Gambar 4. 14 Detail Drainase Perkerasan Lentur pada Jalan Raya Legok - Karawaci

Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk perbaikan Jalan Raya Legok – Karawaci dengan umur rencana 20 tahun adalah AC WC setebal 50 mm, AC BC setebal 60 mm, AC BC atau AC Base setebal 220 mm, *Cement Treated Base* setebal 150 mm dan Lapis Fondasi Agregat Kelas A setebal 150 mm.

4.4. Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku

Perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 tidak menggunakan Nilai CESAL melainkan menggunakan nilai Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga yang melalu lajur rencana selama umur rencana. Adapun nilai LHR yang digunakan sebagai lajur rencana dalam perhitungan JSKN pada Tugas Akhir ini adalah LHR arah Karawaci – Legok, dikarenakan jumlah kendaraan niaga (kendaraan golongan 5a keatas) pada arah tersebut yang lebih besar.

4.4.1. Penentuan Jenis Perkerasan Kaku

Adapun jenis perkerasan kaku yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan. Hal ini dikarenakan menurut Pedoman Diklat Perkerasan Kaku 2017 PUPR, perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan merupakan jenis perkerasan kaku yang paling umum digunakan dan memiliki biaya konstruksi yang relatif lebih murah dibandingkan perkerasan kaku jenis lainnya.

4.4.2. Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga

Nilai JSKN didapatkan dengan menggunakan Persamaan 3.10. Dalam perhitungan JSKN. Pada Tugas Akhir ini, nilai faktor distribusi arah (DD) yang digunakan adalah 1 dikarenakan nilai LHR sudah merupakan LHR pada masing-masing arah, sedangkan faktor distribusi lajur (DL) yang digunakan adalah 1, karena jumlah lajur pada tiap arahnya hanya 1 sehingga distribusi kendaraan niaga yang melalui lajur rencana adalah 100%. Berikut merupakan contoh perhitungan nilai JSKN:

- Diketahui LHR_(6b) arah Karawaci – Legok tahun 2021 berjumlah 1.170 kendaraan/hari, mengacu pada Tabel 3.17, kendaraan golongan 6b merupakan golongan sumbu 2, dan nilai R kendaraan golongan 6b untuk umur rencana 40 tahun adalah 40,47. Sehingga didapatkan JSKN sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{JSKN}_{(6b)} &= \text{JSKNH}_{(6b)} \times R \times 365 \times DD \times DL \\
 &= (\text{LHR}_{(6b)}) \times \text{Sumbu Kendaraan}_{(6b)} \times R \times 365 \times DD \times DL \\
 &= (1.170 \times 2) \times 40,47 \times 365 \times 1 \times 1 \\
 &= 34.565.427
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan nilai JSKN untuk golongan kendaraan 6b dengan sumbu 1.2 sebesar 34.565.427.

Dengan menggunakan Persamaan 3.10 untuk tiap faktor pertumbuhan lalu lintas, dan jenis kendaraan mulai dari golongan 5a keatas maka didapatkan nilai total JSKN Jalan Raya Legok – Karawaci yang ditunjukkan pada Tabel 4.28.

Tabel 4. 28 Nilai Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Jalan Raya Legok – Karawaci Umur Rencana 40 Tahun

Golongan	Sumbu	LHR (2021)	Sumbu	R	365 Hari	JSKN
5a	1.1	9	2	40,27	365	264.574
5b	1.2	4	2	40,27	365	117.588
6b	1.2	1.170	2	40,47	365	34.565.427
7a	1.22	828	2	40,47	365	24.461.687
7b	1.2+2.2	200	4	40,47	365	11.817.240
7c	1.2-22	144	3	40,47	365	6.381.310
Total JSKN						77.607.826

Dari Tabel 4.28 tersebut, didapatkan nilai total JSKN pada akhir umur rencana 40 tahun sebesar 77.607.826.

4.4.3. Penentuan Tebal Perkerasan Kaku

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.28 tersebut, digunakan bagan desain perkerasan kaku dengan beban lalu lintas tinggi yang ditunjukkan pada Tabel 3.14. Hasil dari Tabel 4.28 menunjukkan bahwa nilai JSKN pada Jalan Raya Legok – Karawaci pada akhir umur rencana 40 tahun sebesar 77.607.826 yang tergolong sebagai beban R5 dengan range 43 juta hingga 86 juta. Maka, mengacu pada Tabel 3.14, direncanakan perkerasan kaku dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tebal Pelat Beton = 305 mm

Lean Mixed Concrete = 100 mm

Lapis Drainase = 150 mm

4.4.4. Perencanaan Tulangan Perkerasan Kaku

Pada Tugas Akhir ini jenis perkerasan kaku yang digunakan adalah perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan dengan rasio panjang dan lebar pelat $<1,25$. Pada perkerasan jenis ini tidak ada tulangan pada pelat kecuali ruji pada sambungan susut, dan batang pengikat (*Tie Bars*) pada sambungan memanjang. Sehingga penulangan pada perkerasan kaku dalam Tugas Akhir ini tidak direncanakan.

4.4.5. Perencanaan Sambungan Perkerasan Kaku

Dalam Tugas Akhir ini direncanakan perkerasan kaku jenis perkerasan semen beton bersambung tanpa tulangan dengan *dowel* sebagai sambungan susut melintang, sambungan pelaksanaan melintang dan sambungan memanjang dengan *tie bars*. Dengan tebal pelat beton sebesar 305 mm, maka digunakan batang polos dengan diameter ruji maksimum sebesar 36 mm sebagai *dowel* berdasarkan Tabel 3.21 dengan ketentuan sebagai berikut:

Diameter Ruji (ϕ)	= 36 mm
Panjang Ruji	= 45 cm
Jarak Antar Ruji	= 30 cm
Jarak Antar Sambungan	= 5 m
Kedalaman Sambungan	= 0,5 h = $0,5 \times 305$ mm = 152,5 mm

Untuk mengontrol retak pada arah memanjang, digunakan sambungan memanjang dengan batang pengikat (*tie bars*). Adapun luasan tulangan yang dibutuhkan didapatkan dari Persamaan 3.12 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} At &= 204 \times b \times h \\ &= 204 \times 3,5 \text{ m} \times 0,305 \text{ m} \\ &= 217,77 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Dicoba batang *tie bars* dengan diameter batang D 13 mm dengan jarak 600 mm

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \pi d^2 \times \frac{1000}{Jarak Tulangan} \\ &= \frac{1}{4} \pi 13^2 \times \frac{1000}{600} \\ &= 221,22 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &> At \\ 221,22 \text{ mm}^2 &> 217,77 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Digunakan *tie bars* dengan ukuran D13 – 600 mm

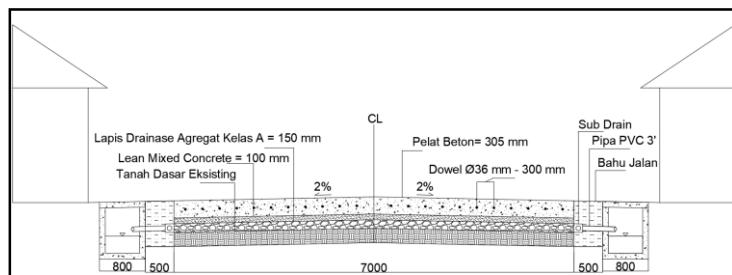
Untuk memperhitungkan panjang kebutuhan sambungan *tie bars*, digunakan Persamaan 3.13 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 l &= (38,3 \times D) + 75 \\
 &= (38,3 \times 13) + 75 \\
 &= 572,9 \text{ mm} \\
 &= 60 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

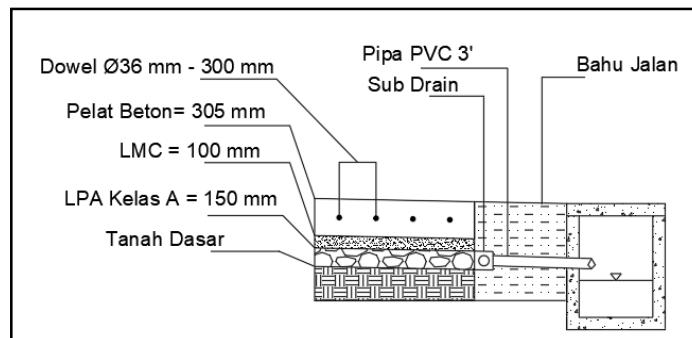
Berdasarkan perhitungan dari kedua Persamaan tersebut, maka digunakan *tie bars* dengan spesifikasi sebagai berikut:

Diameter Tie Bars (D) = 13 mm
Panjang Tie Bars = 60 cm
Jarak Antar Tie Bars = 600 mm

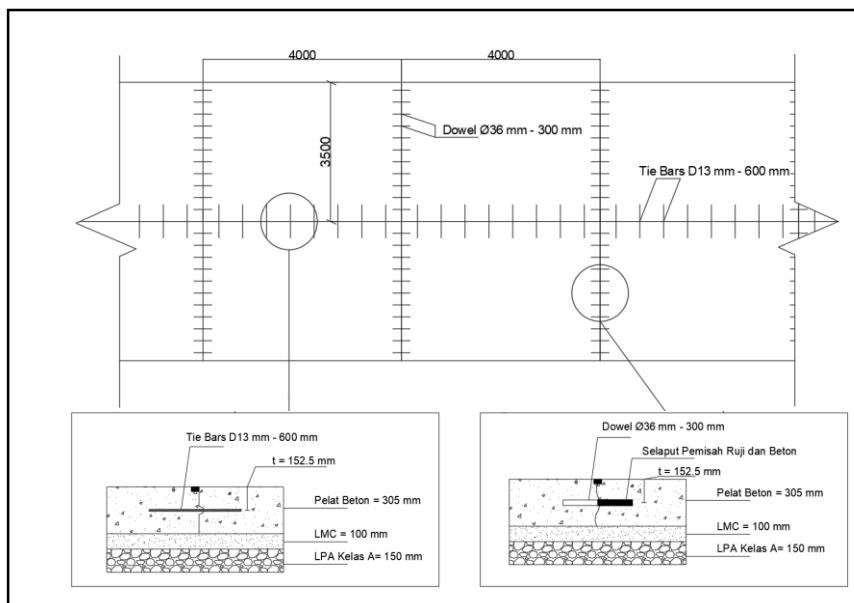
Pada Tugas Akhir ini direncanakan jarak antara sambungan melintang pelat beton sebesar 4 m. Adapun gambar desain perkerasan kaku ditunjukkan pada Gambar 4.15, dan gambar detail tepi drainase untuk perkerasan kaku ditunjukkan pada Gambar 4.16. Sedangkan gambar tampak atas dari desain perkerasan kaku serta detail-detail sambungannya dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4. 15 Desain Perkerasan Kaku pada Jalan Raya Legok – Karawaci



Gambar 4. 16 Detail Drainase Perkerasan Kaku pada Jalan Raya Legok - Karawaci



Gambar 4. 17 Tampak Atas Desain Perkerasan Kaku dan Detail Sambungan pada Jalan Raya Legok – Karawaci

Dari hasil analisis pada Sub Bab ini, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan tebal perkerasan kaku yang dibutuhkan untuk perbaikan Jalan Raya Legok – Karawaci dengan umur rencana 40 tahun adalah Pelat Beton dengan ketebalan 305 mm, *Lean Mixed Concrete* dengan ketebalan 100 mm, dan Lapis Drainase berupa Lapis Fondasi Agregat Kelas A setebal 150 mm. Adapun diameter sambungan yang digunakan dalam perancangannya adalah ø36 mm – 300 mm untuk sambungan melintangnya, dan D13 mm – 600 mm untuk sambungan memanjangnya.

4.5. Perhitungan Biaya Konstruksi dan Pemeliharaan

Setelah didapatkan tebal perkerasan yang diperlukan untuk masing-masing jenis perkerasan, dilakukan perhitungan biaya konstruksi perkerasan dan pemeliharaanya selama umur rencana. Dalam Tugas Akhir ini dilakukan perhitungan pekerjaan pembongkaran beton dan penggalian tanah yang disesuaikan dengan kebutuhan tebal perkerasan. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi ketimpangan ketinggian antara tinggi perkerasan dengan tinggi lingkungan di sekitarnya. Perhitungan biaya konstruksi dan pemeliharaan ini kemudian dijadikan acuan untuk menentukan perkerasan yang akan digunakan pada Jalan Raya Legok – Karawaci.

4.5.1. Perhitungan Volume Pekerjaan

Perhitungan volume pekerjaan dilakukan untuk memperkirakan kebutuhan bahan dan material konstruksi dalam pelaksanaan perbaikan perkerasan pada Jalan Raya Legok – karawaci. Perhitungan ini dilakukan terhadap masing-masing komponen perkerasan sesuai pada Sub Bab 4.3 dan Sub Bab 4.4. Beberapa contoh perhitungan volume adalah sebagai berikut.

1. Volume Pekerjaan dengan Satuan Ton

Volume pekerjaan AC-WC, AC-BC dan AC-Base dihitung menggunakan satuan ton. Perhitungan dilakukan dengan mengkalikan nilai volume dengan massa jenis dari

komponen tersebut ($2,2 \text{ ton/m}^3$). Berikut merupakan contoh perhitungannya.

- AC-WC = Tebal x Panjang x Lebar x Massa Jenis
 $= 0,05 \text{ m} \times 3500 \text{ m} \times 7 \text{ m} \times 2,2 \text{ ton/m}^3$
 $= 2.695 \text{ ton}$
- AC-BC = Tebal x Panjang x Lebar x Massa Jenis
 $= 0,06 \text{ m} \times 3000 \text{ m} \times 7 \text{ m} \times 2,3 \text{ ton/m}^3$
 $= 3.234 \text{ ton}$

2. Volume Pekerjaan dengan Satuan m^3

Volume pekerjaan CTB, LPA kelas A, LPA kelas B, Pelat beton perkerasan (Beton K-350), LMC (Beton K-125), dan penggalian drainase dihitung menggunakan satuan m^3 . Perhitungan dilakukan dengan mengkalikan panjang, lebar dan tebal dari masing-masing komponen untuk mendapatkan volumenya. Berikut merupakan contoh perhitungannya.

- CTB = Tebal x Panjang x Lebar
 $= 0,15 \text{ m} \times 3500 \text{ m} \times 7 \text{ m}$
 $= 3.675 \text{ m}^3$
- LMC (K-125) = Tebal x Panjang x Lebar
 $= 0,1 \text{ m} \times 3500 \text{ m} \times 7 \text{ m}$
 $= 2.450 \text{ m}^3$

3. Volume Pekerjaan dengan Satuan kg

Volume pekerjaan baja seperti Dowel, *Tie Bars*, dan sambungan pelaksanaan dihitung menggunakan satuan kg. Perhitungan dilakukan dengan mengkalikan volume masing-masing jenis sambungan dengan massa jenis rencana baja (7850 kg). Berikut merupakan contoh perhitungannya.

- Dowel $\phi 36 \text{ mm}$ = Jumlah Batang x As x ls x Massa Jenis
 $= \frac{3500 \text{ m}}{4 \text{ m}} \times \frac{7\text{m}}{0,3\text{m}} \times 0,001 \text{ m}^2 \times 0,45 \text{ m} \times 7850 \text{ kg/m}^2$
 $= 73411 \text{ kg}$

- *Tie Bars*

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah Batang} \times \text{As} \times \text{ls} \times \text{Massa Jenis} \\
 &= \frac{3500 \text{ m}}{4 \text{ m}} \times \frac{4\text{m}}{0,6\text{m}} \times 0,0001 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ m} \times 7850 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 3.647 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

4. Volume Pekerjaan dengan Satuan m

Volume pekerjaan pemasangan pipa drainase menggunakan satuan meter. Perhitungan dilakukan dengan menghitung panjang pipa yang diperlukan dalam perancangan perbaikan perkerasan Jalan Raya Legok – karawaci. Berikut contoh perhitungannya.

- Subdrain PVC 3”

$$\begin{aligned}
 &= \left(\left(\frac{3500}{5} \times 1,5 \right) + 3500 \right) \times 2 \\
 &= 9625 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Ket : *Subdrain* dipasangkan sepanjang perancangan jalan dan tegak lurus terhadap jalan dengan jarak antara pipa sebesar 5 m.

Dengan menggunakan cara yang sama untuk masing-masing jenis komponen perkerasan, didapatkan volume pekerjaan untuk perkerasan lentur yang ditunjukkan pada Tabel 4.29 dan volume pekerjaan untuk perkerasan kaku yang ditunjukkan pada Tabel 4.30.

Tabel 4. 29 Volume Pekerjaan Perkerasan Lentur

Komponen Pekerjaan	Tebal (m)	Lebar (m)	Panjang (m)	Massa Jenis (ton/m ³)	Volume	Satuan
Perkerasan						
AC-WC	0,05	7	3500	2,2	2.695	Ton
AC-BC	0,06	7	3500	2,2	3.234	Ton
AC-Base / AC-BC	0,22	7	3500	2,2	11.858	Ton
<i>Cement Treated Base</i>	0,15	7	3500	-	3.675	m ³
Lapis Fondasi (Agregat Kelas A)	0,15	7	3500	-	3.675	m ³
Bahu Jalan (Agregat Kelas B)	0,63	1	3500	-	2.205	m ³
Penggalian Tanah Biasa	0,33	7	3500		8.085	m ³
Pembongkaran Beton	0,3	7	3500		7.350	m ³
Drainase						
Galian Drainase	1	0,8	7000	-	5.600	m ³
Saluran Precast dan Cover 80x100x240	7000			-	7.000	m
Subdrain Pipa PVC 3"	7000			-	7.875	m

Tabel 4. 30 Volume Pekerjaan Perkerasan Kaku

Komponen Pekerjaan	Tebal (m)	Lebar (m)	Panjang (m)	Massa Jenis (kg/m ³)	Volume	Satuan
Perkerasan						
Pelat Beton	0,305	7	3500	-	7472,5	m ³
<i>Lean Mixed Concrete</i>	0,1	7	3500	-	2450	m ³
Lapis Fondasi (Agregat Kelas A)	0,15	7	3500	-	3675	m ³
Bahu Jalan (Agregat Kelas B)	0,555	1	3500	-	1942,5	m ³
Dowel Ø36 mm	-	7	3500	7850	73.411	kg
Tie Bars D13 mm	-	7	3500	7850	3.647	kg
Penggalian Tanah Biasa	0,255	7	3500		6.248	m ³
Pembongkaran Beton	0,3	7	3500		7.350	m ³
Drainase						
Galian Drainase	1	0,8	7000	-	5600	m ³
Saluran Precast dan Cover 80x100x240	7000			-	7000	m
Subdrain Pipa PVC 3"	7000			-	7875	m

4.5.2. Perhitungan Biaya Konstruksi

Setelah didapatkan volume pekerjaan untuk masing-masing jenis komponen perencanaan pererasan, dilakukan perhitungan biaya konstruksi. Perhitungan biaya konstruksi dilakukan dengan mengkalikan volume pekerjaan dengan nilai HSPK. Perhitungan biaya konstruksi untuk perkerasan lentur ditunjukkan pada Tabel 3.31, sedangkan perhitungan biaya konstruksi untuk perkerasan kaku ditunjukkan pada Tabel 3.32.

Tabel 4. 31 Biaya Konstruksi Perkerasan Lentur pada Jalan Raya Legok – Karawaci

Komponen Pekerjaan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Perkerasan				
AC-WC	2.695	Ton	Rp990.166,77	Rp2.668.499.445,15
AC-BC	3.234	Ton	Rp962.029,77	Rp3.111.204.276,18
AC-Base / AC-BC	11.858	Ton	Rp962.029,77	Rp11.407.749.012,66
<i>Cement Treated Base</i>	3.675	m ³	Rp583.658,89	Rp2.144.946.431,04
Lapis Fondasi (Agregat Kelas A)	3.675	m ³	Rp463.041,14	Rp1.701.676.171,25
Bahu Jalan (Agregat Kelas B)	2.205	m ³	Rp338.352,85	Rp746.068.030,28
Penggalian Tanah Biasa	8.085	m ³	Rp77.250,00	Rp624.566.250,00
Pembongkaran Beton	7.350	m ³	Rp444.000,00	Rp3.263.400.000,00
Drainase				
Galian Drainase	5.600	m ³	Rp78.350,00	Rp438.760.000,00
Saluran Precast dan Cover 80x100x240	7.000	m	Rp2.305.222,38	Rp16.136.556.660,00
Subdrain Pipa PVC 3"	7.875	m	Rp88.194,00	Rp694.527.750,00
TOTAL				Rp42.937.954.026,56
PPN (10%)				Rp4.293.795.402,66
TOTAL + PPN (10%)				Rp47.231.749.429,22
Biaya Per Km				Rp13.494.785.551,21

Dari hasil analisis berdasarkan Tabel 4.31 didapatkan bahwa biaya konstruksi yang dibutuhkan untuk memperbaiki Jalan Raya Legok – Karawaci dengan menggunakan perkerasan lentur adalah Rp 47.231.749.429,22 atau sebesar Rp 13.494.785.551,21 untuk setiap km nya.

Tabel 4. 32 Biaya Konstruksi Perkerasan Kaku pada Jalan Raya Legok - Karawaci

Komponen Pekerjaan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Perkerasan				
Pelat Beton (K-350)	7472,5	m ³	Rp1.670.222,20	Rp12.480.735.389,50
LMC (K-125)	2450	m ³	Rp1.014.073,35	Rp2.484.479.707,50
Lapis Fondasi (Agregat Kelas A)	3675	m ³	Rp463.041,14	Rp1.701.676.171,25
Bahu Jalan (Agregat Kelas B)	1942,5	m ³	Rp338.352,85	Rp657.250.407,63
Dowel Ø36 mm	73411,13	kg	Rp78.032,40	Rp5.728.446.431,20
Tie Bars D13 mm	3646,82	kg	Rp8.882,40	Rp32.392.510,92
Penggalian Tanah Biasa	6.248	m ³	Rp77.250,00	Rp482.619.375,00
Pembongkaran Beton	7.350	m ³	Rp444.000,00	Rp3.263.400.000,00
Drainase				
Galian Drainase	5600	m ³	Rp78.350,00	Rp438.760.000,00
Saluran Precast dan Cover 80x100x240	7000	m	Rp2.305.222,38	Rp16.136.556.660,00
Subdrain Pipa PVC 3"	7875	m	Rp88.194,00	Rp94.527.750,00
TOTAL				Rp44.100.844.403,00
PPN (10%)				Rp4.410.084.440,30
TOTAL + PPN (10%)				Rp48.510.928.843,30
Biaya Per Km				Rp13.860.265.383,80

Dari hasil analisis berdasarkan Tabel 4.32, didapatkan bahwa biaya konstruksi yang dibutuhkan untuk memperbaiki Jalan Raya Legok – Karawaci dengan menggunakan perkerasan kaku adalah Rp 48.510.928.843,30 atau sebesar Rp 13.860.265.383,80 untuk setiap km nya.

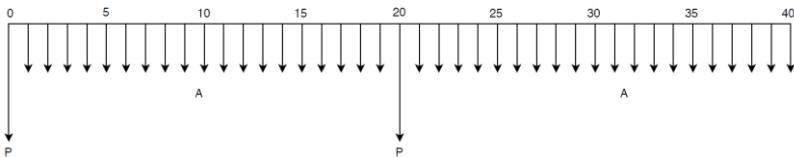
4.5.3. Perhitungan Biaya Pemeliharaan

Setelah didapatkan biaya konstruksi untuk masing-masing jenis perkerasan, selanjutnya dilakukan perhitungan biaya pemeliharaannya selama umur rencana. Pemeliharaan jalan dilakukan selama umur rencana perkerasan yaitu 40 tahun terhadap ruas jalan yang akan diperbaiki. Untuk perkerasan lentur digunakan biaya pemeliharaan sebesar Rp 525.000.000,00 / km nya atau sebesar Rp 1.837.500.000,00/ tahun. Sedangkan untuk

pemeliharaan perkerasan kaku Rp 1.342.200.000,00 /km atau sebesar Rp 4.697.700.000,00 untuk setiap 5 tahun sekali. Dikarenakan umur rencana perkerasan lentur menurut Tabel 3.2 adalah 20 tahun, maka pada tahun ke 21 diasumsikan perkerasan lentur akan direncanakan ulang dengan biaya yang sama dengan perencanaan sebelumnya. Sebelum dilakukan perhitungan pemeliharaan perkerasan, dilakukan penyesuaian nilai i . Pada Tugas Akhir ini, digunakan nilai i dengan nilai 4,5% berdasarkan nilai BI 7-Day Repo Rate yang berlaku sejak 14 April 2020. Berikut merupakan perhitungan nilai pemeliharaan untuk masing-masing jenis perkerasan.

1. Perkerasan Lentur

Dengan nilai *Initial Cost* (P) sebesar Rp 47.231.749.429,22 dan biaya pemeliharaan tahunan (A) sebesar Rp 1.837.500.000,00 tiap tahunnya, maka didapatkanlah diagram *cash flow* yang ditunjukkan pada gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Diagram *Cash Flow* Perkerasan Lentur

Kemudian dari diagram tersebut dilakukan perhitungan kebutuhan pemeliharaan dengan cara menjadikannya nilai *present* dengan cara sebagai berikut :

Present Cost Perkerasan Lentur (P)

$$\begin{aligned}
 &= A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \\
 &= \text{Rp } 1.837.500.000 \times \frac{(1+0.045)^{20} - 1}{0.045(1+0.045)^{20}} \\
 &= \text{Rp } 23.902.083.230,00
 \end{aligned}$$

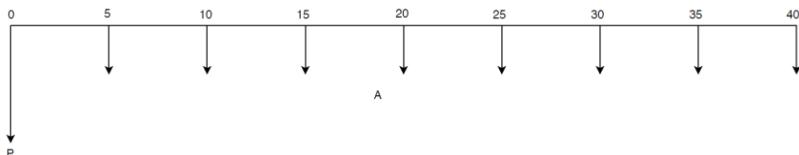
Nilai ini kemudian dikalikan dua untuk pemeliharaan pada tahun ke 21 hingga tahun ke 40 sehingga total biaya pemeliharaannya adalah

$$\begin{aligned}
 &= \text{Rp } 23.902.083.230,00 \times 2 \\
 &= \text{Rp } 47.804.166.460,00
 \end{aligned}$$

Maka didapatkan biaya pemeliharaan selama umur 40 tahun sebesar Rp 47.804.166.460 Atau sebesar Rp 13.658.333.274 untuk tiap km nya.

2. Perkerasan Kaku

Dengan nilai *Initial Cost* (P) sebesar Rp 48.510.928.843,30 dan biaya pemeliharaan (A) sebesar Rp 4.697.700.000,00 untuk tiap 5 tahunnya, maka didapatkanlah diagram *cash flow* yang ditunjukkan pada gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Diagram *Cash Flow* Perkerasan kaku

Kemudian dari diagram tersebut dilakukan perhitungan kebutuhan pemeliharaan dengan cara menjadikannya nilai *present* untuk tiap 5 tahunnya berikut adalah contoh perhitungan *present cost* untuk pemeliharaan perkerasan kaku pada tahun ke 5

$$\begin{aligned}
 P_{(5)} &= A_5 \times \frac{1}{(1+i)^n} \\
 &= 4.697.700.000,00 \times \frac{1}{(1+0.045)^5} \\
 &= \text{Rp } 3.769.674.281
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk tiap 5 tahunnya didapatkan nilai *present* sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 P_{(10)} &= \text{Rp } 3.024.979.072 \\
 P_{(15)} &= \text{Rp } 2.427.397.622 \\
 P_{(20)} &= \text{Rp } 1.947.867.762 \\
 P_{(25)} &= \text{Rp } 1.563.068.524 \\
 P_{(30)} &= \text{Rp } 1.254.285.973
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{(35)} &= \text{Rp } 1.006.503.092 \\ P_{(40)} &= \text{Rp } 807.669.459 \end{aligned}$$

Maka didapatkan total nilai *Present* nya adalah

$$\begin{aligned} P_{(\text{Total})} &= P_{(5)} + P_{(10)} + P_{(15)} + P_{(20)} + P_{(25)} + P_{(30)} + P_{(35)} + P_{(40)} \\ &= \text{Rp } 12.031.771.504,00 \end{aligned}$$

Maka didapatkan biaya pemeliharaan perkerasan kaku selama 40 tahun adalah Rp 12.031.771.504 atau sebesar Rp 3.437.649.001 untuk tiap km nya.

Adapun rekapitulasi analisis biaya untuk kedua jenis perkerasan dapat dilihat pada tabel 4.33.

Tabel 4. 33 Rekapitulasi Biaya untuk Masing-masing Perkerasan

	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
Biaya Konstruksi	Rp94.463.498.858	Rp48.510.928.843
Biaya Pemeliharaan	Rp47.804.166.460	Rp12.031.771.504
Biaya Total	Rp142.267.665.318	Rp60.542.700.347

Ket : Nilai perkerasan lentur sudah termasuk perencanaan ulang pada tahun ke 21.

Dari hasil analisis pada Sub Bab ini, dapat disimpulkan bahwa biaya konstruksi dan pemeliharaan yang dibutuhkan untuk perkerasan lentur dengan umur rencana 40 tahun bernilai sebesar Rp 142.267.665.318. Sedangkan biaya konstruksi dan pemeliharaan yang dibutuhkan untuk perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun bernilai sebesar Rp 60.542.700.347.

4.6. Pemilihan Perkerasan

Dari hasil perhitungan Sub Bab sebelumnya, dapat dilihat bahwa perkerasan lentur memiliki biaya total konstruksi awal yang lebih murah dibandingkan dengan perkerasan kaku, yaitu sebesar

Rp 47.231.749.429,22 dibandingkan biaya perkerasan kaku sebesar Rp 48.510.928.843,30. Namun apabila perencanaan perkerasan lentur dilakukan untuk umur rencana 40 tahun dan biaya pemeliharaannya ikut ditinjau, maka dapat dilihat bahwa perkerasan lentur memiliki biaya yang lebih tinggi dibandingkan biaya perkerasan kaku yaitu sebesar Rp 142.267.665.318. dibandingkan dengan perkerasan kaku sebesar Rp 60.542.700.347. Tingginya biaya perencanaan perkerasan lentur ini dikarenakan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pemeliharaan jalan dan diperlukannya perencanaan ulang pada umur rencana ke 21.

Atas pertimbangan tingginya biaya yang akan dikeluarkan untuk konstruksi perkerasan lentur dengan umur rencana 40 tahun, maka dipilihlah konstruksi perkerasan kaku sebagai alternatif perbaikan kerusakan perkerasan yang terjadi pada Jalan Raya Legok – karawaci

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, survey dan perhitungan yang telah dilakukan dalam penggerjaan Tugas Akhir ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik lalu lintas yang melalui Jalan Raya Legok Karawaci didominasi oleh mobil pribadi golongan 2 bersumbu 1.1 pada kedua arahnya, yaitu sebesar 63,45% dari seluruh kendaraan pada arah Karawaci – Legok yang berjumlah 12.513 kendaraan, dan 66,46% dari seluruh kendaraan pada arah Legok – Karawaci yang berjumlah 12.300 kendaraan. Namun, berdasarkan hasil analisis perhitungan CESAL, didapatkan jenis kendaraan yang paling berpengaruh terhadap kerusakan perkerasan jalan adalah kendaraan golongan 7b dengan konfigurasi sumbu 1.2+2.2, dengan nilai CESAL sebesa 5.576.324 ESA₅ atau 45,09% dari total nilai ESA₅ untuk arah Karawaci – Legok dan 6.599.200 ESA₅ atau 41,16% dari total nilai ESA₅ untuk arah Karawaci – Legok.
2. Nilai kerusakan rata-rata pada seluruh ruas Jalan Raya Legok – Karawaci adalah 27,29. Namun bila ditinjau pada ruas jalan yang mengalami kerusakan parah dan memerlukan perbaikan yaitu segmen 1-6 atau STA 0+000 sampai dengan STA 1+500 dengan panjang jalan 1,5 km, nilai kerusakan rata-ratanya mencapai 73,05.

3. Kebutuhan tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk perbaikan Jalan Raya Legok – Karawaci dengan umur rencana 20 tahun adalah AC WC setebal 50 mm, AC BC setebal 60 mm, AC BC atau AC Base setebal 220 mm, *Cement Treated Base* setebal 150 mm dan Lapis Fondasi Agregat Kelas A setebal 150 mm.
4. Kebutuhan tebal perkerasan kaku yang dibutuhkan untuk perbaikan Jalan Raya Legok – Karawaci dengan umur rencana 40 tahun adalah Pelat Beton dengan ketebalan 305 mm, *Lean Mixed Concrete* dengan ketebalan 100 mm, dan Lapis Drainase berupa Lapis Fondasi Agregat Kelas A setebal 150 mm. Adapun diameter sambungan yang digunakan dalam perancangannya adalah ϕ 36 mm – 300 mm dengan panjang 45 cm untuk sambungan melintangnya, dan D13 mm – 600 mm dengan panjang 60 cm untuk sambungan memanjangnya.
5. Biaya konstruksi dan pemeliharaan yang dibutuhkan untuk perkerasan lentur dengan umur rencana 40 tahun bernilai sebesar Rp142.267.665.318 atau sebesar Rp 40.647.904.377 untuk tiap km nya. Sedangkan biaya konstruksi dan pemeliharaan yang dibutuhkan untuk perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun bernilai sebesar Rp60.542.700.347 atau sebesar Rp17.297.914.385 untuk tiap km nya.
6. Jenis perkerasan yang sesuai untuk perbaikan perkerasan pada Jalan Raya Legok – karawaci, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten, bila meninjau dari biaya konstruksi dan pemeliharaanya selama umur rencana 40 tahun adalah perkerasan kaku (*Rigid Pavement*).

5.2. Saran

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini, didapatkan beberapa saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu:

1. Data LHR yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data LHR tahun 2018. Dalam perencanaan perkerasan yang lebih akurat, diperlukan data LHR yang lebih baru.
2. *Survey* terhadap kerusakan jalan perlu dilakukan secara berkala. Hal ini bertujuan agar kerusakan-kerusakan pada perkerasan jalan dapat segera ditangani untuk menghindari kerusakan yang lebih parah.
3. Perlu dilakukan pembersihan dan perawatan berkala terhadap drainase jalan, terutama sebelum memasuki musim hujan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir genangan yang terjadi pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan *material pumping* ketika dilalui kendaraan dan agar drainase dapat berfungsi dengan baik saat musim hujan.
4. Perlu dilakukan dilakukan kajian lebih detail untuk merencanakan drainase sisi perkerasan agar drainase mampu mengakomodasi aliran air dari perkerasan jalan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Arzaq, A. F. (2019). *Perencanaan Perkerasan Jalan Mayjend Sungkono Gresil*. Surabaya.
- BAPPENAS. (2007). *Laporan Perkiraan Kerusakan dan Kerugian Pasca Bencana Banjir Awal Februari 2007 di Wilayah JABODETABEK*. Jakarta.
- Daksa, S. (2019). *Perencanaan Perbaikan Kerusakan Jalan di Jalan Harun Thohir, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur*. Surabaya.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *Modul RDE - 08 Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (t.thn.). *Manual Konstruksi dan Bangunan no : 002-03/BM/2006 Pekerjaan Lapis Pondasi Jalan*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1987). *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisis Komponen*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pemukiman dan Prasarana Wilayah. (2002). *Pd T-01-2002 B*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pemukiman dan Prasarana Wilayah. (2003). *Pd T-14-2003-Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pemukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Pd T-19-2004-B-Survei Pencacahan Lalu Lintas dengan Cara Manual*. Jakarta.

- Dirgolaksono, I. M. (1990). *Metode Penilaian Kerusakan Jalan di Indonesia*. Surabaya.
- Indonesia, D. P. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia No.38 Tentang Jalan*. Jakarta.
- Indonesia, D. P. (2009). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Diklat Perkerasan Kaku Konsep Dasar dan Konstruksi Perkerasan Kaku*. Bandung.
- Kementerian Pekerjaan UmumKapasitas Jalan Luar Kota. (2014). *Kapasitas Jalan Luar Kota 2014*. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil Kapasitas Jalan Perkotaan*. Jakarta.
- Nono. (2009). *Kajian Penggunaan Lapis Pondasi Agregat yang Disabilitasi Semen*. Bandung.
- Novitasari, V. (2017). *Pengaruh Kondisi Drainase Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur dengan Metode Pavement Condition Index*. Lammpung.
- PUPR. (2017). *Manual Desain Jalan Raya (Nomor 4/SE/Db/2017 ed.)*. PUPR.
- Rondi, M. (2016). *Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Serta Alternatif Penanganannya*. Surakarta.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova, Bandung.

- Waas, R. H. (t.thn.). Perbandingann Nilai Tingkat Kerusakan Jalan Secara Visual dengan Metode Dirgolaksono Mochtar dan Metode Bina Marga pada Ruas Jalan Hunitetu Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat.
- Yoder, E. (1975). *"Principles of Pavement Design", Second Edition.* New York: John Wiley and Sons Inc.
- Yudaningrum, F. (2017). *Identifikasi Jenis Kerusakan Jalan.* Semarang.
- Ziontono, D. H. (2016). *Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Kerusakan Jalan di Kecamatan Krian.* Surabaya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 1	DISTRESS POINTS					
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT	DRAINAGE					
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	62,75	48		
PAVEMENT										
CONDITION			EXTENT (LUAS)			SEVERITY				
I	POTHoles		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth		
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth		
			0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		highly pitted / rough		
			2	4	10	16		some small / pit		
	ALIGATOR CRACKING		0	1	2	5	8	minor loss		
			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		spalled and loose		
	DISTORTION		2	4	10	16		spalled and tight		
			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		hair line		
III	BLOCK CRACKING		2	4	10	16		with cracks and holes		
			0	1	2	5	8	with cracks		
			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
	TRANSVERSE CRACKING		3	6	15	24		> 1 CM spalled		
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled		
			0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half		
	RUTTING		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled		
IV	EXCES ASPHALT		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled		
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
	BITUMINOUS PATCHING		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth		
			0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		little visible aggr		
			2	4	10	16		wheel track smooth		
			0	1	2	5	8	occas, small patches		
DRAINAGE										
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface		
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12			
				Water may drain easily from pavement surface						
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR			
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				0	3	6	9			
lamanya terjadi genangan sampai surut				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS			
< 3 JAM				0	8	12	24			
3-6 JAM				6-24 JAM		>24 JAM				
surut				1	3	6	12			

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 2		DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	91,5	48
PAVEMENT								
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		highly pitted / rough	
	ALIGATOR CRACKING	2	4	10	16		some small / pit	
		0	1	2	5	8	minor loss	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
	DISTORTION	3	6	15	24		spalled and loose	
		2	4	10	16		spalled and tight	
		0	1	2	5	8	hair line	
III	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 1 CM spalled	
		2	4	10	16		0.5 - 1 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING	0	1	2	5	8	> 0.5 CM spalled	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full	
	LONGITUDINAL CRACKING	2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM spalled, half	
		0	1	2	5	8	< 0.5 CM sealed, part	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
	RUTTING	3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
		2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 0.5 in depth	
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		little visible aggr	
		2	4	10	16		wheel track smooth	
	BITUMINOUS PATCHING	0	1	2	5	8	occas, small patches	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		poor condition	
	EDGE DETERIORATION	2	4	10	16		fair condition	
		0	1	2	5	8	good condition	
DRAINAGE								
	PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)		0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface	
	luas genangan air banjir di permukaan jalan)		1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface	
	condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)		GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR		
			0	3	6	9		
	occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)		NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS		
			0	8	12	24		
	lamanya terjadi genangan sampai surut		< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		
			1	3	6	12		

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci		Section No : 3				DISTRESS POINTS					
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci				PAVEMENT	DRAINAGE				
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	93,75	48			
PAVEMENT											
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY					
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	> 7,5 CM in depth					
		2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth					
	0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth					
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	highly pitted / rough					
		2	4	10	16	some small / pit					
		0	1	2	5	minor loss					
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	spalled and loose					
		2	4	10	16	spalled and tight					
	0	1	2	5	8	hair line					
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	with cracks and holes					
		2	4	10	16	with cracks					
		0	1	2	5	plastic weaving					
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	> 1 CM spalled					
		2	4	10	16	0.5 - 1 CM spalled					
		0	1	2	5	> 0.5 CM spalled					
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full					
		2	4	10	16	0.5 - 2,5 CM spalled, half					
		0	1	2	5	< 0.5 CM sealed, part					
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled					
		2	4	10	16	0.5 - 2,5 CM spalled					
		0	1	2	5	< 0.5 CM sealed					
IV	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
		3	6	15	24	> 2,5 CM in depth					
		2	4	10	16	0.5 - 2,5 CM in depth					
		0	1	2	5	< 0.5 in depth					
	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	little vizible agrg					
		2	4	10	16	wheel track smooth					
		0	1	2	5	occas, small patches					
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	poor condition					
		2	4	10	16	fair condition					
		0	1	2	5	good condition					
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24	edge loose / missing					
		2	4	10	16	cracked edge / jagged					
		0	1	2	5	cracked edge intact					
DRAINAGE											
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface					
luas genangan air banjir di permukaan jalan)		1	3	6	12						
Water may drain easily from pavement surface											
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)		GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR						
		0	3	6	9						
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)		NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS						
lamanya terjadi genangan sampai surut		0	8	12	24						
< 3 JAM		3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM							
		1	3	6	12						

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 4	DISTRESS POINTS	
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5
PAVEMENT				EXTENT (LUAS)		SEVERITY
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	> 7,5 CM in depth
		2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth
		0	1	2	5	< 2,5 CM in depth
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	highly pitted / rough
		2	4	10	16	some small / pit
		0	1	2	5	minor loss
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	spalled and loose
		2	4	10	16	spalled and tight
		0	1	2	5	hair line
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	with cracks and holes
		2	4	10	16	with cracks
		0	1	2	5	plastic weaving
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	area
		2	4	10	16	> 1 CM spalled
		0	1	2	5	0,5 - 1 CM spalled
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	length
		2	4	10	16	> 2,5 CM spalled, full
		0	1	2	5	0,5 - 2,5 CM spalled, half
IV	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	area
		2	4	10	16	> 2,5 CM spalled
		0	1	2	5	0,5 - 2,5 CM sealed
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	length
		2	4	10	16	> 2,5 CM in depth
		0	1	2	5	0,5 - 2,5 CM in depth
	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	< 0,5 CM sealed
		2	4	10	16	occas, small patches
		0	1	2	5	little visible agrgr
DRAINAGE	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	area
		2	4	10	16	poor condition
		0	1	2	5	fair condition
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
		3	6	15	24	good condition
		2	4	10	16	edge loose / missing
		0	1	2	5	cracked edge / jagged
	PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) (luas genangan air banjir di permukaan jalan)	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface
		1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface
		GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
		0	3	6	9	
DRAINAGE	condition gutter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)	NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS	
		0	8	12	24	
		< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
		1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 5		DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	54,5	
PAVEMENT				EXTENT (LUAS)				
CONDITION				SEVERITY		AREA		
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		highly pitted / rough	
		2	4	10	16		some small / pit	
		0	1	2	5	8	minor loss	
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		spalled and loose	
		2	4	10	16		spalled and tight	
		0	1	2	5	8	hair line	
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		with cracks and holes	
		2	4	10	16		with cracks	
		0	1	2	5	8	plastic weaving	
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		> 1 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled	
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	length	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part	
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed	
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	length	
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth	
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		little vizable aggr	
		2	4	10	16		wheel track smooth	
		0	1	2	5	8	occas, small patches	
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		poor condition	
		2	4	10	16		fair condition	
		0	1	2	5	8	good condition	
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	area	
		3	6	15	24		edge loose / missing	
		2	4	10	16		cracked edge / jagged	
		0	1	2	5	8	cracked edge intact	
DRAINAGE								
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	
				1	3	6	12	
Percent of water retained on surface Water may drain easily from pavement surface								
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
occurance of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS	
				0	8	12	24	
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 6	DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	24,75	18
PAVEMENT								
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		highly pitted / rough	
		2	4	10	16		some small / pit	
		0	1	2	5	8	minor loss	
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		spalled and loose	
		2	4	10	16		spalled and tight	
		0	1	2	5	8	hair line	
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		with cracks and holes	
		2	4	10	16		with cracks	
		0	1	2	5	8	plastic weaving	
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 1 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled	
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part	
IV	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed	
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth	
	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		little visible agr	
		2	4	10	16		wheel track smooth	
		0	1	2	5	8	occas, small patches	
V	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		poor condition	
		2	4	10	16		fair condition	
		0	1	2	5	8	good condition	
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		edge loose / missing	
		2	4	10	16		cracked edge / jagged	
		0	1	2	5	8	cracked edge intact	
DRAINAGE								
	PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)			0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface
	luas genangan air banjir di permukaan jalan)			1	3	6	12	
	Water may drain easily from pavement surface							
	condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)			GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
	occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)			NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS	
				0	8	12	24	
	lamanya terjadi genangan sampai surut			< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 7		DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE			
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	26,75	18	
PAVEMENT									
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	> 7,5 CM in depth			
		2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth			
		0	1	2	5	< 2,5 CM in depth			
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	highly pitted / rough			
		2	4	10	16	some small / pit			
		0	1	2	5	minor loss			
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	spalled and loose			
		2	4	10	16	spalled and tight			
		0	1	2	5	hair line			
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	with cracks and holes			
		2	4	10	16	with cracks			
		0	1	2	5	plastic weaving			
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	> 1 CM spalled			
		2	4	10	16	0,5 - 1 CM spalled			
		0	1	2	5	> 0,5 CM spalled			
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full			
		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled, half			
		0	1	2	5	< 0,5 CM sealed, part			
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled			
		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled			
		0	1	2	5	< 0,5 CM sealed			
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24	> 2,5 CM in depth			
		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM in depth			
		0	1	2	5	< 0,5 in depth			
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	little vizable aggr			
		2	4	10	16	wheel track smooth			
		0	1	2	5	occas, small patches			
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	poor condition			
		2	4	10	16	fair condition			
		0	1	2	5	good condition			
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24	edge loose / missing			
		2	4	10	16	cracked edge / jagged			
		0	1	2	5	cracked edge intact			
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface	
				1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface	
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR		
				0	3	6	9		
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS		
				0	8	12	24		
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		
				1	3	6	12		

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 8			DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	20,75	15
PAVEMENT								
CONDITION			EXTENT (LUAS)			SEVERITY		
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth
	REVELING / WEATHERING		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth
II	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		highly pitted / rough
			2	4	10	16		some small / pit
	DISTORTION		0	1	2	5	8	minor loss
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		spalled and loose
			2	4	10	16		spalled and tight
	TRANSVERSE CRACKING		0	1	2	5	8	hair line
III	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		with cracks and holes
			2	4	10	16		with cracks
	RUTTING		0	1	2	5	8	plastic weaving
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		> 1 CM spalled
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled
	BITUMINOUS PATCHING		0	1	2	5	8	> 0,5 CM sealed, half
IV	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half
	EXCES ASPHALT		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed
	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
	EDGES DETERIORATION		3	6	15	24		little visible agg
			2	4	10	16		wheel track smooth
			0	1	2	5	8	occas, small patches
DRAINAGE								
	PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)			0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface
	luas genangan air banjir di permukaan jalan)			1	3	6	12	
	Water may drain easily from pavement surface							
	condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)			GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
	occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)			NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS	
				0	8	12	24	
	lamanya terjadi genangan sampai surut			< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 9		DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	26,75	
PAVEMENT								
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		highly pitted / rough	
		2	4	10	16		some small / pit	
	ALIGATOR CRACKING	0	1	2	5	8	minor loss	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		spalled and loose	
III	DISTORTION	2	4	10	16		spalled and tight	
		0	1	2	5	8	hair line	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
	BLOCK CRACKING	3	6	15	24		with cracks and holes	
		2	4	10	16		with cracks	
		0	1	2	5	8	plastic weaving	
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 1 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled	
	LONGITUDINAL CRACKING	0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full	
IV	RUTTING	2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
	EXCES ASPHALT	3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed	
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth	
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth	
	EDGE DETERIORATION	0	1	2	5	8	< 0,5 in depth	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		little vizible agr	
DRAINAGE	condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)	2	4	10	16		wheel track smooth	
		0	1	2	5	8	occas, small patches	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
	occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)	3	6	15	24		poor condition	
		2	4	10	16		fair condition	
		0	1	2	5	8	good condition	
	lamanya terjadi genangan sampai surut	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		edge loose / missing	
		2	4	10	16		cracked edge / jagged	
		0	1	2	5	8	cracked edge intact	
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) (luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60% Percent of water retained on surface	
				1	3	6	12	
				Water may drain easily from pavement surface				
				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS	
				0	8	12	24	
				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 10		DISTRESS POINTS						
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci		PAVEMENT	DRAINAGE					
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5	25,25	15		
PAVEMENT			CONDITION			EXTENT (LUAS)		SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth				
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth				
II	REVELING / WEATHERING	0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth				
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24		highly pitted / rough				
	ALIGATOR CRACKING	2	4	10	16		some small / pit				
		0	1	2	5	8	minor loss				
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
	DISTORTION	3	6	15	24		spalled and loose				
		2	4	10	16		spalled and tight				
		0	1	2	5	8	hair line				
III	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24		> 1 CM spalled				
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled				
	TRANSVERSE CRACKING	0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled				
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full				
	LONGITUDINAL CRACKING	2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half				
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part				
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
	RUTTING	3	6	15	24		> 2,5 CM in depth				
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth				
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth				
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24		little visible aggr				
		2	4	10	16		wheel track smooth				
	BITUMINOUS PATCHING	0	1	2	5	8	occas, small patches				
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		3	6	15	24		poor condition				
	EDGE DETERIORATION	2	4	10	16		fair condition				
		0	1	2	5	8	good condition				
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
DRAINAGE	PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) (luas genangan air banjir di permukaan jalan)	0-10%	10-30%	30-60%	> 60%		Percent of water retained on surface				
		1	3	6	12		Water may drain easily from pavement surface				
		GOOD	MODERATE	Poor	Very Poor						
	condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)	0	3			6	9				
		NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS						
	occurance of innundation by water after rain (frekuensi banjir)	0	8			12	24				
		< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM						
	lamanya terjadi genangan sampai surut	1	3			6	12				

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 11			DISTRESS POINTS	
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci			PAVEMENT		DRAINAGE
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	20,25
PAVEMENT							15
CONDITION			EXTENT (LUAS)			SEVERITY	
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth
	0	1	2	5	8		< 2,5 CM in depth
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		highly pitted / rough
		2	4	10	16		some small / pit
	0	1	2	5	8		minor loss
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		spalled and loose
		2	4	10	16		spalled and tight
	0	1	2	5	8		hair line
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		with cracks and holes
		2	4	10	16		with cracks
	0	1	2	5	8		plastic weaving
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		> 1 CM spalled
		2	4	10	16		0.5 - 1 CM spalled
	0	1	2	5	8		> 0.5 CM spalled
IV	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half
	0	1	2	5	8		< 0,5 CM sealed, part
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled
	0	1	2	5	8		< 0,5 CM sealed
V	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth
	0	1	2	5	8		< 0,5 in depth
	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		little visible agrgr
		2	4	10	16		wheel track smooth
	0	1	2	5	8		occas, small patches
VI	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		poor condition
		2	4	10	16		fair condition
	0	1	2	5	8		good condition
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		edge loose / missing
		2	4	10	16		cracked edge / jagged
	0	1	2	5	8		cracked edge intact
DRAINAGE							
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface
(luas genangan air banjir di permukaan jalan)			1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)			GOOD		MODERATE	POOR	VERY POOR
			0		3	6	9
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)			NEVER		RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS
			0		8	12	24
lamanya terjadi genangan sampai surut			< 3 JAM		3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM
			1		3	6	12

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 12			DISTRESS POINTS	
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci			PAVEMENT	DRAINAGE
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5
PAVEMENT							
CONDITION			EXTENT (LUAS)			SEVERITY	
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	> 7,5 CM in depth
			2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth
			0	1	2	5	< 2,5 CM in depth
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	highly pitted / rough
			2	4	10	16	some small / pit
			0	1	2	5	minor loss
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	spalled and loose
			2	4	10	16	spalled and tight
			0	1	2	5	hair line
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	with cracks and holes
			2	4	10	16	with cracks
			0	1	2	5	plastic weaving
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	> 1 CM spalled
			2	4	10	16	0,5 - 1 CM spalled
			0	1	2	5	> 0,5 CM spalled
IV	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled, half
			0	1	2	5	< 0,5 CM sealed, part
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	> 2,5 CM spalled
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled
			0	1	2	5	< 0,5 CM sealed
V	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	> 2,5 CM in depth
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM in depth
			0	1	2	5	< 0,5 in depth
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	little vizable agrg
			2	4	10	16	wheel track smooth
			0	1	2	5	occas, small patches
VI	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	poor condition
			2	4	10	16	fair condition
			0	1	2	5	good condition
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	edge loose / missing
			2	4	10	16	cracked edge / jagged
			0	1	2	5	cracked edge intact
DRAINAGE							
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface
			1	3	6	12	
Water may drain easily from pavement surface							
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)			GOOD	MODERATE	POR	VERY POR	
			0	3	6	9	
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)			NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS	
			0	8	12	24	
lamanya terjadi genangan sampai surut			< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
			1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 13				DISTRESS POINTS				
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci				PAVEMENT	DRAINAGE			
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5	31,25	13		
PAVEMENT											
CONDITION			EXTENT (LUAS)				SEVERITY				
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth			
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth			
	0	1	2	5	8			< 2,5 CM in depth			
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		highly pitted / rough			
			2	4	10	16		some small / pit			
	0	1	2	5	8			minor loss			
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		spalled and loose			
			2	4	10	16		spalled and tight			
	0	1	2	5	8			hair line			
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		with cracks and holes			
			2	4	10	16		with cracks			
	0	1	2	5	8			plastic weaving			
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 1 CM spalled			
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled			
	0	1	2	5	8			> 0,5 CM spalled			
IV	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH			
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half			
	0	1	2	5	8			< 0,5 CM sealed, part			
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled			
	0	1	2	5	8			< 0,5 CM sealed			
V	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH			
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth			
	0	1	2	5	8			< 0,5 in depth			
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		little wivable aggr			
			2	4	10	16		wheel track smooth			
	0	1	2	5	8			occas, small patches			
VI	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		poor condition			
			2	4	10	16		fair condition			
	0	1	2	5	8			good condition			
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		edge loose / missing			
			2	4	10	16		cracked edge / jagged			
	0	1	2	5	8			cracked edge intact			
DRAINAGE											
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface				
			1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)			GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR					
			0	3	6	9					
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)			NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS					
			0	8	12	24					
lamanya terjadi genangan sampai surut			< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM					
			1	3	6	12					

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 14		DISTRESS POINTS	
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE	
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	21,25
PAVEMENT							
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY	
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		highly pitted / rough
		2	4	10	16		some small / pit
		0	1	2	5	8	minor loss
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		spalled and loose
		2	4	10	16		spalled and tight
		0	1	2	5	8	hair line
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		with cracks and holes
		2	4	10	16		with cracks
		0	1	2	5	8	plastic weaving
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		> 1 CM spalled
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled
IV	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed
DRAINAGE	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth
	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		little visible aggr
		2	4	10	16		wheel track smooth
		0	1	2	5	8	occas, small patches
IV	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		poor condition
		2	4	10	16		fair condition
		0	1	2	5	8	good condition
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
		3	6	15	24		edge loose / missing
		2	4	10	16		cracked edge / jagged
		0	1	2	5	8	cracked edge intact

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 15				DISTRESS POINTS				
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci				PAVEMENT	DRAINAGE			
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5	18,75	15		
PAVEMENT											
CONDITION			EXTENT (LIAS)				SEVERITY				
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth			
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth			
			0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth			
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		highly pitted / rough			
			2	4	10	16		some small / pit			
			0	1	2	5	8	minor loss			
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		spalled and loose			
			2	4	10	16		spalled and tight			
			0	1	2	5	8	hair line			
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		with cracks and holes			
			2	4	10	16		with cracks			
			0	1	2	5	8	plastic weaving			
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 1 CM spalled			
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled			
			0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled			
	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH			
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half			
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part			
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled			
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed			
IV	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH			
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth			
			0	1	2	5	8	< 0,5 in depth			
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		little visible aggr			
			2	4	10	16		wheel track smooth			
			0	1	2	5	8	occas, small patches			
	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		poor condition			
			2	4	10	16		fair condition			
			0	1	2	5	8	good condition			
V	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		edge loose / missing			
			2	4	10	16		cracked edge / jagged			
			0	1	2	5	8	cracked edge intact			
	DRAINAGE										
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface				
			1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)			GOOD	MODERATE	Poor	Very Poor					
			0	3	6	9					
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)			NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS					
			0	8	12	24					
lamanya terjadi genangan sampai surut			< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM					
			1	3	6	12					

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 16		DISTRESS POINTS				
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE				
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	20	15		
PAVEMENT										
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY				
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth			
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth			
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth			
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		highly pitted / rough			
		2	4	10	16		some small / pit			
		0	1	2	5	8	minor loss			
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		spalled and loose		
			2	4	10	16		spalled and tight		
			0	1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		with cracks and holes		
			2	4	10	16		with cracks		
			0	1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		> 1 CM spalled		
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled		
			0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half		
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
IV	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled		
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth		
			0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		little vizible aggr		
			2	4	10	16		wheel track smooth		
			0	1	2	5	8	occas, small patches		
V	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		poor condition		
			2	4	10	16		fair condition		
			0	1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		edge loose / missing		
			2	4	10	16		cracked edge / jagged		
			0	1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE										
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface		
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12			
Water may drain easily from pavement surface										
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR			
				0	3	6	9			
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS			
				0	8	12	24			
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM			
				1	3	6	12			

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 17			DISTRESS POINTS	
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci			PAVEMENT	DRAINAGE
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5
PAVEMENT							
CONDITION			EXTENT (LUAS)			SEVERITY	
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	> 7,5 CM in depth
			2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth
			0	1	2	5	< 2,5 CM in depth
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	highly pitted / rough
			2	4	10	16	some small / pit
			0	1	2	5	minor loss
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	spalled and loose
			2	4	10	16	spalled and tight
			0	1	2	5	hair line
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	with cracks and holes
			2	4	10	16	with cracks
			0	1	2	5	plastic weaving
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	AREA
			2	4	10	16	> 1 CM spalled
			0	1	2	5	0,5 - 1 CM spalled
	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	LENGTH
			2	4	10	16	> 2,5 CM spalled, full
			0	1	2	5	0,5 - 2,5 CM spalled, half
IV	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	AREA
			2	4	10	16	> 2,5 CM spalled
			0	1	2	5	0,5 - 2,5 CM spalled
	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	LENGTH
			2	4	10	16	> 2,5 CM in depth
			0	1	2	5	0,5 - 2,5 CM in depth
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	AREA
			2	4	10	16	little visible agr
V	BITUMINOUS PATCHING		0	1	2	5	wheel track smooth
			NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	occas, small patches
			2	4	10	16	poor condition
			0	1	2	5	fair condition
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	good condition
			2	4	10	16	edge loose / missing
DRAINAGE	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%
			3	6	15	24	cracked edge / jagged
			2	4	10	16	cracked edge intact
	PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%
	luas genangan air banjir di permukaan jalan)			1	3	6	12
	Percent of water retained on surface						
	Water may drain easily from pavement surface						
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR
				0	3	6	9
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS
				0	8	12	24
Jalannya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM
				1	3	6	12

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 18		DISTRESS POINTS				
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci				PAVEMENT	DRAINAGE			
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	14,25	13		
PAVEMENT										
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY				
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth		
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth		
			0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		highly pitted / rough		
			2	4	10	16		some small / pit		
			0	1	2	5	8	minor loss		
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		spalled and loose		
			2	4	10	16		spalled and tight		
			0	1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		with cracks and holes		
			2	4	10	16		with cracks		
			0	1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		> 1 CM spalled		
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled		
			0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half		
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled		
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth		
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth		
			0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
IV	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		little visible agg		
			2	4	10	16		wheel track smooth		
			0	1	2	5	8	occas, small patches		
	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		poor condition		
			2	4	10	16		fair condition		
			0	1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24		edge loose / missing		
			2	4	10	16		cracked edge / jagged		
			0	1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE										
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) (luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface		
				1	3	6	12			
Water may drain easily from pavement surface										
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)				GOOD	MODERATE	Poor	Very Poor			
				0	3	6	9			
occurance of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS			
				0	8	12	24			
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM			
				1	3	6	12			

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 19				DISTRESS POINTS				
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci				PAVEMENT	DRAINAGE			
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5	18,75	13		
PAVEMENT											
CONDITION			EXTENT (LUAS)				SEVERITY				
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth			
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth			
			0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth			
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		highly pitted / rough			
			2	4	10	16		some small / pit			
			0	1	2	5	8	minor loss			
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		spalled and loose			
			2	4	10	16		spalled and tight			
			0	1	2	5	8	hair line			
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		with cracks and holes			
			2	4	10	16		with cracks			
			0	1	2	5	8	plastic weaving			
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 1 CM spalled			
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled			
	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH			
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half			
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part			
IV	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled			
			0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed			
	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH			
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth			
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth			
			0	1	2	5	8	< 0,5 in depth			
V	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		little vizable aggr			
			2	4	10	16		wheel track smooth			
			0	1	2	5	8	occas, small patches			
	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		poor condition			
			2	4	10	16		fair condition			
			0	1	2	5	8	good condition			
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA			
			3	6	15	24		edge loose / missing			
			2	4	10	16		cracked edge / jagged			
			0	1	2	5	8	cracked edge intact			
DRAINAGE											
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface			
				1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface			
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR				
				0	3	6	9				
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS				
				0	8	12	24				
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM				
				1	3	6	12				

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 20		DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE			
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	13,75	13	
PAVEMENT									
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth		
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		highly pitted / rough		
		2	4	10	16		some small / pit		
		0	1	2	5	8	minor loss		
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		spalled and loose		
		2	4	10	16		spalled and tight		
		0	1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		with cracks and holes		
		2	4	10	16		with cracks		
		0	1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 1 CM spalled		
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled		
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
IV	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		little visible agr		
		2	4	10	16		wheel track smooth		
		0	1	2	5	8	occas, small patches		
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		poor condition		
		2	4	10	16		fair condition		
		0	1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		edge loose / missing		
		2	4	10	16		cracked edge / jagged		
		0	1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface	
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12		
Water may drain easily from pavement surface									
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR		
				0	3	6	9		
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS		
				0	8	12	24		
Jalannya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		
				1	3	6	12		

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 21		DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci			PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	18,25	13	
PAVEMENT									
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	> 7,5 CM in depth		
			2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	highly pitted / rough		
			2	4	10	16	some small / pit		
		0	1	2	5	8	minor loss		
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	spalled and loose		
			2	4	10	16	spalled and tight		
		0	1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	with cracks and holes		
			2	4	10	16	with cracks		
		0	1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	> 1 CM spalled		
			2	4	10	16	0,5 - 1 CM spalled		
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full		
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled, half		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	> 2,5 CM spalled		
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24	> 2,5 CM in depth		
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	little visible aggr		
			2	4	10	16	wheel track smooth		
		0	1	2	5	8	occas, small patches		
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	poor condition		
			2	4	10	16	fair condition		
		0	1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	edge loose / missing		
			2	4	10	16	cracked edge / jagged		
		0	1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface		
luas genangan air banjir di permukaan jalan)			1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface		
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)			GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR			
occurance of innundation by water after rain (frekuensi banjir)			0	3	6	9			
lamanya terjadi genangan sampai surut			NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS			
< 3 JAM			3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM				
			1	3	6	12			

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 22		DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci			PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	17,75	13	
PAVEMENT									
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	> 7,5 CM in depth		
			2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	highly pitted / rough		
			2	4	10	16	some small / pit		
		0	1	2	5	8	minor loss		
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	spalled and loose		
			2	4	10	16	spalled and tight		
		0	1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	with cracks and holes		
			2	4	10	16	with cracks		
		0	1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	> 1 CM spalled		
			2	4	10	16	0,5 - 1 CM spalled		
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full		
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled, half		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	> 2,5 CM spalled		
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
			3	6	15	24	> 2,5 CM in depth		
			2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	little visible aggr		
			2	4	10	16	wheel track smooth		
		0	1	2	5	8	occas, small patches		
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	poor condition		
			2	4	10	16	fair condition		
		0	1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
			3	6	15	24	edge loose / missing		
			2	4	10	16	cracked edge / jagged		
		0	1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)			0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface		
luas genangan air banjir di permukaan jalan)			1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface		
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)			GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR			
occurance of innundation by water after rain (frekuensi banjir)			0	3	6	9			
lamanya terjadi genangan sampai surut			NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS			
< 3 JAM			3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM				
			1	3	6	12			

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 23		DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	15,75	
PAVEMENT				DRAINAGE				
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		highly pitted / rough	
		2	4	10	16		some small / pit	
		0	1	2	5	8	minor loss	
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		spalled and loose	
		2	4	10	16		spalled and tight	
		0	1	2	5	8	hair line	
	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		with cracks and holes	
		2	4	10	16		with cracks	
		0	1	2	5	8	plastic weaving	
III	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 1 CM spalled	
		2	4	10	16		0.5 - 1 CM spalled	
		0	1	2	5	8	> 0.5 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full	
		2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM spalled, half	
		0	1	2	5	8	< 0.5 CM sealed, part	
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
		2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM spalled	
		0	1	2	5	8	< 0.5 CM sealed	
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth	
		2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 0.5 in depth	
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		little visible agr.	
		2	4	10	16		wheel track smooth	
		0	1	2	5	8	occas, small patches	
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		poor condition	
		2	4	10	16		fair condition	
		0	1	2	5	8	good condition	
DRAINAGE	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		edge loose / missing	
		2	4	10	16		cracked edge / jagged	
		0	1	2	5	8	cracked edge intact	
PAVEMENT SURFACE RETENTION % (luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60% Percent of water retained on surface	
				1	3	6	12	
				Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS	
				0	8	12	24	
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 24		DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	18,75	
PAVEMENT				DRAINAGE				
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	> 7,5 CM in depth		
		2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	highly pitted / rough		
		2	4	10	16	some small / pit		
		0	1	2	5	8	minor loss	
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	spalled and loose		
		2	4	10	16	spalled and tight		
		0	1	2	5	8	hair line	
	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	with cracks and holes		
		2	4	10	16	with cracks		
		0	1	2	5	8	plastic weaving	
III	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	> 1 CM spalled		
		2	4	10	16	0.5 - 1 CM spalled		
		0	1	2	5	8	> 0.5 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full		
		2	4	10	16	0.5 - 2,5 CM spalled, half		
		0	1	2	5	8	< 0.5 CM sealed, part	
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled		
		2	4	10	16	0.5 - 2,5 CM spalled		
		0	1	2	5	8	< 0.5 CM sealed	
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24	> 2,5 CM in depth		
		2	4	10	16	0.5 - 2,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 0.5 in depth	
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	little visible agr.		
		2	4	10	16	wheel track smooth		
		0	1	2	5	8	occas, small patches	
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	poor condition		
		2	4	10	16	fair condition		
		0	1	2	5	8	good condition	
DRAINAGE	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24	edge loose / missing		
		2	4	10	16	cracked edge / jagged		
		0	1	2	5	8	cracked edge intact	
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) (luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	
				1	3	6	12	
				Percent of water retained on surface				
				Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS	
				0	8	12	24	
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 25		DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	17,75	13
PAVEMENT								
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth
	0	1	2	5	8		< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		highly pitted / rough
			2	4	10	16		some small / pit
	0	1	2	5	8		minor loss	
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		spalled and loose
			2	4	10	16		spalled and tight
	0	1	2	5	8		hair line	
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		with cracks and holes
			2	4	10	16		with cracks
	0	1	2	5	8		plastic weaving	
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		> 1 CM spalled
			2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled
	0	1	2	5	8		> 0,5 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half
	0	1	2	5	8		< 0,5 CM sealed, part	
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled
	0	1	2	5	8		< 0,5 CM sealed	
IV	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth
			2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth
	0	1	2	5	8		< 0,5 in depth	
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		little vizible aggr
			2	4	10	16		wheel track smooth
	0	1	2	5	8		occas, small patches	
	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		poor condition
			2	4	10	16		fair condition
	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA
			3	6	15	24		edge loose / missing
			2	4	10	16		cracked edge / jagged
	0	1	2	5	8		cracked edge intact	
DRAINAGE								
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12	
				Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS	
lamanya terjadi genangan sampai surut				0	8	12	24	
				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 26		DISTRESS POINTS										
From : Kec. Legok				To : Kec. Karawaci		PAVEMENT	DRAINAGE									
RIDING QUALITY				1	2	3	4	5	20,25	13						
PAVEMENT				CONDITION				EXTENT (LUAS)								
				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA							
I	POTHOLE	3		6		15		24		> 7,5 CM in depth						
		2		4		10		16		2,5 - 7,5 CM in depth						
		0		1		2		5		< 2,5 CM in depth						
II	REVELING / WEATHERING	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		highly pitted / rough						
		2		4		10		16		some small / pit						
		0		1		2		5		minor loss						
	ALIGATOR CRACKING	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		spalled and loose						
		2		4		10		16		spalled and tight						
		0		1		2		5		hair line						
III	DISTORTION	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		with cracks and holes						
		2		4		10		16		with cracks						
		0		1		2		5		plastic weaving						
	BLOCK CRACKING	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		> 1 CM spalled						
		2		4		10		16		0.5 - 1 CM spalled						
		0		1		2		5		> 0.5 CM spalled						
	TRANSVERSE CRACKING	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		> 2,5 CM spalled, full						
		2		4		10		16		0.5 - 2.5 CM spalled, half						
		0		1		2		5		< 0.5 CM sealed, part						
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		> 2,5 CM spalled						
		2		4		10		16		0.5 - 2.5 CM spalled						
		0		1		2		5		< 0.5 CM sealed						
	RUTTING	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		> 2,5 CM in depth						
		2		4		10		16		0.5 - 2.5 CM in depth						
		0		1		2		5		< 0.5 in depth						
IV	EXCES ASPHALT	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		little vizable aggr						
		2		4		10		16		wheel track smooth						
		0		1		2		5		occas, small patches						
	BITUMINOUS PATCHING	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		poor condition						
		2		4		10		16		fair condition						
		0		1		2		5		good condition						
	EDGE DETERIORATION	NONE		0-10%		10-30%		30-60%		>60%						
		3		6		15		24		edge loose / missing						
		2		4		10		16		cracked edge / jagged						
		0		1		2		5		cracked edge intact						
DRAINAGE																
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface Water may drain easily from pavement surface								
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR									
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS									
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM									
				1	3	6	12									

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 27				DISTRESS POINTS					
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci				PAVEMENT	DRAINAGE				
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5	23,25	13			
PAVEMENT				EXTENT (LUAS)				SEVERITY				
CONDITION				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
I	POTHOLE	NONE		3	6	15	24	> 7,5 CM in depth				
		2		2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth				
		0		1	2	5	8	< 2,5 CM in depth				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
II	REVELING / WEATHERING	3		6	15	24	24	highly pitted / rough				
		2		2	4	10	16	some small / pit				
		0		1	2	5	8	minor loss				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
	ALIGATOR CRACKING	3		6	15	24	24	spalled and loose				
		2		2	4	10	16	spalled and tight				
		0		1	2	5	8	hair line				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
III	DISTORTION	3		6	15	24	24	with cracks and holes				
		2		2	4	10	16	with cracks				
		0		1	2	5	8	plastic weaving				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
	BLOCK CRACKING	3		6	15	24	24	> 1 CM spalled				
		2		2	4	10	16	0,5 - 1 CM spalled				
		0		1	2	5	8	> 0,5 CM spalled				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
	TRANSVERSE CRACKING	3		6	15	24	24	> 2,5 CM spalled, full				
		2		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled, half				
		0		1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
IV	LONGITUDINAL CRACKING	3		6	15	24	24	> 2,5 CM spalled				
		2		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled				
		0		1	2	5	8	< 0,5 CM sealed				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
	RUTTING	3		6	15	24	24	> 2,5 CM in depth				
		2		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM in depth				
		0		1	2	5	8	< 0,5 in depth				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
	EXCES ASPHALT	3		6	15	24	24	little vizible agrg				
		2		2	4	10	16	wheel track smooth				
		0		1	2	5	8	occas, small patches				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
V	BITUMINOUS PATCHING	3		6	15	24	24	poor condition				
		2		2	4	10	16	fair condition				
		0		1	2	5	8	good condition				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
	EDGE DETERIORATION	3		6	15	24	24	edge loose / missing				
		2		2	4	10	16	cracked edge / jagged				
		0		1	2	5	8	cracked edge intact				
		NONE		0-10%	10-30%	30-60%	>60%	DRAINAGE				
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface				
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR					
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				0	3	6	9					
lamanya terjadi genangan sampai surut				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS					
< 3 JAM				0	8	12	24					
3-6 JAM				3	6	12	24					
6-24 JAM				1	3	6	12					

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 28		DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE			
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	18	13	
PAVEMENT									
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth		
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		highly pitted / rough		
		2	4	10	16		some small / pit		
		0	1	2	5	8	minor loss		
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		spalled and loose		
		2	4	10	16		spalled and tight		
		0	1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		with cracks and holes		
		2	4	10	16		with cracks		
		0	1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 1 CM spalled		
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled		
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
IV	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		little visible aggr		
		2	4	10	16		wheel track smooth		
		0	1	2	5	8	occas, small patches		
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		poor condition		
		2	4	10	16		fair condition		
		0	1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		edge loose / missing		
		2	4	10	16		cracked edge / jagged		
		0	1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface	
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12		
condition geter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				Water may drain easily from pavement surface					
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR		
lamanya terjadi genangan sampai surut				0	3	6	9		
				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS		
				0	8	12	24		
				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		
				1	3	6	12		

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 29		DISTRESS POINTS						
From : Kec. Legok				To : Kec. Karawaci		PAVEMENT	DRAINAGE					
RIDING QUALITY				1	2	3	4	5	17	13		
PAVEMENT												
CONDITION				EXTENT (LUAS)				SEVERITY				
I	POTHOLE	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		> 7,5 CM in depth		
		2				4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth		
		0				1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		highly pitted / rough		
		2				4	10	16		some small / pit		
		0				1	2	5	8	minor loss		
	ALIGATOR CRACKING	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		spalled and loose		
		2				4	10	16		spalled and tight		
		0				1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		with cracks and holes		
		2				4	10	16		with cracks		
		0				1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		> 1 CM spalled		
		2				4	10	16		0,5 - 1 CM spalled		
		0				1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3				6	15	24		> 2,5 CM spalled, full		
		2				4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half		
		0				1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		> 2,5 CM spalled		
		2				4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled		
		0				1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
IV	RUTTING	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3				6	15	24		> 2,5 CM in depth		
		2				4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth		
		0				1	2	5	8	< 0,5 in depth		
	EXCES ASPHALT	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		little vizable aggr		
		2				4	10	16		wheel track smooth		
		0				1	2	5	8	occas, small patches		
V	BITUMINOUS PATCHING	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		poor condition		
		2				4	10	16		fair condition		
		0				1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION	NONE				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3				6	15	24		edge loose / missing		
		2				4	10	16		cracked edge / jagged		
		0				1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE												
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface				
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)				0	3	6	9	GOOD				
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS	MODERATE				
lamanya terjadi genangan sampai surut				0	8	12	24	POOR				
< 3 JAM				3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		VERY POOR				
1				3	6	12						

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci			Section No : 30				DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok			To : Kec. Karawaci				PAVEMENT	DRAINAGE	
RIDING QUALITY			1	2	3	4	5	12	13
PAVEMENT									
CONDITION			EXTENT (LUAS)				SEVERITY		
I	POTHOLE		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
			2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
			0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		highly pitted / rough	
			2	4	10	16		some small / pit	
			0	1	2	5	8	minor loss	
	ALIGATOR CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		spalled and loose	
			2	4	10	16		spalled and tight	
			0	1	2	5	8	hair line	
III	DISTORTION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		with cracks and holes	
			2	4	10	16		with cracks	
			0	1	2	5	8	plastic weaving	
	BLOCK CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		> 1 CM spalled	
			2	4	10	16		0.5 - 1 CM spalled	
			0	1	2	5	8	> 0.5 CM spalled	
	TRANSVERSE CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full	
			2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM spalled, half	
			0	1	2	5	8	< 0.5 CM sealed, part	
	LONGITUDINAL CRACKING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
			2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM spalled	
			0	1	2	5	8	< 0.5 CM sealed	
IV	RUTTING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
			3	6	15	24		> 2,5 CM in depth	
			2	4	10	16		0.5 - 2,5 CM in depth	
			0	1	2	5	8	< 0.5 in depth	
	EXCES ASPHALT		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		little visible agr.	
			2	4	10	16		wheel track smooth	
			0	1	2	5	8	occas, small patches	
	BITUMINOUS PATCHING		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		poor condition	
			2	4	10	16		fair condition	
			0	1	2	5	8	good condition	
DRAINAGE	EDGE DETERIORATION		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
			3	6	15	24		edge loose / missing	
			2	4	10	16		cracked edge / jagged	
			0	1	2	5	8	cracked edge intact	
	PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) (luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface
				1	3	6	12		Water may drain easily from pavement surface
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	Poor	Very Poor		
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				0	3	6	9		
lamanya terjadi genangan sampai surut				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS		
				0	8	12	24		
				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		
				1	3	6	12		

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 31		DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE			
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	12,75	13	
PAVEMENT									
CONDITION		EXTENT (LUAS)				SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	> 7,5 CM in depth			
		2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth			
		0	1	2	5	< 2,5 CM in depth			
II	REVELING / WEATHERING	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	highly pitted / rough			
		2	4	10	16	some small / pit			
		0	1	2	5	minor loss			
	ALIGATOR CRACKING	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	spalled and loose			
		2	4	10	16	spalled and tight			
		0	1	2	5	hair line			
III	DISTORTION	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	with cracks and holes			
		2	4	10	16	with cracks			
		0	1	2	5	plastic weaving			
	BLOCK CRACKING	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	> 1 CM spalled			
		2	4	10	16	0,5 - 1 CM spalled			
		0	1	2	5	> 0,5 CM spalled			
	TRANSVERSE CRACKING	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				LENGTH			
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled, full			
		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled, half			
		0	1	2	5	< 0,5 CM sealed, part			
IV	LONGITUDINAL CRACKING	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	> 2,5 CM spalled			
		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM spalled			
		0	1	2	5	< 0,5 CM sealed			
	RUTTING	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				LENGTH			
		3	6	15	24	> 2,5 CM in depth			
		2	4	10	16	0,5 - 2,5 CM in depth			
		0	1	2	5	< 0,5 in depth			
	EXCES ASPHALT	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	little vizible agrg			
		2	4	10	16	wheel track smooth			
		0	1	2	5	occas, small patches			
V	BITUMINOUS PATCHING	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	poor condition			
		2	4	10	16	fair condition			
		0	1	2	5	good condition			
	EDGE DETERIORATION	NONE 0-10% 10-30% 30-60% >60%				AREA			
		3	6	15	24	edge loose / missing			
		2	4	10	16	cracked edge / jagged			
		0	1	2	5	cracked edge intact			
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	Percent of water retained on surface	
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12		
Water may drain easily from pavement surface									
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR		
				0	3	6	9		
occurrence of innundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS		
				0	8	12	24		
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		
				1	3	6	12		

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 32		DISTRESS POINTS			
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE			
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	11,75	13	
PAVEMENT									
CONDITION		EXTENT (LIAS)				SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth		
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth		
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		highly pitted / rough		
		2	4	10	16		some small / pit		
		0	1	2	5	8	minor loss		
	ALIGATOR CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		spalled and loose		
		2	4	10	16		spalled and tight		
		0	1	2	5	8	hair line		
III	DISTORTION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		with cracks and holes		
		2	4	10	16		with cracks		
		0	1	2	5	8	plastic weaving		
	BLOCK CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 1 CM spalled		
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled		
		0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled		
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part		
	LONGITUDINAL CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled		
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed		
	RUTTING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH		
		3	6	15	24		> 2,5 CM in depth		
		2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth		
		0	1	2	5	8	< 0,5 in depth		
IV	EXCES ASPHALT	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		little vizable aggr		
		2	4	10	16		wheel track smooth		
		0	1	2	5	8	occas, small patches		
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		poor condition		
		2	4	10	16		fair condition		
		0	1	2	5	8	good condition		
	EDGE DETERIORATION	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA		
		3	6	15	24		edge loose / missing		
		2	4	10	16		cracked edge / jagged		
		0	1	2	5	8	cracked edge intact		
DRAINAGE									
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%) luas genangan air banjir di permukaan jalan)				0-10%	10-30%	30-60%	>60%	Percent of water retained on surface	
				1	3	6	12	Water may drain easily from pavement surface	
condition getter and drains channel or side ditch (kondis saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR		
				0	3	6	9		
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONLY	ALWAYS		
				0	8	12	24		
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM		
				1	3	6	12		

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 33		DISTRESS POINTS									
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE									
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	14	13							
PAVEMENT				EXTENT (LUAS)				SEVERITY							
CONDITION				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%							
I	POTHOLE	POTHOLE				3	6	15	24	> 7,5 CM in depth					
		POTHOLE				2	4	10	16	2,5 - 7,5 CM in depth					
		POTHOLE				0	1	2	5	< 2,5 CM in depth					
		POTHOLE				1	2	5	8						
II	REVELING / WEATHERING	REVELING / WEATHERING				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		REVELING / WEATHERING				3	6	15	24		highly pitted / rough				
		REVELING / WEATHERING				2	4	10	16		some small / pit				
		REVELING / WEATHERING				0	1	2	5	8	minor loss				
	ALIGATOR CRACKING	ALIGATOR CRACKING				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		ALIGATOR CRACKING				3	6	15	24		spalled and loose				
		ALIGATOR CRACKING				2	4	10	16		spalled and tight				
		ALIGATOR CRACKING				0	1	2	5	8	hair fine				
	DISTORTION	DISTORTION				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		DISTORTION				3	6	15	24		with cracks and holes				
		DISTORTION				2	4	10	16		with cracks				
		DISTORTION				0	1	2	5	8	plastic weaving				
III	BLOCK CRACKING	BLOCK CRACKING				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		BLOCK CRACKING				3	6	15	24		> 1 CM spalled				
		BLOCK CRACKING				2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled				
		BLOCK CRACKING				0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled				
	TRANSVERSE CRACKING	TRANSVERSE CRACKING				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
		TRANSVERSE CRACKING				3	6	15	24		> 2,5 CM spalled, full				
		TRANSVERSE CRACKING				2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled, half				
		TRANSVERSE CRACKING				0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part				
	LONGITUDINAL CRACKING	LONGITUDINAL CRACKING				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		LONGITUDINAL CRACKING				3	6	15	24		> 2,5 CM spalled				
		LONGITUDINAL CRACKING				2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled				
		LONGITUDINAL CRACKING				0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed				
	RUTTING	RUTTING				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH				
		RUTTING				3	6	15	24		> 2,5 CM in depth				
		RUTTING				2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM in depth				
		RUTTING				0	1	2	5	8	< 0,5 in depth				
IV	EXCES ASPHALT	EXCES ASPHALT				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		EXCES ASPHALT				3	6	15	24		little visible aggr				
		EXCES ASPHALT				2	4	10	16		wheel track smooth				
		EXCES ASPHALT				0	1	2	5	8	occas, small patches				
	BITUMINOUS PATCHING	BITUMINOUS PATCHING				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		BITUMINOUS PATCHING				3	6	15	24		poor condition				
		BITUMINOUS PATCHING				2	4	10	16		fair condition				
		BITUMINOUS PATCHING				0	1	2	5	8	good condition				
V	EDGE DETERIORATION	EDGE DETERIORATION				NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA				
		EDGE DETERIORATION				3	6	15	24		edge loose / missing				
		EDGE DETERIORATION				2	4	10	16		cracked edge / jagged				
		EDGE DETERIORATION				0	1	2	5	8	cracked edge intact				
DRAINAGE															
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)									Percent of water retained on surface						
luas genangan air banjir di permukaan jalan)									Water may drain easily from pavement surface						
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)															
GOOD									Water may drain easily from pavement surface						
MODERATE															
POOR															
VERY POOR															
NEVER															
RARELY															
OCCASIONALLY															
ALWAYS															
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)															
< 3 JAM															
3-6 JAM															
6-24 JAM															
>24 JAM															
lamanya terjadi genangan sampai surut															
1															
3															
6															
12															

Lampiran 1. Lanjutan Hasil Survey Kerusakan Jalan dan Drainase

Street Name : Jalan Raya Legok - Karawaci				Section No : 34		DISTRESS POINTS		
From : Kec. Legok		To : Kec. Karawaci		PAVEMENT		DRAINAGE		
RIDING QUALITY		1	2	3	4	5	7	
PAVEMENT								
CONDITION		EXTENT (LUAS)			SEVERITY			
I	POTHOLE	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 7,5 CM in depth	
		2	4	10	16		2,5 - 7,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 2,5 CM in depth	
II	REVELING / WEATHERING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		highly pitted / rough	
		2	4	10	16		some small / pit	
	ALIGATOR CRACKING	0	1	2	5	8	minor loss	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		spalled and loose	
	DISTORTION	2	4	10	16		spalled and tight	
		0	1	2	5	8	hair line	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
III	BLOCK CRACKING	3	6	15	24		with cracks and holes	
		2	4	10	16		with cracks	
		0	1	2	5	8	plastic weaving	
	TRANSVERSE CRACKING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
		3	6	15	24		> 1 CM spalled	
		2	4	10	16		0,5 - 1 CM spalled	
	LONGITUDINAL CRACKING	0	1	2	5	8	> 0,5 CM spalled	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		> 2,5 CM spalled	
	RUTTING	2	4	10	16		0,5 - 2,5 CM spalled	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM sealed, part	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	LENGTH	
IV	EXCES ASPHALT	3	6	15	24		> 2,5 CM in depth	
		2	4	10	16		> 2,5 CM in depth	
		0	1	2	5	8	< 0,5 CM in depth	
	BITUMINOUS PATCHING	NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		little visible aggr	
		2	4	10	16		wheel track smooth	
	EDGE DETERIORATION	0	1	2	5	8	occas, small patches	
		NONE	0-10%	10-30%	30-60%	>60%	AREA	
		3	6	15	24		poor condition	
DRAINAGE								
PAVEMENT SURFACE RETENTION (%)				0-10%	10-30%	30-60%	> 60%	
luas genangan air banjir di permukaan jalan)				1	3	6	12	
				Percent of water retained on surface				
				Water may drain easily from pavement surface				
condition getter and drains channel or side ditch (kondisi saluran tepi)				GOOD	MODERATE	POOR	VERY POOR	
				0	3	6	9	
occurrence of inundation by water after rain (frekuensi banjir)				NEVER	RARELY	OCCASIONALLY	ALWAYS	
				0	8	12	24	
lamanya terjadi genangan sampai surut				< 3 JAM	3-6 JAM	6-24 JAM	>24 JAM	
				1	3	6	12	

Lampiran 2. Laju Pertumbuhan Penduduk kabupaten Tangerang

Kecamatan	Jumlah Penduduk menurut Kecamatan (Jiwa)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cisoka	78.854	81.464	84.179	86.754	89.291	91.682	94.116	96.516
Solear	73.888	76.333	79.713	82.566	85.414	88.143	90.946	93.741
Tigaraksa	119.245	123.193	131.233	137.259	143.389	148.767	154.897	161.133
Jambe	40.187	41.517	42.026	42.868	43.657	44.304	44.973	45.588
Cikupa	224.678	232.116	243.166	252.318	261.508	270.560	279.785	289.065
Panongan	96.383	99.574	109.370	116.084	123.067	129.576	136.925	144.561
Curug	165.812	171.301	179.902	186.889	193.916	200.834	207.906	215.033
Kelapa Dua	178.035	183.928	195.082	203.619	212.280	219.300	227.782	236.379
Legok	98.171	101.420	106.101	110.005	113.910	117.699	121.577	125.463
Pagedangan	95.194	98.345	102.717	106.411	110.100	113.669	117.317	120.967
Cisauk	64.083	66.204	70.335	73.458	76.622	79.720	82.941	86.205
Pasar Kemis	238.377	246.268	267.590	282.591	298.067	312.367	328.455	345.070
Sindang Jaya	77.025	79.575	82.843	85.686	88.511	91.209	93.973	96.722
Balaraja	111.475	115.165	118.508	121.900	125.232	128.381	131.566	134.696
Jayanti	63.494	65.595	66.862	68.447	69.972	71.337	72.724	74.051
Suka Mulya	59.027	60.981	61.507	62.643	63.710	64.935	65.911	66.821
Kresek	60.735	62.745	62.593	63.415	64.153	65.035	65.659	66.207
Gunung Kaler	47.699	49.278	49.465	50.255	50.980	51.808	52.443	53.012
Kronjo	55.152	56.977	56.395	56.913	57.350	60.595	61.489	62.317
Mekar Baru	35.417	36.589	36.211	36.529	36.788	37.851	38.174	38.437
Mauk	77.599	80.168	79.740	80.679	81.517	82.150	82.768	83.293
Kemiri	40.605	41.949	41.563	41.964	42.294	43.564	43.977	44.329
Sukadiri	53.100	54.858	54.459	55.039	55.543	55.871	56.199	56.455
Rajeg	133.274	137.686	145.931	152.262	158.678	165.044	171.597	178.251
Sepatan	92.353	95.410	101.039	105.373	109.758	114.073	118.532	123.047
Sepatan Timur	81.667	84.371	86.400	88.655	90.852	92.880	94.929	96.924
Pakuhanji	103.506	106.933	107.432	109.236	110.928	112.955	114.517	115.982
Teluknaga	138.330	142.909	147.008	151.199	155.317	159.231	163.176	167.058
Kosambi	131.011	135.348	141.559	146.763	151.972	157.054	162.241	167.447
Total	2.834.376	2.928.200	3.050.929	3.157.780	3.264.776	3.370.594	3.477.495	3.584.770

Lampiran 3. Nilai PDRB Kabupaten Tangerang

Lapangan Usaha	PDRB ADH Konstan menurut Lapangan Usaha (Juta Rupiah)									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Rp3.943.498	Rp4.102.067	Rp4.119.358	Rp4.383.527	Rp4.578.933	Rp4.784.900,0	Rp5.071.579	Rp5.339.404	Rp5.543.028	Rp5.705.173
Pertambangan dan Penggalian	Rp33.475	Rp34.836	Rp34.254	Rp32.405	Rp33.521	Rp34.291	Rp35.069	Rp35.868	Rp37.769	Rp38.854
Industri Pengolahan	Rp25.779.553	Rp27.243.830	Rp28.522.128	Rp30.586.739	Rp30.836.158	Rp31.809.340	Rp32.739.478	Rp33.877.146	Rp34.885.421	Rp36.120.921
Pengadaan Listrik dan Gas	Rp1.690.950	Rp1.695.973	Rp1.703.354	Rp1.620.271	Rp1.759.703	Rp1.720.663	Rp1.527.340	Rp1.408.405	Rp1.474.981	Rp1.464.523
Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah	Rp48.647	Rp51.341	Rp50.954	Rp53.373	Rp57.821	Rp60.743	Rp65.225	Rp70.530	Rp75.063	Rp80.241
Konstruksi	Rp5.763.261	Rp6.219.899	Rp6.826.992	Rp7.501.833	Rp8.433.393	Rp9.242.362	Rp9.942.933	Rp10.909.629	Rp11.837.658	Rp12.890.026
Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil	Rp6.379.363	Rp7.019.061	Rp7.798.044	Rp8.110.605	Rp8.629.025	Rp9.121.795	Rp9.487.545	Rp10.113.118	Rp10.893.666	Rp11.716.223
Transportasi dan Pergudangan	Rp1.371.151	Rp1.516.490	Rp1.655.237	Rp1.757.150	Rp1.920.099	Rp2.085.520	Rp2.267.122	Rp2.461.272	Rp2.690.890	Rp2.929.206
Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	Rp796.932	Rp856.996	Rp897.424	Rp935.696	Rp1.040.875	Rp1.116.259	Rp1.201.754	Rp1.302.576	Rp1.416.088	Rp1.546.713
Informasi dan Komunikasi	Rp2.282.440	Rp2.486.313	Rp2.747.071	Rp2.889.537	Rp3.432.313	Rp3.777.946	Rp4.103.605	Rp4.436.548	Rp4.786.198	Rp5.226.218
Jasa Keuangan dan Asuransi	Rp2.308.768	Rp2.623.124	Rp2.900.825	Rp3.134.515	Rp3.262.769	Rp3.519.070	Rp4.128.680	Rp4.347.706	Rp4.679.553	Rp4.726.992
Real Estate	Rp4.026.928	Rp4.348.911	Rp4.628.115	Rp4.933.439	Rp5.385.274	Rp5.863.712	Rp6.384.996	Rp7.019.026	Rp7.717.419	Rp8.487.618
Jasa Perusahaan	Rp508.076	Rp549.731	Rp583.586	Rp624.475	Rp671.314	Rp715.000	Rp764.550	Rp823.604	Rp876.621	Rp949.376
Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Iaminan Sosial Walihi	Rp826.057	Rp850.083	Rp899.640	Rp915.297	Rp987.376	Rp1.077.540	Rp1.175.561	Rp1.251.111	Rp1.335.594	Rp1.443.054
Jasa Pendidikan	Rp1.294.511	Rp1.344.931	Rp1.386.326	Rp1.433.574	Rp1.560.574	Rp1.704.856	Rp1.844.483	Rp1.982.451	Rp2.146.796	Rp2.329.128
Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	Rp246.717	Rp252.364	Rp258.582	Rp263.965	Rp284.944	Rp306.746	Rp333.065	Rp365.405	Rp401.836	Rp441.823
Jasa lainnya	Rp799.094	Rp826.534	Rp836.382	Rp889.577	Rp954.286	Rp1.022.194	Rp1.110.602	Rp1.220.219	Rp1.326.012	Rp1.443.380
Total	Rp58.099.419	Rp62.022.484	Rp65.848.272	Rp70.065.978	Rp73.828.378	Rp77.962.937	Rp82.183.587	Rp86.964.018	Rp92.124.593	Rp97.539.469

Lampiran 4. Data LHR Kabupaten Tangerang



PEMERINTAH KABUPATEN TANGERANG
DINAS BINA MARGA DAN SUMBER DAYA AIR
Komplek Perkantoran Lingkup Dinas Pekerjaan Umum
Jl.Pemda II No.1 Telp. (021) 5993364, 5993365 Fax. 5993364 Tigaraksa-Tangerang

SURAT KETERANGAN
VERIFIKASI DAN VALIDASI DATA

Nomor : 001./V/Standateks-BMSDA / 2020

Dengan ini kami menyampaikan bahwa :

- a. Seluruh pernyataan data dan informasi beserta seluruh dokumen yang di lampirkan dalam berkas adalah benar.
- b. Data dan informasi yang diberikan sesuai dengan surat permohonan data yang diajukan untuk digunakan sebagai bahan penyusunan tugas akhir .

Data yang terlampir adalah data yang berasal dari Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang. Surat keterangan ini diberikan untuk melengkapi persyaratan dalam penyusunan Tugas Akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk bersangkutan dan kiranya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang, 6 Mei, 2020

Kepala Seksi Standarisasi dan Data Teknis
Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air
Kabupaten Tangerang



Lampiran 4. Lanjutan Data LHR Kabupaten Tangerang

HARI 1
LEGOK-KARAWACI

JAM	Sedan/jip/ Station Wagon	Pick-up, combi	Truck 2 as	Bus kecil	Bus Besar	Truck 2 as	Truk 3 as	trailer 4 as truck gandengan	Truck S trailer	Sepeda Motor
(Interval 15 Menit)			micro truck, mobil hantaran							
06.00-06.15	65	12	6	0	0	8	8	0	0	132
06.15-06.30	62	15	12	0	0	17	8	3	4	123
06.30-06.45	67	21	12	0	0	2	15	4	1	121
06.45-07.00	136	26	21	0	0	17	21	1	2	162
07.00-07.15	87	23	25	0	0	21	10	3	0	121
07.15-07.30	87	47	16	0	0	18	16	3	2	138
07.30-07.45	75	26	23	0	0	10	21	4	3	135
07.45-08.00	137	31	17	0	0	16	12	5	4	144
08.00-08.15	123	27	20	0	0	15	18	2	1	124
08.15-08.30	125	14	27	0	0	13	18	3	0	102
08.30-08.45	90	14	15	0	0	12	9	2	4	138
08.45-09.00	86	12	20	0	0	19	16	2	0	121
09.00-09.15	70	14	10	0	0	11	13	5	3	144
09.15-09.30	137	21	23	0	0	17	10	2	2	127
09.30-09.45	147	22	15	0	0	24	15	0	1	128
09.45-10.00	131	24	19	1	0	14	20	4	2	133
10.00-10.15	121	41	21	0	0	12	18	3	1	140
10.15-10.30	94	42	18	0	0	17	16	3	3	130
10.30-10.45	136	34	12	0	0	21	15	6	0	139
10.45-11.00	121	14	17	0	0	17	21	1	0	166
11.00-11.15	143	22	17	0	0	19	14	2	3	122
11.15-11.30	189	34	15	0	0	15	12	0	4	144
11.30-11.45	127	22	12	0	0	12	16	4	3	143
11.45-12.00	127	42	17	0	0	16	19	5	3	128
12.00-12.15	116	36	21	0	0	18	19	3	0	141
12.15-12.30	142	34	15	0	0	14	23	3	2	139
12.30-12.45	174	34	20	0	0	13	21	5	2	141
12.45-13.00	164	18	21	0	0	16	14	0	4	150
13.00-13.15	126	94	13	1	0	16	13	5	3	125
13.15-13.30	153	25	17	0	0	17	20	2	0	132
13.30-13.45	178	17	16	0	0	16	21	4	1	135
13.45-14.00	111	12	18	0	0	13	19	1	4	136
14.00-14.15	307	29	12	0	0	9	5	2	2	136
14.15-14.30	141	35	17	0	0	10	22	4	0	141
14.30-14.45	148	29	17	0	0	19	12	2	4	145
14.45-15.00	133	18	15	0	0	12	24	4	2	164
15.00-15.15	112	46	12	0	0	21	13	1	1	136
15.15-15.30	144	26	8	0	0	22	15	4	0	132
15.30-15.45	63	36	10	0	0	21	16	5	4	122
15.45-16.00	73	42	23	1	0	16	17	2	4	123
16.00-16.15	134	40	21	0	0	23	22	5	2	127
16.15-16.30	126	24	18	0	0	18	21	5	2	127
16.30-16.45	77	19	19	0	0	17	21	5	1	107
16.45-17.00	134	37	12	0	0	20	18	2	2	145
17.00-17.15	124	24	18	0	0	12	13	0	2	139
17.15-17.30	103	43	24	0	0	17	14	3	2	138
17.30-17.45	131	34	25	0	0	18	16	4	1	135
17.45-18.00	142	22	23	0	0	22	21	1	3	144
18.00-18.15	122	14	28	0	0	18	25	3	1	153
18.15-18.30	95	15	18	0	0	14	18	4	2	119
18.30-18.45	106	21	17	0	0	14	16	0	3	116
18.45-19.00	107	21	15	0	0	15	13	4	4	127
19.00-19.15	143	39	13	0	0	12	15	1	0	122
19.15-19.30	123	15	11	0	0	8	13	3	0	132
19.30-19.45	134	21	14	0	0	13	8	2	1	121
19.45-20.00	128	20	18	0	0	8	14	3	1	124
20.00-20.15	106	54	12	0	0	13	8	6	3	120
20.15-20.30	109	37	12	1	0	8	16	1	1	111
20.30-20.45	103	35	6	0	0	19	10	1	1	115
20.45-21.00	82	15	12	0	0	8	12	3	0	130
JUMLAH	7115	1631	1001	4	0	913	939	170	111	7956

Lampiran 4. Lanjutan Data LHR Kabupaten Tangerang

HARI 1
KARAWACI-LEGOK

JAM	Sedan/Jip/ (Interval 15 Menit) Station Wagon	Pick-up, combi	Truck 2 as micro truck, mobil bantaran	Bus kecil	Bus Besar	Truck 2 as	Truk 3 as	trailer 4 as truck gandengan	Truck S trailer	Sepeda Motor
06.00 - 06.15	75	18	11	0	0	6	4	1	4	108
06.15 - 06.30	83	17	14	0	0	8	9	3	2	116
06.30 - 06.45	36	13	23	0	0	2	15	4	1	133
06.45 - 07.00	138	13	21	0	0	17	21	1	2	155
07.00 - 07.15	84	17	25	0	0	21	11	3	0	116
07.15 - 07.30	137	24	22	0	0	18	9	3	2	111
07.30 - 07.45	162	43	21	0	0	10	11	4	3	122
07.45 - 08.00	123	35	17	0	0	16	12	5	4	116
08.00 - 08.15	128	28	20	0	0	15	18	2	1	128
08.15 - 08.30	125	27	27	0	0	12	18	3	0	133
08.30 - 08.45	134	21	15	0	0	11	9	2	4	133
08.45 - 09.00	86	14	20	0	0	19	11	2	0	122
09.00 - 09.15	174	17	10	0	0	11	12	5	3	116
09.15 - 09.30	127	21	22	0	0	17	10	2	2	111
09.30 - 09.45	147	22	15	0	0	24	15	4	1	122
09.45 - 10.00	121	24	19	0	0	14	20	4	2	116
10.00 - 10.15	121	41	21	1	0	12	18	3	1	128
10.15 - 10.30	94	42	18	0	0	17	16	3	3	133
10.30 - 10.45	136	34	12	0	0	21	15	6	0	133
10.45 - 10.60	121	14	17	0	0	17	21	1	2	89
11.00 - 11.15	143	23	17	0	0	11	14	2	3	83
11.15 - 11.30	189	34	15	0	0	15	12	0	4	83
11.30 - 11.45	127	22	12	0	0	12	16	4	3	83
11.45 - 12.00	127	42	17	0	0	16	11	5	3	83
12.00 - 12.15	116	36	21	0	0	18	19	3	0	116
12.15 - 12.30	142	34	15	0	0	14	23	3	2	111
12.30 - 12.45	172	34	20	0	0	13	21	5	2	122
12.45 - 13.00	164	18	21	0	0	16	14	4	4	116
13.00 - 13.15	126	34	13	0	0	11	13	5	3	128
13.15 - 13.30	153	25	17	0	0	17	10	2	0	133
13.30 - 13.45	178	17	16	0	0	16	21	4	1	133
13.45 - 14.00	111	12	18	0	0	13	11	1	4	83
14.00 - 14.15	107	29	12	0	0	9	5	2	2	83
14.15 - 14.30	141	35	17	0	0	10	22	4	2	94
14.30 - 14.45	148	29	17	0	0	11	12	2	4	94
14.45 - 15.00	133	18	15	1	0	12	24	4	2	100
15.00 - 15.15	214	46	12	0	0	21	13	1	1	77
15.15 - 15.30	144	26	8	0	0	9	15	4	0	83
15.30 - 15.45	83	36	10	0	0	21	16	5	4	83
15.45 - 16.00	153	42	23	0	0	11	17	2	4	83
16.00 - 16.15	134	40	21	0	1	23	22	5	2	83
16.15 - 16.30	126	34	18	0	0	18	21	5	2	77
16.30 - 16.45	77	19	19	0	0	17	21	5	1	66
16.45 - 17.00	134	27	12	0	0	20	18	2	2	77
17.00 - 17.15	124	24	18	0	0	11	13	2	2	100
17.15 - 17.30	103	21	24	0	0	17	14	3	2	83
17.30 - 17.45	143	23	25	0	0	9	11	4	1	83
17.45 - 18.00	142	34	23	0	0	22	21	1	3	83
18.00 - 18.15	122	17	28	1	0	18	25	3	1	94
18.15 - 18.30	95	15	18	0	0	14	18	4	2	94
18.30 - 18.45	106	21	17	0	0	11	16	6	3	83
18.45 - 19.00	107	21	15	0	0	15	13	4	4	81
19.00 - 19.15	143	39	13	0	0	12	15	1	5	77
19.15 - 19.30	123	15	11	0	0	8	9	3	0	77
19.30 - 19.45	134	34	14	0	0	13	8	2	1	100
19.45 - 20.00	128	21	18	0	0	8	14	3	1	77
20.00 - 20.15	112	23	12	0	0	9	8	6	3	89
20.15 - 20.30	109	36	12	0	0	8	16	1	1	83
20.30 - 20.45	106	28	6	0	0	19	10	1	1	83
20.45 - 21.00	73	18	12	0	0	8	12	3	4	72
JUMLAH	7584	1586	1023	3	1	844	890	187	126	6069

Lampiran 4. Lanjutan Data LHR Kabupaten Tangerang

HARI 2
LEGOK-KARAWACI

JAM (Interval 15 Menit)	Station Wagon	Sedan/Ipz/ Pick-up, combi	Truck 2 as micro truck, mobil hantaran		Bus kecil	Bus Besar	Truck 2 as	Truk 3 as	trailer 4 as truck gandengan	Truck S trailer	Sepeda	Motor
06.00 - 06.15	111	9	9	0	0	9	5	3	3	0	119	
06.15 - 06.30	121	15	17	0	0	22	1	3	2	2	111	
06.30 - 06.45	141	11	19	0	0	20	2	4	1	1	121	
06.45 - 07.00	125	20	16	0	0	23	3	1	2	2	80	
07.00 - 07.15	126	13	12	0	0	24	3	3	0	0	65	
07.15 - 07.30	129	23	11	0	0	14	5	3	2	2	133	
07.30 - 07.45	131	24	13	0	0	21	5	1	3	3	88	
07.45 - 08.00	132	23	15	0	0	23	2	5	4	2	120	
08.00 - 08.15	121	9	15	0	0	20	3	2	1	1	129	
08.15 - 08.30	117	8	7	0	1	15	6	3	0	0	138	
08.30 - 08.45	112	22	6	0	0	8	2	2	2	2	147	
08.45 - 09.00	96	10	15	0	0	15	1	2	0	0	156	
09.00 - 09.15	87	21	11	0	0	22	1	5	3	3	145	
09.15 - 09.30	119	6	12	2	0	19	7	2	2	2	128	
09.30 - 09.45	122	21	7	0	0	7	9	4	1	1	127	
09.45 - 10.00	106	16	21	0	0	17	3	4	2	2	133	
10.00 - 10.15	104	13	14	0	0	17	6	3	1	1	140	
10.15 - 10.30	101	9	8	0	0	7	5	3	3	3	130	
10.30 - 10.45	99	7	21	0	0	14	4	3	0	0	139	
10.45 - 11.00	96	13	21	1	0	7	3	1	2	2	148	
11.00 - 11.15	84	10	22	0	0	11	9	2	3	3	157	
11.15 - 11.30	114	11	26	0	0	7	6	0	1	1	166	
11.30 - 11.45	112	19	7	0	0	2	1	3	3	3	175	
11.45 - 12.00	144	14	8	0	1	14	7	5	3	3	114	
12.00 - 12.15	173	21	10	0	0	14	8	3	0	0	132	
12.15 - 12.30	124	15	12	0	0	24	9	3	2	2	132	
12.30 - 12.45	149	6	21	0	0	9	10	5	2	2	141	
12.45 - 13.00	167	18	22	0	0	15	2	4	4	4	152	
13.00 - 13.15	123	23	10	0	0	20	2	5	5	5	135	
13.15 - 13.30	143	17	19	3	0	16	6	2	0	0	132	
13.30 - 13.45	129	21	21	0	0	25	3	1	1	1	136	
13.45 - 14.00	115	20	22	0	0	21	3	1	2	2	136	
14.00 - 14.15	153	18	15	0	0	12	6	2	2	2	136	
14.15 - 14.30	177	11	20	0	0	13	4	1	2	2	141	
14.30 - 14.45	138	15	9	0	0	9	9	2	2	2	145	
14.45 - 15.00	156	7	13	0	0	22	10	4	2	2	164	
15.00 - 15.15	148	15	11	0	0	7	9	1	1	1	136	
15.15 - 15.30	147	19	16	0	0	20	7	4	0	0	132	
15.30 - 15.45	143	14	22	0	0	18	2	1	4	4	122	
15.45 - 16.00	142	11	6	1	1	23	8	2	4	4	123	
16.00 - 16.15	159	14	13	0	0	5	5	5	2	2	127	
16.15 - 16.30	177	16	23	0	0	8	5	5	2	2	127	
16.30 - 16.45	138	19	21	0	0	12	10	5	1	1	107	
16.45 - 17.00	148	6	23	0	0	20	3	2	2	2	145	
17.00 - 17.15	128	22	11	0	0	9	5	2	2	2	139	
17.15 - 17.30	167	8	18	0	0	21	5	3	2	2	138	
17.30 - 17.45	156	8	24	1	1	16	8	1	1	1	135	
17.45 - 18.00	187	14	18	0	0	23	7	1	3	3	144	
18.00 - 18.15	146	7	13	0	0	14	9	3	1	1	153	
18.15 - 18.30	165	14	15	0	0	13	5	4	2	2	119	
18.30 - 18.45	187	10	20	0	0	12	10	6	3	3	116	
18.45 - 19.00	125	15	13	0	0	8	4	4	4	4	127	
19.00 - 19.15	122	14	10	0	0	21	6	1	5	5	122	
19.15 - 19.30	80	22	7	0	0	10	1	3	0	0	132	
19.30 - 19.45	44	25	12	1	0	17	9	2	1	1	121	
19.45 - 20.00	97	18	14	0	0	5	3	5	1	1	126	
20.00 - 20.15	66	8	7	0	0	13	2	6	3	3	120	
20.15 - 20.30	98	17	17	0	0	15	8	1	1	1	111	
20.30 - 20.45	68	18	6	0	0	18	2	1	1	1	112	
20.45 - 21.00	67	14	18	0	0	5	6	1	3	3	131	
JUMLAH	7621	887	895	9	4	886	301	169	115	7845		

Lampiran 4. Lanjutan Data LHR Kabupaten Tangerang

HARI 2
KARAWAO-LEGOK

JAM	Sedan/jip/ Station Wagon	Pick-up, combi	Truck 2 as micro truck, mobil hantaran	Bus kecil	Bus Besar	Truck 2 as	Truk 3 as	trailer 4 as truck gandengan	Truck S trailer	Sepeda Motor
06.00-06.15	69	19	23	0	1	13	8	3	1	129
06.15-06.30	76	22	18	0	0	7	5	5	2	116
06.30-06.45	121	23	7	0	0	10	8	6	4	133
06.45-07.00	112	14	21	0	0	10	6	2	2	155
07.00-07.15	141	14	11	1	0	10	7	6	1	116
07.15-07.30	132	11	25	0	0	16	8	1	2	111
07.30-07.45	152	19	14	0	0	20	3	2	3	122
07.45-08.00	135	19	25	0	0	10	2	0	2	116
08.00-08.15	145	17	12	0	0	23	7	1	2	128
08.15-08.30	112	8	15	0	0	12	4	4	1	138
08.30-08.45	134	18	19	0	0	24	5	3	1	133
08.45-09.00	142	7	18	1	0	23	7	2	1	122
09.00-09.15	147	22	21	0	0	22	6	0	1	116
09.15-09.30	153	14	22	0	0	22	9	1	3	111
09.30-09.45	76	20	14	0	0	17	12	3	2	122
09.45-10.00	89	15	7	0	0	7	23	4	1	116
10.00-10.15	133	7	20	0	0	14	7	4	2	128
10.15-10.30	136	25	22	0	0	17	8	1	2	135
10.30-10.45	141	7	20	0	1	19	14	4	0	133
10.45-11.00	132	5	24	2	0	18	8	0	0	89
11.00-11.15	147	16	35	0	0	25	8	1	0	83
11.15-11.30	78	15	25	0	0	15	6	5	0	83
11.30-11.45	69	14	13	0	1	8	12	1	2	83
11.45-12.00	94	13	8	0	0	8	12	4	3	83
12.00-12.15	85	11	23	0	0	19	15	2	4	116
12.15-12.30	87	14	16	0	0	22	13	2	2	111
12.30-12.45	127	22	11	0	0	21	19	3	3	122
12.45-13.00	172	24	12	1	0	21	13	4	3	116
13.00-13.15	151	21	15	0	0	17	9	2	2	128
13.15-13.30	134	7	7	0	0	25	4	5	1	133
13.30-13.45	143	14	8	0	0	17	5	1	3	133
13.45-14.00	118	13	13	0	0	21	8	5	3	83
14.00-14.15	153	13	13	0	0	22	5	2	0	83
14.15-14.30	164	8	13	1	0	21	6	2	3	94
14.30-14.45	135	24	15	0	0	24	7	3	3	94
14.45-15.00	142	10	9	0	0	25	9	3	3	100
15.00-15.15	116	22	24	0	0	19	13	4	2	77
15.15-15.30	119	14	24	1	0	11	15	1	2	83
15.30-15.45	67	18	15	0	0	14	9	1	0	83
15.45-16.00	67	13	25	0	0	14	9	5	2	83
16.00-16.15	93	17	22	0	0	21	16	1	3	83
16.15-16.30	98	22	25	0	0	12	14	0	2	77
16.30-16.45	52	12	25	0	0	12	13	0	1	66
16.45-17.00	116	14	28	0	0	31	11	2	4	77
17.00-17.15	123	15	24	0	0	21	14	2	3	100
17.15-17.30	155	17	16	0	0	23	10	2	3	83
17.30-17.45	89	18	18	0	0	24	10	5	3	83
17.45-18.00	54	19	25	0	0	18	15	2	1	83
18.00-18.15	128	15	24	1	0	20	16	4	3	94
18.15-18.30	127	15	24	0	0	21	19	5	2	94
18.30-18.45	62	12	28	0	0	16	17	2	0	83
18.45-19.00	94	12	35	0	0	17	17	2	2	81
19.00-19.15	113	14	18	0	0	12	13	5	1	77
19.15-19.30	116	12	25	0	0	20	9	6	1	77
19.30-19.45	142	7	23	0	0	22	6	3	1	100
19.45-20.00	141	16	16	2	0	18	14	2	4	77
20.00-20.15	152	10	21	0	0	21	9	1	2	89
20.15-20.30	125	15	15	0	0	15	11	4	4	83
20.30-20.45	145	15	8	0	0	14	6	2	4	83
20.45-21.00	114	13	7	0	0	13	5	1	0	72
JUMLAH	7084	901	1089	10	3	1054	599	160	118	6095

Lampiran 4. Lanjutan Data LHR Kabupaten Tangerang

HARI 3
LEGOK-KARAWACI

JAM (Interval 15 Menit)	Sedan/Zip/ Station Wagon	Pick-up, combi	Truck 2 as micro truck, mobil harian	Bus kecil	Bus Besar	Truck 2 as	Truk 3 as	trailer 4 as truck gandengan	Truck S trailer	Sepeda Motor
06.00 - 06.15	122	9	9	0	0	6	7	0	0	112
06.15 - 06.30	134	15	17	0	0	22	1	3	2	109
06.30 - 06.45	141	11	19	0	0	20	2	4	1	121
06.45 - 07.00	125	20	16	0	0	21	3	1	2	80
07.00 - 07.15	114	13	12	0	0	24	3	3	0	65
07.15 - 07.30	129	23	11	0	0	14	5	3	2	133
07.30 - 07.45	131	24	13	0	0	21	5	1	3	88
07.45 - 08.00	132	23	15	0	0	23	2	5	4	144
08.00 - 08.15	121	9	15	0	0	20	3	2	1	145
08.15 - 08.30	117	8	7	0	1	15	6	3	0	102
08.30 - 08.45	171	22	6	0	0	8	2	2	2	132
08.45 - 09.00	96	10	15	0	0	21	1	2	0	121
09.00 - 09.15	87	21	11	0	0	22	1	5	3	145
09.15 - 09.30	119	6	12	2	0	19	7	2	2	128
09.30 - 09.45	122	21	7	0	0	7	9	4	1	127
09.45 - 10.00	106	16	21	0	0	17	3	4	2	133
10.00 - 10.15	104	13	14	0	0	17	6	3	1	140
10.15 - 10.30	101	9	8	0	0	7	5	3	3	130
10.30 - 10.45	99	7	21	0	0	14	4	3	0	139
10.45 - 11.00	96	13	21	1	0	7	3	1	2	166
11.00 - 11.15	84	10	23	0	0	11	9	2	3	122
11.15 - 11.30	114	11	26	0	0	7	6	0	1	145
11.30 - 11.45	112	19	7	0	0	2	1	3	3	121
11.45 - 12.00	144	14	8	0	1	14	7	5	3	112
12.00 - 12.15	173	21	10	0	0	12	8	3	0	141
12.15 - 12.30	134	15	12	0	0	24	9	3	2	139
12.30 - 12.45	149	6	21	0	0	9	10	5	2	141
12.45 - 13.00	167	18	23	0	0	15	2	4	4	150
13.00 - 13.15	133	23	18	0	0	12	2	5	3	135
13.15 - 13.30	142	17	19	3	0	16	6	2	0	132
13.30 - 13.45	129	21	21	0	0	25	3	1	1	136
13.45 - 14.00	115	20	22	0	0	21	3	1	2	136
14.00 - 14.15	153	18	15	0	0	12	6	2	2	136
14.15 - 14.30	177	11	20	0	0	13	4	1	2	141
14.30 - 14.45	138	15	9	0	0	9	9	2	2	145
14.45 - 15.00	156	7	13	0	0	22	10	4	2	164
15.00 - 15.15	148	15	11	0	0	21	9	1	1	136
15.15 - 15.30	147	19	16	0	0	20	7	4	0	132
15.30 - 15.45	143	14	22	0	0	18	2	1	4	122
15.45 - 16.00	142	11	6	1	1	23	8	2	4	123
16.00 - 16.15	159	14	13	0	0	21	5	5	2	127
16.15 - 16.30	177	16	23	0	0	8	5	5	2	127
16.30 - 16.45	138	19	21	0	0	7	1	5	1	107
16.45 - 17.00	148	6	23	0	0	20	3	2	2	145
17.00 - 17.15	128	22	11	0	0	9	5	2	2	139
17.15 - 17.30	167	8	18	0	0	21	5	3	2	138
17.30 - 17.45	156	8	24	1	1	16	8	1	1	135
17.45 - 18.00	187	14	18	0	0	23	7	1	3	144
18.00 - 18.15	146	7	13	0	0	12	9	3	1	153
18.15 - 18.30	165	14	15	0	0	13	5	4	2	119
18.30 - 18.45	187	10	20	0	0	21	10	6	3	116
18.45 - 19.00	125	15	13	0	0	8	4	4	4	127
19.00 - 19.15	122	14	10	0	0	21	6	1	5	122
19.15 - 19.30	80	22	7	0	0	10	1	3	0	132
19.30 - 19.45	44	25	12	1	0	17	9	2	1	121
19.45 - 20.00	97	18	14	0	0	5	3	5	1	126
20.00 - 20.15	66	8	7	0	0	13	2	6	3	120
20.15 - 20.30	98	17	17	0	0	15	8	1	1	111
20.30 - 20.45	68	18	6	0	0	18	2	1	1	112
20.45 - 21.00	77	15	12	0	0	7	7	1	0	122
JUMLAH	7702	888	889	9	4	916	304	166	109	7712

Lampiran 4. Lanjutan Data LHR Kabupaten Tangerang

HARI 3
KARAWACI-LEGOK

JAM (Interval 15 Menit)	Sedan/Jip/ Station Wagon	Pick-up, combi	Truck 2 as micro truck, mobil bantaran	Bus kecil	Bus Besar	Truk 2 as	Truk 3 as	trailer 4 astruck/gandengan	Truck Straller	Sepeda Motor
06.00 - 06.15	69	19	23	0	1	13	8	0	1	129
06.15 - 06.30	76	22	18	0	0	7	5	5	2	116
06.30 - 06.45	121	23	7	0	0	10	8	6	4	133
06.45 - 07.00	112	14	21	0	0	10	6	2	2	155
07.00 - 07.15	141	14	11	1	0	10	7	6	1	116
07.15 - 07.30	132	11	25	0	0	16	8	1	2	111
07.30 - 07.45	152	19	14	0	0	20	3	2	3	122
07.45 - 08.00	135	19	25	0	0	10	2	0	2	116
08.00 - 08.15	145	17	12	0	0	23	7	1	2	128
08.15 - 08.30	112	8	15	0	0	12	4	4	1	133
08.30 - 08.45	134	18	19	0	0	24	5	3	1	133
08.45 - 09.00	142	7	18	1	0	23	7	2	1	122
09.00 - 09.15	147	22	21	0	0	22	6	0	1	116
09.15 - 09.30	153	14	22	0	0	22	9	1	3	111
09.30 - 09.45	76	20	14	0	0	17	12	3	2	122
09.45 - 10.00	89	15	7	0	0	7	23	4	1	116
10.00 - 10.15	133	7	20	0	0	14	7	4	2	128
10.15 - 10.30	136	25	22	0	0	17	8	1	2	133
10.30 - 10.45	142	7	20	0	1	19	14	4	0	133
10.45 - 11.00	132	5	24	2	0	18	8	0	0	89
11.00 - 11.15	147	16	25	0	0	25	8	1	0	83
11.15 - 11.30	78	15	25	0	0	15	6	5	0	83
11.30 - 11.45	69	14	13	0	1	8	12	1	2	83
11.45 - 12.00	94	13	8	0	0	8	12	4	5	83
12.00 - 12.15	85	11	23	0	0	19	15	2	4	116
12.15 - 12.30	87	14	16	0	0	22	13	2	2	111
12.30 - 12.45	127	22	11	0	0	21	19	3	3	122
12.45 - 13.00	172	24	12	1	0	21	13	4	3	116
13.00 - 13.15	151	21	15	0	0	17	9	2	2	128
13.15 - 13.30	134	7	7	0	0	25	4	5	1	133
13.30 - 13.45	143	14	8	0	0	17	5	1	3	133
13.45 - 14.00	118	13	13	0	0	21	8	5	3	83
14.00 - 14.15	153	13	13	0	0	22	5	2	0	83
14.15 - 14.30	164	8	13	1	0	21	6	2	3	94
14.30 - 14.45	135	24	15	0	0	24	7	3	3	94
14.45 - 15.00	142	10	9	0	0	25	9	3	3	100
15.00 - 15.15	116	22	24	0	0	19	13	4	2	77
15.15 - 15.30	119	14	24	1	0	11	15	1	2	83
15.30 - 15.45	67	18	15	0	0	14	9	1	0	83
15.45 - 16.00	67	13	25	0	0	14	9	5	2	83
16.00 - 16.15	93	17	22	0	0	21	16	1	3	83
16.15 - 16.30	98	22	25	0	0	12	14	0	2	77
16.30 - 16.45	52	12	25	0	0	12	13	0	1	66
16.45 - 17.00	116	14	28	0	0	31	11	2	4	77
17.00 - 17.15	123	15	24	0	0	21	14	2	3	100
17.15 - 17.30	155	17	16	0	0	23	10	2	3	83
17.30 - 17.45	89	18	18	0	0	24	10	5	3	83
17.45 - 18.00	54	19	25	0	0	18	15	2	1	83
18.00 - 18.15	128	15	24	1	0	20	16	4	3	94
18.15 - 18.30	127	15	24	0	0	21	19	5	2	94
18.30 - 18.45	62	12	28	0	0	16	17	2	0	83
18.45 - 19.00	92	12	25	0	0	17	17	2	2	83
19.00 - 19.15	113	14	18	0	0	12	13	5	1	77
19.15 - 19.30	116	12	25	0	0	20	9	6	1	77
19.30 - 19.45	142	7	23	0	0	22	6	3	1	100
19.45 - 20.00	141	15	16	2	0	18	14	3	4	77
20.00 - 20.15	152	10	21	0	0	21	9	1	2	89
20.15 - 20.30	125	15	15	0	0	15	11	4	4	83
20.30 - 20.45	145	15	8	0	0	14	6	2	4	83
20.45 - 21.00	114	13	7	0	0	13	5	1	0	72
JUMLAH	7084	901	1089	10	3	1054	599	157	118	6095

Lampiran 4. Lanjutan Data LHR Kabupaten Tangerang

Arah Legok - Karawaci

Arah Karawaci - Legok

Lampiran 5. HSPK Kabupaten Tangerang

Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
Lapis Fondasi Agregat Kelas A				
Tenaga			m ³	
Mandor	orang/jam	0,0085	Rp30.894	Rp263
Pekerja	orang/jam	0,0595	Rp19.672	Rp1.170
	Jumlah Haga Tenaga			Rp1.433
Bahan				
Batu Pecah Tersaring A (Agregat Kelas A)	m ³	1,2586	Rp314.419	Rp395.728
	Jumlah Haga Bahan			Rp395.728
Peralatan				
Wheel Loader	jam	0,0085	Rp239.537	Rp2.036
Dump Truck	jam	0,5043	Rp97.222	Rp49.029
Water Tanker	jam	0,0141	Rp260.755	Rp3.677
Motor Grader	jam	0,0039	Rp314.943	Rp1.228
Tandem Roller	jam	0,0119	Rp832.796	Rp9.910
	Jumlah Haga Peralatan			Rp65.880
	Nilai HSPK			Rp463.041

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

Lapis Fondasi Agregat Kelas B				
Tenaga	m3			
Mandor	orang/jam	0,0085	Rp30.894	Rp263
Pekerja	orang/jam	0,0595	Rp19.671	Rp1.170
Jumlah Haga Tenaga				Rp1.433
Bahan				
Batu Pecah Tersaring B (Agregat Kelas B)	m ³	1,2586	Rp215.350	Rp271.040
Jumlah Haga Bahan				Rp271.040
Peralatan				
Wheel Loader	jam	0,0085	Rp239.537	Rp2.036
Dump Truck	jam	0,5043	Rp97.222	Rp49.029
Water Tank	jam	0,0141	Rp260.755	Rp3.677
Motor Grader	jam	0,0039	Rp314.943	Rp1.228
Tandem Roller	jam	0,0119	Rp832.796	Rp9.910
Jumlah Haga Peralatan				Rp65.880
Nilai HSPK				Rp338.353

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

Cement Treated Base				
Tenaga		m3		
Pekerja	orang/jam	0,3795	Rp30.894	Rp11.724
Mandor	orang/jam	0,0542	Rp19.671	Rp1.066
Jumlah Haga Tenaga			Rp12.790	
Bahan				
Batu Pecah Tersaring A (Agregat Kelas A)	m3	1,2	Rp314.419	Rp377.303
Semen (PC)	kg	100,8	Rp1.320	Rp133.056
Jumlah Haga Bahan			Rp510.359	
Peralatan				
Wheel Loader	jam	0,0371	Rp293.537	Rp10.890
Water Tanker	jam	0,0211	Rp260.755	Rp5.502
Batching Plant	jam	0,0542	Rp365.600	Rp19.816
Dump Truck	jam	0,1526	Rp97.222	Rp14.836
Motor Grader	jam	0,0184	Rp314.943	Rp5.795
Vibrator Roller	jam	0,008	Rp137.300	Rp1.098
P. Tyre Roller	jam	0,0115	Rp223.700	Rp2.573
Jumlah Haga Peralatan			Rp60.510	
Nilai HSPK			Rp583.659	

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

10	Pelat Beton (K-350)				
	Tenaga				
	Mandor	OH	0,105	Rp120.000	Rp12.600
	Kepala Tukang	OH	0,035	Rp110.000	Rp3.850
	Tukang	OH	0,35	Rp105.000	Rp36.750
	Pembantu Tukang	OH	2,1	Rp99.000	Rp207.900
	Jumlah Haga Tenaga				Rp261.100
	Bahan				
	Semen PC 40 kg	zak	11,2	Rp68.000	Rp761.600
	Pasir Cor/ Beton	m3	0,417	Rp250.000	Rp104.250
	Batu Pecah Mesin 1/2 cm	m3	0,5263	Rp480.000	Rp252.624
	Air Kerja	liter	215	Rp35	Rp7.525
	Jumlah Haga Bahan				Rp1.125.999
	Peralatan				
	Batching Plant	jam	0,2168	Rp450.000	Rp97.560
	Dump Truck	jam	0,327	Rp66.100	Rp21.615
	Excavator + Solar	jam	0,1145	Rp450.000	Rp51.525
	Concrete Paver	jam	0,084	Rp1.332.000	Rp111.888
	Concrete Vibrator	jam	0,035	Rp15.300	Rp536
	Jumlah Haga Peralatan				Rp283.123
	Nilai HSPK				Rp1.670.222

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

Kanstin Trap Standard DKI				
Tenaga				
Mandor	OH	0,0252	Rp120.000	Rp3.024
Tukang	OH	0,0504	Rp105.000	Rp5.292
Pembantu Tukang	OH	0,0544	Rp99.000	Rp5.386
Jumlah Haga Tenaga				Rp13.702
Bahan				
Semen PC 50 kg	zak	0,0544	Rp66.000	Rp3.590
Pasir Pasang	m ³	0,0054	Rp168.400	Rp909
Kanstin Trap DKI standar (60x25x22x18)	m ³	1	Rp57.757	Rp57.757
Jumlah Haga Bahan				Rp62.257
Peralatan				
-				
Jumlah Haga Peralatan				
Nilai HSPK				Rp75.959

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

Pembesian Ø 20 mm				
Tenaga				
Mandor	OH	0,0007	Rp120.000	Rp84
Tukang	OH	0,0071	Rp105.000	Rp746
Pembantu Tukang	OH	0,0071	Rp99.000	Rp703
Jumlah Haga Tenaga				Rp1.532
Bahan				
Besi Polos 20 mm	m	1	Rp24.339	Rp24.339
Jumlah Haga Bahan				Rp24.339
Peralatan				
-				
Jumlah Haga Peralatan				Rp0
Nilai HSPK				Rp25.871

Pembesian Ø 36 mm				
Tenaga				
Mandor	OH	0,0007	Rp120.000	Rp84
Tukang	OH	0,0071	Rp105.000	Rp746
Pembantu Tukang	OH	0,0071	Rp99.000	Rp703
Jumlah Haga Tenaga				Rp1.532
Bahan				
Besi Polos 36 mm	m	1	Rp73.258	Rp73.258
Jumlah Haga Bahan				Rp73.258
Peralatan				
-				
Jumlah Haga Peralatan				Rp0
Nilai HSPK				Rp74.790

Pembesian D13 mm				
Tenaga				
Mandor	OH	0,0007	Rp120.000	Rp84
Tukang	OH	0,0071	Rp105.000	Rp746
Pembantu Tukang	OH	0,0071	Rp99.000	Rp703
Jumlah Haga Tenaga				Rp1.532
Bahan				
Baja Ulir 13 mm	kg	1	Rp6.958	Rp6.958
Jumlah Haga Bahan				Rp6.958
Peralatan				
-				
Jumlah Haga Peralatan				Rp0
Nilai HSPK				Rp8.490

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

NOMOR	URAIAN KEGIATAN	Koef.	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	HARGA (Rp)
24.03.01.01	Pekerjaan Beton K-100 Bahan: Semen PC 40 Kg Pasir Cor/Beton Batu Pecah Mesin 1/2 cm Air Kerja	6.175 0.543125 0.5257894737 215	Zak M3 M3 Liter	63.000 232.100 468.000 27	389.025,00 126.059,31 245.017,89 5.805,00 Jumlah: 765.907,21
	Upah: Mandor Kepala Tukang Tukang Pembantu Tukang	0.083 0.028 0.275 1.65	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120.000 110.000 105.000 99.000	9.960,00 3.080,00 28.875,00 163.350,00 Jumlah: 205.265,00
					Nilai HSPK : 971.172,21
24.03.01.02	Pekerjaan Beton K-125 Bahan: Semen PC 40 Kg Pasir Cor/Beton Batu Pecah Mesin 1/2 cm Air Kerja	6.9 0.5175 0.6326315789 215	Zak M3 M3 Liter	63.000 232.100 468.000 27	434.700,00 120.111,75 249.208,32 5.805,00 Jumlah: 808.823,07
	Upah: Mandor Kepala Tukang Tukang Pembantu Tukang	0.083 0.028 0.275 1.65	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120.000 110.000 105.000 99.000	9.960,00 3.080,00 28.875,00 163.350,00 Jumlah: 205.265,00
					Nilai HSPK : 1.014.088,07
24.03.01.03	Pekerjaan Beton K-150 Bahan: Semen PC 40 Kg Pasir Cor/Beton Batu Pecah Mesin 1/2 cm Air Kerja	7.475 0.499375 0.5352631579 215	Zak M3 M3 Liter	63.000 232.100 468.000 27	470.925,00 115.904,94 249.432,63 5.805,00 Jumlah: 842.067,57
	Upah: Mandor Kepala Tukang Tukang Pembantu Tukang	0.083 0.028 0.275 1.65	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120.000 110.000 105.000 99.000	9.960,00 3.080,00 28.875,00 163.350,00 Jumlah: 205.265,00
					Nilai HSPK : 1.047.332,57
24.03.01.04	Lantai Kerja K-100		m3		

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

			Jumlah:	9,260.04
			Nilai HSPK:	258,474.34
24.08.02.11	Produk dan Penghamparan Lantai Lapis Aue / AC - WC		Ton	
	Bahan:			
20.01.01.01.01.F	Filler	21.56	Liter	1,800.00
20.01.01.01.02.F	Tack Coat	3.85	Liter	14,100.00
20.01.01.01.05.F	Aspal Curah	57.75	Kg	10,900.00
20.01.01.05.01.03.F	Agregat Halus	0.2547	M3	232,000.00
20.01.01.05.01.04.F	Agregat Kasar	0.4993	M3	250,000.00
			Jumlah:	124,825.00
	Sewa Peralatan:			
23.02.05.09.04.04.F	Gewa Dump Truk 5 Ton	0.3148	Jam	66,100.00
23.02.05.11.05.01.F	Gewa Generator 5000 Watt	0.0241	Unit	700,000.00
23.02.05.11.06.02.F	Gewa Asphalt Finisher Min 3 jam	0.0151	Jam	1,062,300.00
23.02.05.11.06.03.F	Gewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	0.0107	Jam	233,700.00
23.02.05.11.06.04.F	Gewa Tandem Roller	0.0097	Jam	268,400.00
23.02.05.11.06.08.F	Asphalt Mixing Plant	0.0241	Jam	4,025,400.00
23.02.05.11.07.01.F	Gewa Wheel Loader 1.7 - 2 m3 (min 5 jam)	0.0117	Jam	581,500.00
23.02.05.12.01.01.F	Gewa Alat Bantu Pembuatan Aspal Emulsi	1	Jam	20,400.00
			Jumlah:	506,485.40
	Upah:			
23.02.04.01.01.F	Mendor	0.0023	Orang Hari	123,500.00
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0.045	Orang Hari	103,500.00
			Jumlah:	4,455.00
			Nilai HSPK:	4,731.00
				1,054,146.17
24.08.02.12	Produk dan Penghamparan Lantai Lapis Antara / AC - BC		Ton	
	Bahan:			
20.01.01.01.01.F	Filler	21.56	Liter	1,800.00
20.01.01.01.02.F	Tack Coat	3.85	Liter	14,100.00
20.01.01.01.05.F	Aspal Curah	54.6	Kg	10,900.00
20.01.01.05.01.03.F	Agregat Halus	0.2005	M3	232,000.00
20.01.01.05.01.04.F	Agregat Kasar	0.5567	M3	250,000.00
			Jumlah:	139,175.00
	Sewa Peralatan:			
23.02.05.09.04.04.F	Gewa Dump Truk 5 Ton	0.3148	Jam	66,100.00
23.02.05.11.05.01.F	Gewa Generator 5000 Watt	0.0241	Unit	700,000.00
23.02.05.11.06.02.F	Gewa Asphalt Finisher Min 3 jam	0.0151	Jam	1,062,300.00
23.02.05.11.06.03.F	Gewa Pneumatic Tire Roller Min 5 jam	0.0107	Jam	233,700.00
23.02.05.11.06.04.F	Gewa Tandem Roller	0.0097	Jam	268,400.00
23.02.05.11.06.08.F	Asphalt Mixing Plant	0.0241	Jam	4,025,400.00
23.02.05.11.07.01.F	Gewa Wheel Loader 1.7 - 2 m3 (min 5 jam)	0.0117	Jam	581,500.00
23.02.05.12.01.01.F	Gewa Alat Bantu Pembuatan Aspal Emulsi	1	Jam	20,400.00
			Jumlah:	506,485.40
	Upah:			
23.02.04.01.01.F	Mendor	0.0023	Orang Hari	120,000.00
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0.045	Orang Hari	99,000.00
			Jumlah:	4,455.00
			Nilai HSPK:	4,731.00
				1,061,506.77
24.08.02.13	Produk dan Penghamparan Lantai Lapis Antara Leveling / AC - BC Leveling		Ton	
	Bahan:			
20.01.01.01.01.F	Filler	21.56	Liter	1,800.00
20.01.01.01.02.F	Tack Coat	3.85	Liter	14,100.00
20.01.01.01.05.F	Aspal Curah	54.6	Kg	10,900.00
20.01.01.05.01.03.F	Agregat Halus	0.2005	M3	232,000.00
20.01.01.05.01.04.F	Agregat Kasar	0.5567	M3	250,000.00
			Jumlah:	139,175.00
	Sewa Peralatan:			
				873,924.00

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

24.03.01.31	Pekerjaan Ring Balk (10x15) cm Bahan: 20.01.01.02.01.F Semen PC 40 Kg 20.01.01.02.01.F Pasir 20.01.01.05.04.01.F Batu Pecah Mesin 1/2 cm 20.01.01.09.01.01.F Besi Beton Polos 20.01.01.28.04.03.F Paku Triplek/Elemrit 20.01.01.35.02.01.F Kawat Ikat 20.01.01.43.04.05.F Kayu Meranti Bekisting	0.1375 0.009 0.015 3.6 0.02 0.05 0.003	Zak M3 M3 Kg Kg Kg M3	63.000 232.000 486.000 12.000 22.000 23.000 3.200.000	8.862,50 2.360,00 6.990,00 43.200,00 44.00,00 1.150,00 9.600,00
	Upah: 23.02.04.01.01.F Mandor 23.02.04.01.03.F Kepala Tukang 23.02.04.01.03.F Tukang 23.02.04.01.03.F Tukang 23.02.04.01.03.F Tukang 23.02.04.01.04.F Pembantu Tukang	0.015 0.001 0.033 0.033 0.033 0.297	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120.000 100.000 105.000 105.000 105.000 99.000	1.800,00 1.000,00 3.495,00 3.495,00 3.495,00 29.403,00
				Jumlah:	72.131,40
				Nilai HSPK :	114.829,40
24.03.01.32	Pembongkaran Beton Upah: 23.02.04.01.01.F Mandor 23.02.04.01.04.F Pembantu Tukang	0.4 4	m3 Orang Hari Orang Hari	120.000 99.000	48.000,00 395.000,00
				Jumlah:	444.000,00
				Nilai HSPK :	444.000,00
24.03.01.33	Saluran Beton Precast (fabrikasi) Penurunan dan Pemasangan Bahan: 20.01.01.44.09.F U Gutter U800/1000-2400 (K 350 : Besi 130 Kg) (Fabrikasi)	0.4168888867	m Buah	2.719.200	1.133.000,00
	Cover 800x1000x2400 (K 350 : Besi 180 Kg) (Fabrikasi)	0.4168888867	Buah	2.719.200	1.133.000,00
	Sewa Peralatan :			Jumlah:	2.266.000,00
	Sewa Crane 30 ton - Min. 8 Jam (Termasuk Mob/Demob Operator BBM)	0.1738111111	Jam	139.800	24.270,83
				Jumlah:	24.270,83
	Upah: 23.02.04.01.01.F Mandor 23.02.04.01.04.F Pembantu Tukang 23.02.04.01.07.F Operator Alat Konstruksi (Excavator)	0.0038095238 0.0380952381 0.1738111111	Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120.000 99.000 120.000	457,14 3.771,43 20.833,33
				Jumlah:	25.061,90
				Nilai HSPK :	2.315.332,74
24.03.01.34	Pasangan Saluran buis beton ff m Bahan: 20.01.01.09.03.01.F Buis Beton Bulat Ukuran 100 x 50 cm	2	m Buah	320.000	640.000,00
	Sewa Peralatan :			Jumlah:	640.000,00
	Sewa Crane 30 ton - Min. 8 Jam (Termasuk Mob/Demob Operator BBM)	0.1	Jam	139.800	13.680,00
	Upah: 23.02.04.01.01.F Mandor 23.02.04.01.04.F Pembantu Tukang	0.0038095238 0.0380952381	Orang Hari Orang Hari	120.000 99.000	457,14 3.771,43
				Jumlah:	4.228,57
				Nilai HSPK :	658.208,57
24.03.01.35	Chipping & Concreting / Jacketing Bahan: 20.01.01.02.01.F Semen PC 40 Kg Pasir 20.01.01.04.03.F Pasang/Piseter Batu 20.01.01.05.07.02.F Kriski Beton	0.984 0.42 0.77	m3 Zak M3 M3	63.000 168.400 238.000	54.432,00 70.728,00 183.845,00
				Jumlah:	308.805,00

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

24.07.03.23	Pemasangan Wastafel Besar Warna Bahan: Semen PC 50 Kg Pasir Pasang-Plesir Wastafel Wastafel		Bush		
20.01.01.02.02.F 20.01.01.04.03.F 20.01.01.30.01.F 20.01.01.30.01.F	0.12 0.01 1 0.12	Zak M3 Bush Bush	66.000,00 166.000,00 370.000,00 370.000,00	7.920,00 16.500,00 370.000,00 44.400,00	
Upah: Mandor Kepala Tukang Tukang Pembantu Tukang	0.1 0.15 1.45 1.2	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120.000,00 110.000,00 105.000,00 99.000,00	12.000,00 16.500,00 152.250,00 118.800,00	
			Jumlah:	255.550,00	424.004,00
					Nilai HSPK: 723.554,00
24.07.03.24	Pemasangan Lubang Drainase Bahan:		Bush		
02.06.02.06.30.04.01.F 20.05.01.02.02.F	0.05 0.5	Bush Batang	27.500,00 47.800,00	1.375,00 23.900,00	
Upah: Mandor Kepala Tukang Tukang Pembantu Tukang	0.0005 0.003 0.03 0.06	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120.000,00 110.000,00 105.000,00 99.000,00	300,00 330,00 3.150,00 5.940,00	
			Jumlah:	3.720,00	25.275,00
					Nilai HSPK: 34.555,00
24.07.03.25	Pembersihan Saluran Kedalaman s/d 1m Upah: Mandor Pembantu Tukang		m2		
23.02.04.01.01.F 23.02.04.01.04.F	0.008 0.05	Orang Hari Orang Hari	120.000,00 99.000,00	960,00 4.950,00	
					Nilai HSPK: 5.510,00
24.07.03.26	Angkutan Pembersihan Saluran Sews Perlatan: Sewa Dump Truk 5 Ton		m3		
23.02.05.09.04.04.F	0.02	Jam	66.100,00	1.322,00	
Upah: Mandor Pembantu Tukang	0.008 0.83	Orang Hari Orang Hari	120.000,00 99.000,00	960,00 82.170,00	
			Jumlah:	83.159,00	84.452,00
					Nilai HSPK: 84.452,00
24.07.03.27	Pengerukan Lumpur (GORONG-2) Upah: Mandor Pembantu Tukang		m3		
23.02.04.01.01.F 23.02.04.01.04.F	0.05 1.5	Orang Hari Orang Hari	120.000,00 99.000,00	6.000,00 148.500,00	
					Nilai HSPK: 154.500,00
24.07.03.28	Galian Drainase Sewa Perlatan: Sewa Alat Bantu 1set @ 3 alat		m3		
23.02.05.12.01.06.F	1	M3	1.100,00	1.100,00	
Upah: Mandor Pembantu Tukang	0.025 0.75	Orang Hari Orang Hari	120.000,00 99.000,00	3.000,00 74.250,00	
			Jumlah:	77.250,00	78.350,00
					Nilai HSPK: 78.350,00

Lampiran 5. Lanjutan HSPK Kabupaten Tangerang

24.06.02.20	Pemasangan Talang Cercobong Dari Seng BJL \$ 40 / 12 cm		m1		
20.01.01.07.03.01.F 20.01.01.28.01.01.F	Bahan: Seng Datar BJLS 40 Paku Asbes Sekrup 4 inchl	0.4144 22.5	Lembar Buah	55,000.00 7,500.00 Jumlah:	22,792.00 168,750.00 131,542.00
23.02.04.01.01.F 23.02.04.01.02.F 23.02.04.01.03.F 23.02.04.01.04.F	Upah: Mandor Kepala Tukang Tukang Pembantu Tukang	0.25 0.025 0.25 0.15	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120,000.00 110,000.00 105,000.00 99,000.00 Jumlah:	30,000.00 2,750.00 26,250.00 14,850.00 73,850.00
				Nilai HSPK:	265,392.00
24.06.02.21	Pemasangan Talang Polakan Lebar 60 cm Dari Seng BJL \$ 40		m1		
20.01.01.07.03.01.F 20.01.01.28.01.01.F	Bahan: Seng Datar BJLS 40 Paku Asbes Sekrup 4 inchl	1 35	Lembar Buah	55,000.00 7,500.00 Jumlah:	55,000.00 262,500.00 317,500.00
23.02.04.01.01.F 23.02.04.01.02.F 23.02.04.01.03.F 23.02.04.01.04.F	Upah: Mandor Kepala Tukang Tukang Pembantu Tukang	0.025 0.025 0.25 0.15	Orang Hari Orang Hari Orang Hari Orang Hari	120,000.00 110,000.00 105,000.00 99,000.00 Jumlah:	3,000.00 2,750.00 26,250.00 14,850.00 46,350.00
				Nilai HSPK:	364,350.00
24.06.02.22	Pemasangan Talang Pembuluh Pipa PVC 5" Type AW		m1		
20.01.01.36.01.F 20.05.01.02.01.05.F	Bahan: Klem PVC Pipa Plastik PVC Tipe AW Uk. 3 Pj. 4 mtr	1 0.3	Buah Batang	3,000.00 210,000.00 Jumlah:	3,000.00 63,000.00 66,000.00
23.02.04.01.03.F 23.02.04.01.04.F	Upah: Tukang Pembantu Tukang	0.135 0.081	Orang Hari Orang Hari	105,000.00 99,000.00 Jumlah:	14,175.00 8,019.00 22,194.00
				Nilai HSPK:	88,194.00
24.06.02.23	Pemasangan Talang Pembuluh Pipa PVC 4" Type AW		m1		
20.01.01.36.01.F 20.05.01.02.01.06.F	Bahan: Klem PVC Pipa Plastik PVC Tipe AW Uk. 4 Pj. 4 mtr	1 0.3	Buah Batang	3,000.00 305,000.00 Jumlah:	3,000.00 91,500.00 94,500.00
23.02.04.01.03.F 23.02.04.01.04.F	Upah: Tukang Pembantu Tukang	0.135 0.081	Orang Hari Orang Hari	105,000.00 99,000.00 Jumlah:	14,175.00 8,019.00 22,194.00
				Nilai HSPK:	116,694.00
24.06.02.24	Pemasangan Talang Pembuluh Pipa PVC 5" Type AW		m1		
20.01.01.36.01.F 20.05.01.02.01.07.F	Bahan: Klem PVC Pipa Plastik PVC Tipe AW Uk. 5 Pj. 4 mtr	1 0.3	Buah Batang	3,000.00 479,600.00 Jumlah:	3,000.00 143,880.00 146,880.00
23.02.04.01.03.F 23.02.04.01.04.F	Upah: Tukang Pembantu Tukang	0.135 0.081	Orang Hari Orang Hari	105,000.00 99,000.00 Jumlah:	14,175.00 8,019.00 22,194.00
				Nilai HSPK:	169,674.00

Lampiran 6. Kendaraan pada Jalan Raya Legok – Karawaci

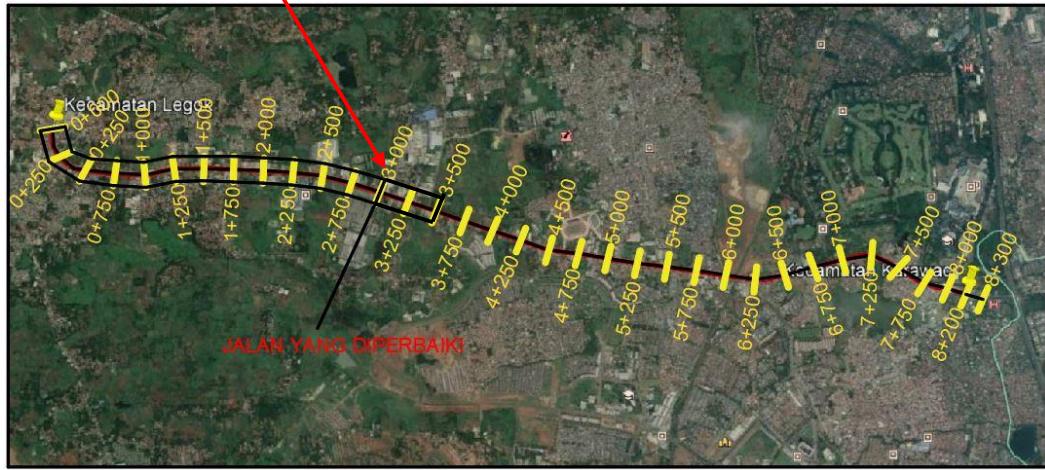


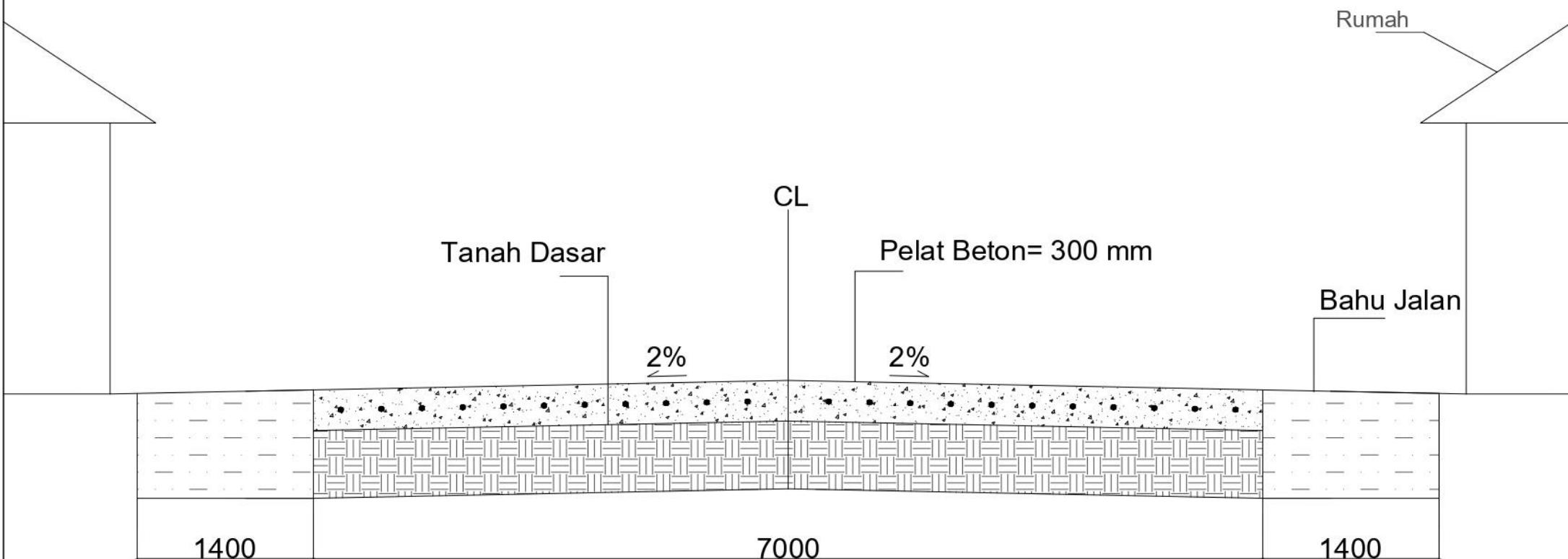
Lampiran 6. Lanjutan Kendaraan pada Jalan Raya Legok – Karawaci



Lampiran 6. Lanjutan Kendaraan pada Jalan Raya Legok – Karawaci







POTONGAN MELINTANG TIPIKAL PERKERASAN KAKU EKSISTING

SKALA 1:40

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	DOSEN PEMBIMBING	NAMA / NRP MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	NO. GAMBAR
	Dr. CATUR ARIF PRASTYANTO, S.T., M.Eng.	RIZKY RAMADHAN H. P. /0311164000069	POTONGAN MELINTANG TIPIKAL EKSISTING	

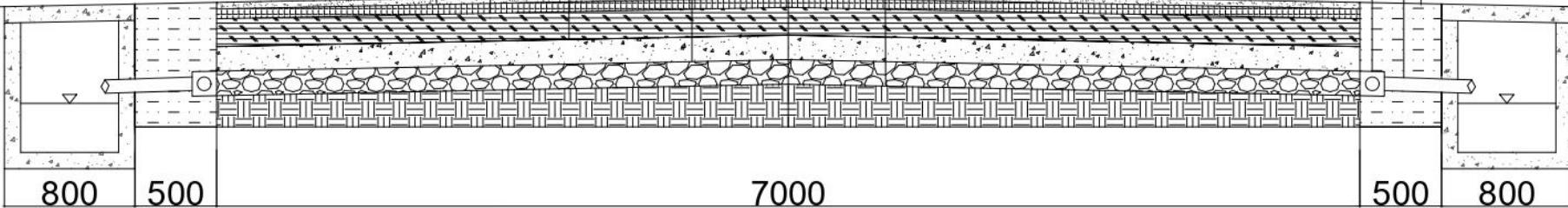
LPA Kelas A = 150 mm
 Cement Treated Base = 150 mm
 AC - Base = 220 mm
 AC - BC = 60 mm

CL

Tanah Dasar Eksisting

AC - WC = 50 mm
 2%

Sub Drain
 Pipa PVC 3'
 Bahu Jalan



POTONGAN MELINTANG TIPIKAL PERKERASAN LENTUR

SKALA 1:40



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL
 PERENCANAAN DAN KEBUMIAN INSTITUT TEKNOLOGI
 SEPULUH NOPEMBER

DOSEN PEMBIMBING

Dr. CATUR ARIF PRASTYANTO, S.T., M.Eng.

NAMA / NRP MAHASISWA

RIZKY RAMADHAN H. P. /03111640000069

JUDUL GAMBAR

POTONGAN MELINTANG
TIPIKAL PERKERASAN
LENTUR

NO. GAMBAR

Lapis Drainase Agregat Kelas A = 150 mm
Lean Mixed Concrete = 100 mm
Tanah Dasar Eksisting

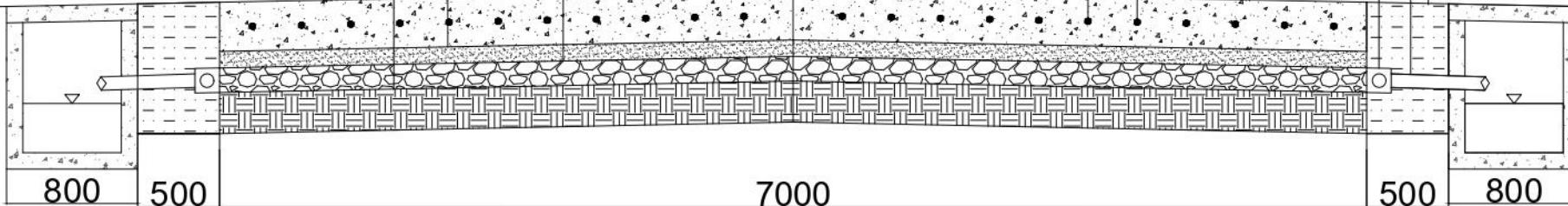
CL

Pelat Beton= 305 mm

Dowel Ø36 mm - 300 mm

Rumah

Sub Drain
Pipa PVC 3'
Bahu Jalan



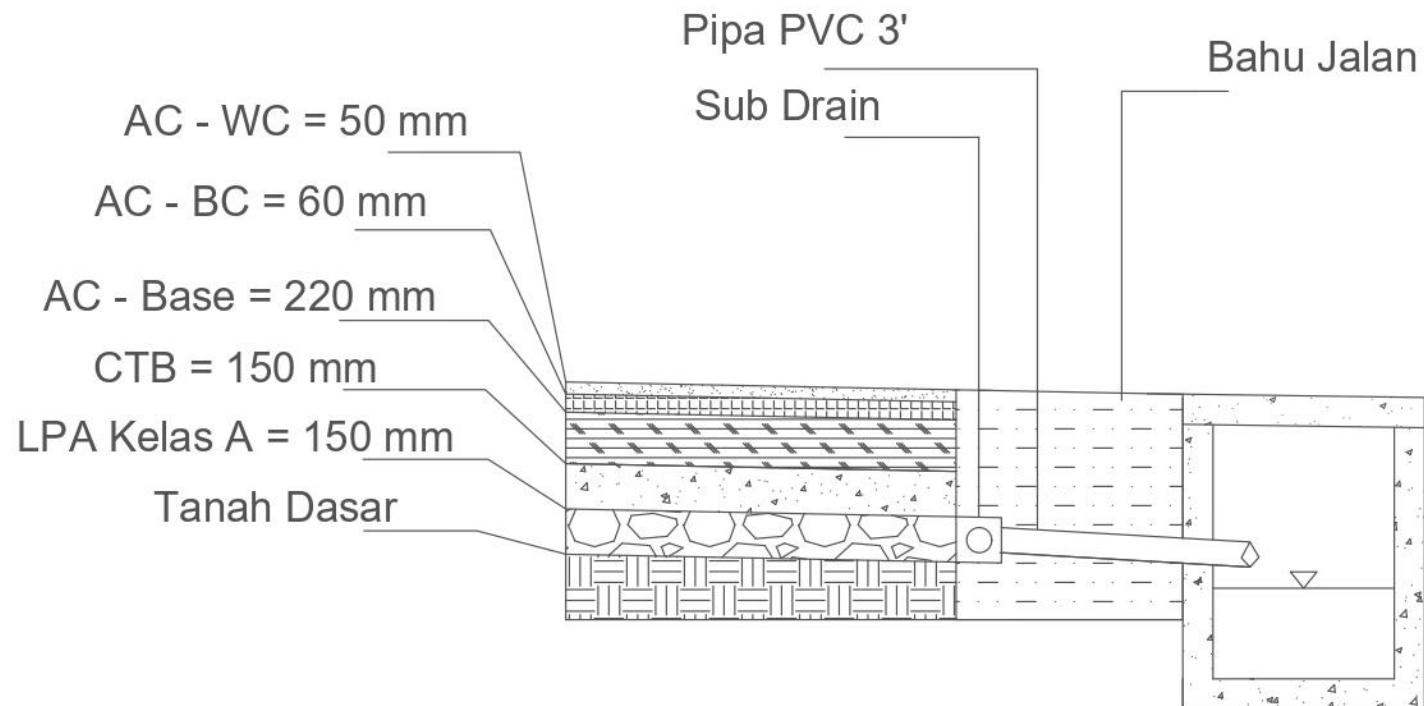
POTONGAN MELINTANG TIPIKAL PERKERASAN KAKU

SKALA 1:40



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL
PERENCANAAN DAN KEBUMIAN INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH NOPEMBER

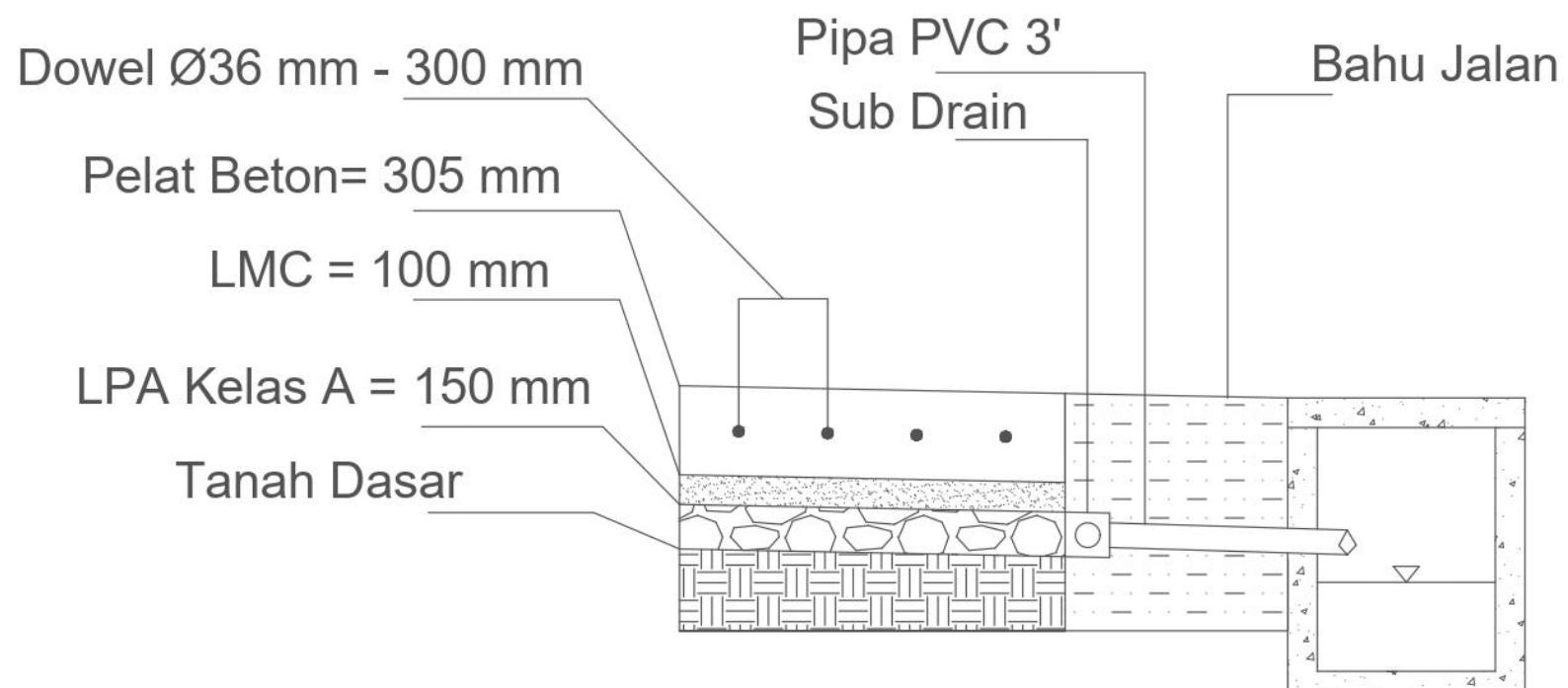
DOSEN PEMBIMBING	NAMA / NRP MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	NO. GAMBAR
Dr. CATUR ARIF PRASTYANTO, S.T., M.Eng.	RIZKY RAMADHAN H. P. /03111640000069	POTONGAN MELINTANG TIPIKAL PERKERASAN KAKU	



DETAIL TEBAL PERKERASAN LENTUR

SKALA 1:25

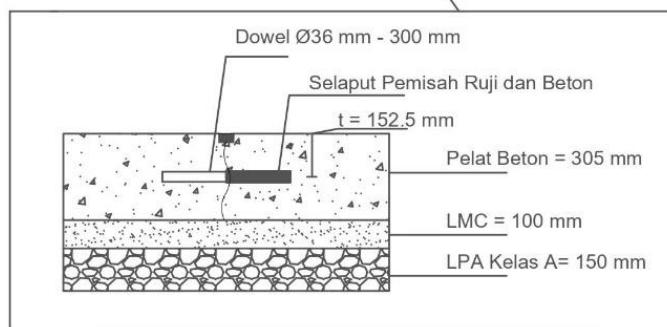
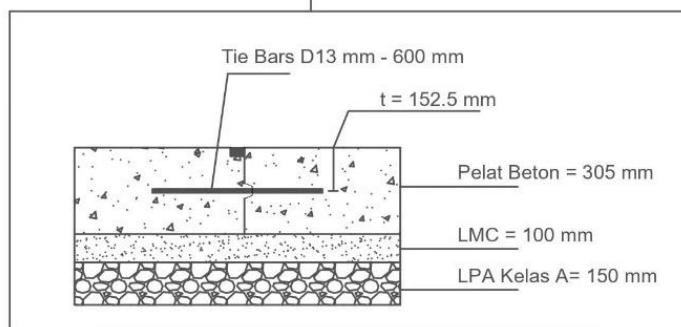
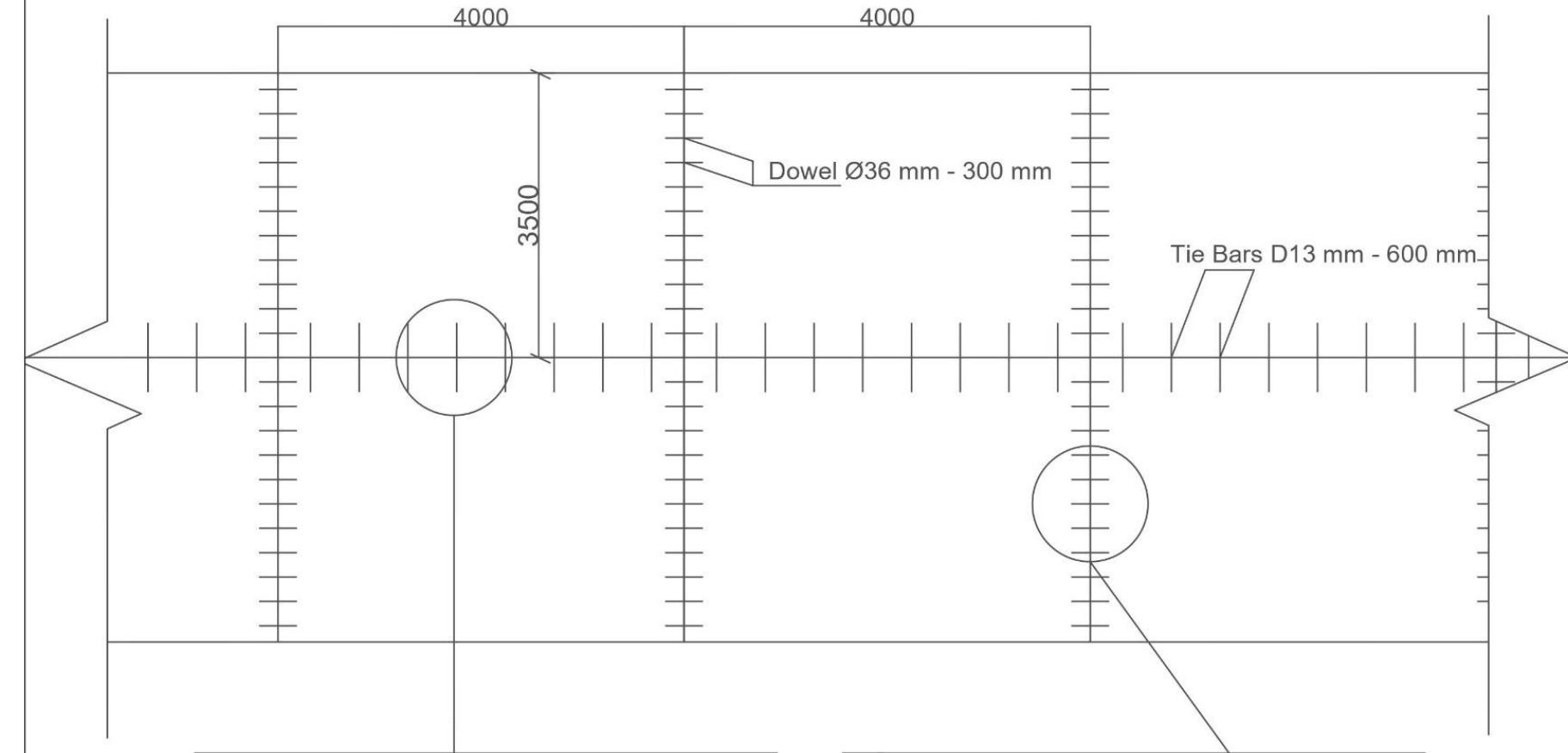




DETAIL TEBAL PERKERASAN KAKU

SKALA 1:25

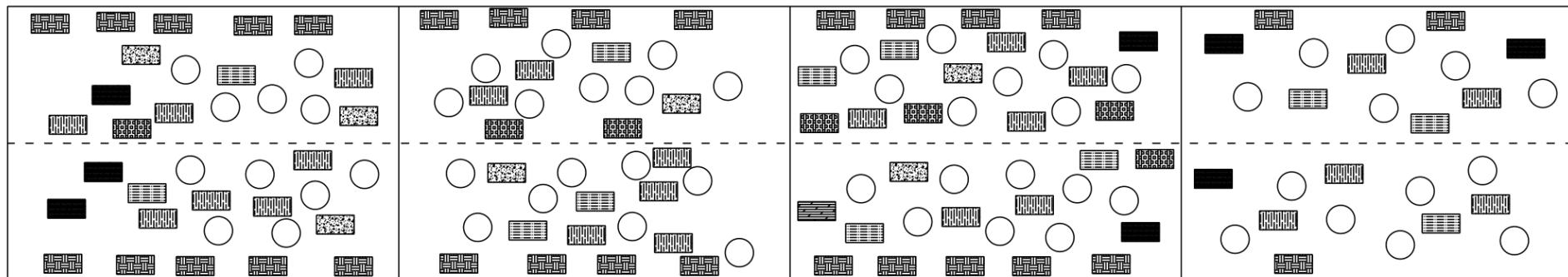




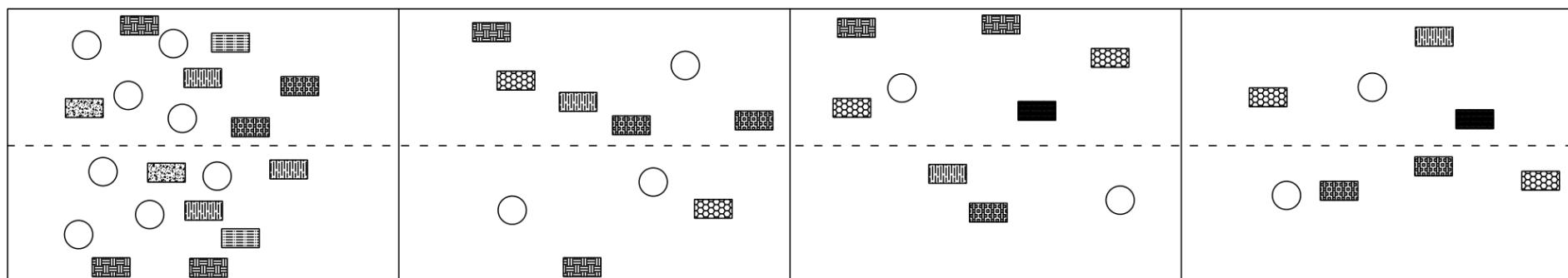
DETAIL SAMBUNGAN PERKERASAN KAKU
SKALA 1:75



STA 0+000 STA 0+250 STA 0+500 STA 0+750 STA 1+000



STA 1+000 STA 1+250 STA 1+500 STA 1+750 STA 2+000



POTHOLE



RAVELLING



ALLIGATOR CRACKING



LONGITUDINAL CRACKING



BITUMINOUS PATCHING



EDGE DETERIORATION



BLOCK CRACKING



TRANSVERSE CRACKING



DISTORTION

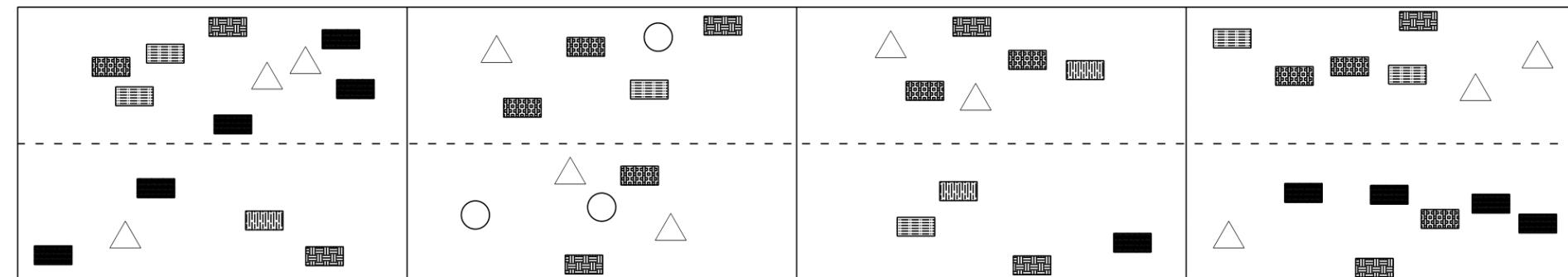
STA 2+000

STA 2+250

STA 2+500

STA 2+750

STA 3+000



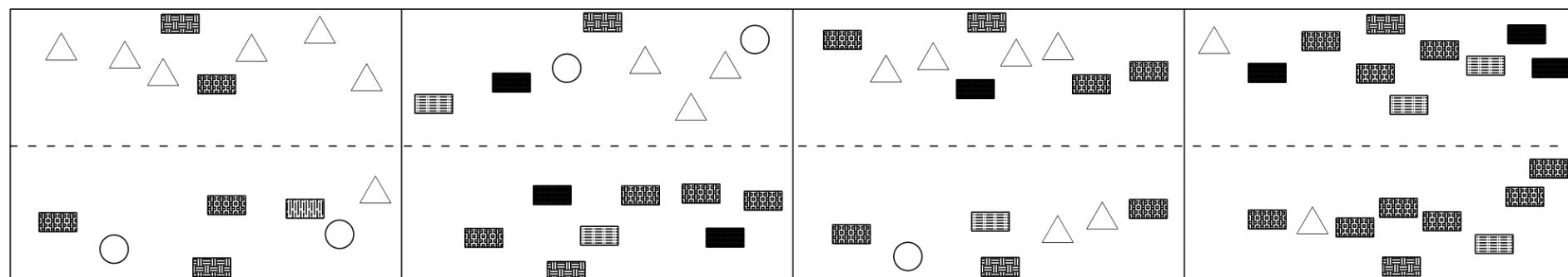
STA 3+000

STA 3+250

STA 3+500

STA 3+750

STA 4+000



○ POTHOLE

▨ RAVELLING

■ ALLIGATOR CRACKING

▨ LONGITUDINAL CRACKING

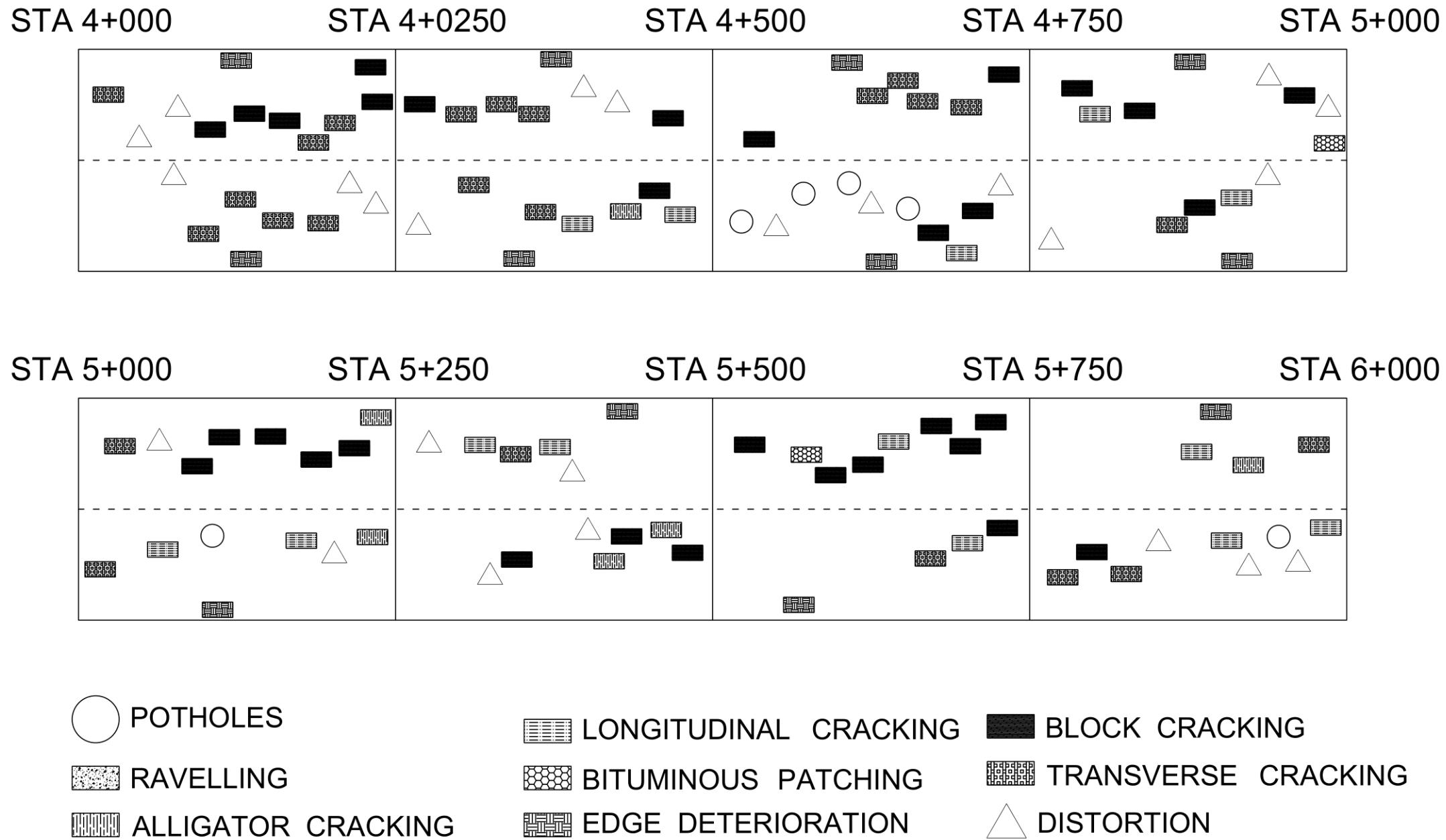
▨ BITUMINOUS PATCHING

▨ EDGE DETERIORATION

■ BLOCK CRACKING

▨ TRANSVERSE CRACKING

△ DISTORTION



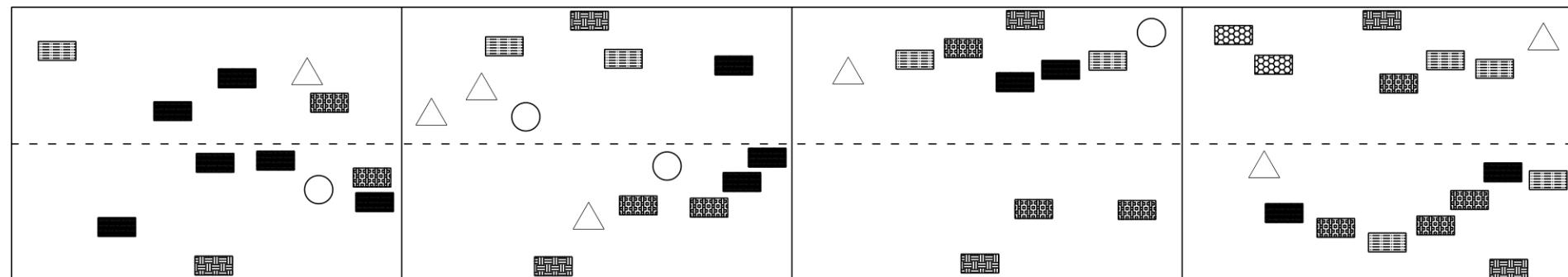
STA 6+000

STA 6+250

STA 6+500

STA 6+750

STA 7+000



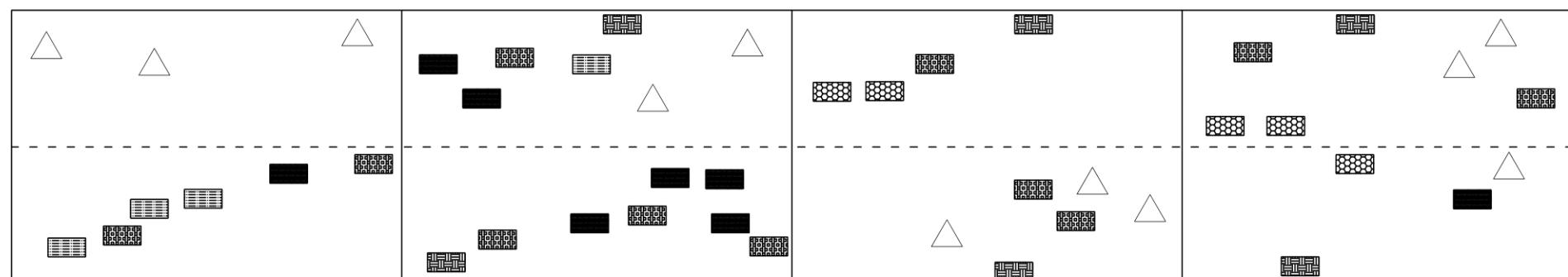
STA 7+000

STA 7+250

STA 7+500

STA 7+750

STA 8+000



○ POTHOLE

■ RAVELLING

■ ALLIGATOR CRACKING

■ LONGITUDINAL CRACKING

■ BITUMINOUS PATCHING

■ EDGE DETERIORATION

■ BLOCK CRACKING

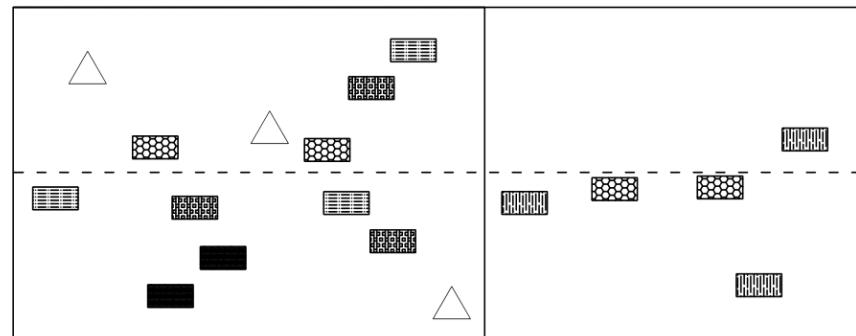
■ TRANSVERSE CRACKING

△ DISTORTION

STA 8+000

STA 8+250

STA 8+300



○ POTHOLE

■ RAVELLING

■■■ ALLIGATOR CRACKING

■■■ LONGITUDINAL CRACKING

■■■ BITUMINOUS PATCHING

■■■ EDGE DETERIORATION

■■■ BLOCK CRACKING

■■■ TRANSVERSE CRACKING

△ DISTORTION

BIODATA PENULIS



Rizky Ramadhan Hadjar Putra lahir di Purwokerto, Jawa Tengah pada tanggal 23 January, 1998. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Negeri Sukadamai 3 (Kota Bogor) pada tahun 2004, SMP Negeri 4 (Kota Bogor) pada tahun 2010, SMA Negeri 1 (Kota Bogor) pada tahun 2013. Lalu, pada tahun 2016, penulis diterima dalam program S1

Departemen Teknik Sipil FTSPK ITS melalui jalur SBMPTN dan terdaftar dengan NRP 03111640000069. Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai kepanitian dan organisasi-organisasi kemahasiswaan. Beberapa kepanitian yang pernah penulis ikuti adalah, Fasilitator GERIGI ITS 2017, Staff Ahli ITS Basketball League 2018, Staff Ahli Civil Expo ITS 2019. Dalam bidang organisasi beberapa organisasi yang pernah penulis ikuti adalah, Forum Daerah Bogor (SAFARY), Kepala Departemen Hubungan Luar HMS FTSP ITS 2019, External Affair Barunastra ITS 2018. Apabila pembaca ingin memberikan kritik dan saran kepada penulis serta berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini, dapat menghubungi penulis melalui email : rizkyramadhanhp@yahoo.co.id.

